

Учреждение Российской академии наук
ИНСТИТУТ ВОДНЫХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ
Дальневосточного отделения РАН

**Конференция с международным участием
РЕГИОНЫ НОВОГО ОСВОЕНИЯ:
РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ
И ИННОВАЦИОННЫЕ ПУТИ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

19–22 сентября 2011 г.

г. Хабаровск

Сборник докладов

УДК 911 (571.5/6)

Конференция с международным участием «Регионы нового освоения: ресурсный потенциал и инновационные пути его использования», 19-22 сент. 2011 г., Хабаровск: сб. докладов [Электронный ресурс] – Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН, 2011. – 320 с.; объем 10,5 Мб; 1 опт. компакт-диск (CD-ROM).

ISBN 978-5-7442-1532-3

Сборник содержит новые сведения по оценке динамики природной среды и ресурсного потенциала экосистем российского Дальнего Востока, а также ряда стран Северо-Восточной Азии. Рассматриваются теоретические и практические вопросы устойчивого развития территории в свете сотрудничества между регионами Дальнего Востока, Восточной Сибири Российской Федерации и странами Азиатско-Тихоокеанского региона. Предлагаются способы гармонизации отношений Человека и Природы на территории Восточной Азии.

Сборник предназначен для широкого круга специалистов в области охраны природы и рационального природопользования, работников управленческого звена, преподавателей вузов, студентов.

Ключевые слова: экологическая политика, устойчивое природопользование, ресурсный потенциал, социальный аспект.

Редакционная коллегия: член-корр. РАН Б.А. Воронов (ответственный редактор).

Члены редколлегии: д.г.н. А. Н. Махинов; д.г.н., проф. З. Г. Мирзеханова; д.б.н. Н. А. Рябинин; к.б.н. Л. А. Антонова; к.б.н. Т. А. Копотева; к.г.н. В. И. Ким; д. г.-м. н. В. В. Кулаков; к.б.н. Д. К. Куренщиков

Материалы конференции напечатаны в авторской редакции

Establishment of the Russian Academy of Sciences
INSTITUTE OF WATER AND ECOLOGICAL PROBLEMS
of Far Eastern Branch of RAS

**The international conference
REGIONS OF NEW DEVELOPMENT:
RESOURCE POTENTIAL
AND INNOVATION PERSPECTIVES**

September 19–22, 2011

Khabarovsk

Proceeding of the Conference

The international Conference «Regions of new development: resource potential and innovation perspectives», September 19-22, 2011, Khabarovsk: Proc. of the conf. [electronic resource] – Khabarovsk: IWEP FEB RAS, 2011. – 320 p., vol. of 10.5 MB, 1 CD-ROM

ISBN 978-5-7442-1532-3

The collection of paper contains new information on assessing the dynamics of the environment and resource capacity of ecosystems in the Russian Far East, as well as a number of North-Eastern Asia. The theoretical and practical issues of sustainable development of the area in relation of the co-operation between the regions of the Far East, Eastern Siberia in Russian Federation and countries of the Asia-Pacific region. Ways of harmonizing relations of Man and Nature in Eastern Asia are proposed.

The collection is intended for a wide range of experts in the field of protection of nature and environmental management, personnel management, higher education of teachers and students.

Keywords: environmental policy, sustainable use of natural resources, resource potential, the social aspect.

Editorial Board: B. A. Voronov (editor), Corresponding Member of RAS; Members of the editorial board: A. N. Mahinov, Doctor Of Geographical Science; Z. G. Mirzekhanova, Prof., Doctor Of Geographical Science; N. A. Ryabinin, Doctor of Biological Sciences; L.A. Antonova, PhD (Biology); T.A. Kopoteva, PhD (Biology); V.I. Kim, PhD (Geography); V. V. Kulakov, Doctor of Geological and Mineralogical Science; D. K. Kurenschikov, PhD (Biology).

Papers are published as they are submitted by the authors

**Конференция с международным участием
“РЕГИОНЫ НОВОГО ОСВОЕНИЯ:
РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ И ИННОВАЦИОННЫЕ ПУТИ
ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ”**

**19 - 22 сентября 2011 г.
г. Хабаровск**

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

К МЕТОДИКЕ ВЫДЕЛЕНИЯ И СОХРАНЕНИЯ В ХАБАРОВСКОМ КРАЕ ЛЕСОВ ВЫСОКОЙ ПРИРОДООХРАННОЙ ЦЕННОСТИ (ЛВПЦ) ПО КРИТЕРИЮ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

А.А. Бабурин¹, Д.Ф. Ефремов²

¹Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, г. Хабаровск, Россия, baburin@ivep.as.khb.ru

²НП Институт экологии и устойчивого природопользования, г. Хабаровск, Россия, dfefremov@ivep.as.khb.ru

METHODS OF SELECTION AND CONSERVATION OF HIGHLY ENVIRONMENTALLY IMPORTANT FORESTS IN KHABAROVSKY KRAI BASED ON BIODIVERSITY CRITERIA

A.A. Baburin¹, D.F. Efremov²

¹Institute of Water and Ecology Problems FEB RAS, Khabarovsk, Russia, baburin@ivep.as.khb.ru

²Institute of Ecology and Sustainable Natural Resource Use, Khabarovsk, Russia, dfefremov@ivep.as.khb.ru

Methodical aspects of the selection of forests of high environmental importance are viewed compliant with the standards of the Forestry Guardian Council, required for volunteer certification of timber industry activities in Khabarovsky Krai

В действующем лесном законодательстве большое внимание уделяется охране природы. В Хабаровском крае к категории защитных лесов отнесено 9280,9 тыс. га или 12,6% общей площади лесного фонда [3]. Основная их часть (92,2%) занята ценными лесами запретных полос, расположенных вдоль водоемов, и нерестоохранными полосами лесов. «Ценность» этих лесов определяется местоположением их, а не какими-то фитоценоотическими показателями. И хотя в «Лесном плане» есть разделы, посвященные стратегии сохранения окружающей среды и лесного биоразнообразия (с. 79–91), но они посвящены лишь кадастровым перечням ООПТ, общим данным о флоре и Красной книге и не содержат каких-либо сведений о перспективах и методике выделения ЛВПЦ по критерию сохранения биоразнообразия на уровне хозяйствующих субъектов-лесопользователей. Попытаемся восполнить этот пробел, так как считаем, что существующая сеть ЛВПЦ как экологического каркаса [5] слишком «крупноячеиста» и не в состоянии защитить все фитоценоотическое разнообразие лесов края. А пока что, насколько нам известно из перспективных планов, вся стратегия по защите биоразнообразия направлена на увеличение сети ООПТ и доведения площади ООПТ до 15% от площади края [6].

Вскоре после внедрения в практику природоохранной деятельности Красных книг с перечнем редких видов биоты с указанием категории редкости (семидесятые годы прошлого столетия) стали появляться и Зеленые книги [1] с перечнем редких растительных сообществ. Но организовать охрану редких растительных сообществ на местном уровне – это другая и достаточно трудная задача, где необходимо найти элементарную площадную единицу растительного покрова, к которой привязано определенное количество особей редкого вида. Ведь плотность ценопопуляций испытывает весьма существенные разногодичные (погодные) колебания. К тому же кроме сосудистых растений, у которых «счетная единица» – особь достаточно обособлена, хотя и не всегда (клоновые, вегетативно подвижные виды), в Красную книгу включены мхи и лишайники, у которых единицы учета будут площадные. С грибами, подсчет которых ведется по плодовым телам, дело еще сложнее, так как появление их испытывает большие сезонные и разногодичные колебания. Да и научное обоснование такого подхода достаточно шаткое, как если бы подсчет особей кедра рекомендовать вести по шишкам, а дуба – по желудям.

С появлением Зеленых книг проблема сохранения биоразнообразия из области флористики перемещается в область геоботаники и геоботанического картографирования. Эти и другие вопросы подробно рассмотрены в работе П.В. Крестова и В.П. Верхолат [2], которые считают, что региональный уровень в решении природоохранных задач и является рабочим уровнем, в отличие от глобального уровня, имеющего большое политическое значение. Региональный уровень, по мнению цитируемых авторов, с чем мы полностью согласны, предусматривает выраженную поясно-зональную дифференциацию растительности и, соответственно, широкое использование не только фитосоциологическо-фитоценоотической, но и фитогеографической методологической базы.

Одним из ключевых вопросов созологии, несомненно, является вопрос «редкости-обычности». Очевидно, что феномен редкости растительного сообщества проявляется только в его распространении. На редкость растительного сообщества указывает его крайне спорадическое либо ограниченное распределение в растительном покрове. Прямым следствием из данного признака сообществ является их уязвимость,

так как площадь действия любых разрушающих факторов зачастую сравнима либо значительно превышает площадь, занимаемую сообществом, и оно может быть легко уничтожено даже незначительным нарушением. В настоящее время назрела необходимость количественного выражения понятия «распространение», но это дело будущего, а пока что рекомендуется выделять три разряда редкости: редкие, регионально редкие и обычные.

Введение в Российский национальный стандарт понятия «Леса высокой природоохранной ценности» (ЛВПЦ) позволило снять с обсуждения эту проблему «редкости-обычности» и рассматривать не признаки редкости, а критерии природоохранной ценности синтаксономической единицы растительного покрова.

В системном виде они могут быть представлены следующей схемой [2]:

Флористические признаки

1. Наличие эдификатора – редкого вида. Это могут быть виды, как включенные в региональные Красные книги, так и прочие виды, находящиеся за границами ареала в рефугиумах.

2. Наличие структурного элемента фитоценоза (яруса или синузии), образованного редким видом или обычным видом, находящимся в рефугиумах за границами ареала.

3. Наличие редкого вида в растительном сообществе как критерий ценности несомненно значимый аргумент, признающийся всеми [4], но в то же время констатируется, что «Провести полную полевую инвентаризацию мест обитания редких и находящихся под угрозой исчезновения видов, как правило не представляется возможным» и рекомендуется «обеспечить выявление и сохранение хотя бы наиболее крупных популяций или мест концентрации их (ключевые биотопы)» (с. 99).

Особое внимание, при проведении этой работы, должно быть обращено на наличие редких эндемичных видов флоры. К настоящему времени выявлено 16 очагов эндемичных и реликтовых растений Хабаровского края [7].

Структурные признаки редкости (ценности)

4. Сочетание структурных компонентов (ярусов, синузий), образованных видами с контрастными эколого-ценотическими характеристиками.

5. Инкумбация и декумбация ярусов, часто наблюдающееся в горной местности.

Экотопические признаки

6. Обычно это выходы известняков или те или иные биологически значимые геохимические аномалии.

Биометрические признаки

7. Отклонения (но не тератологические) в росте и развитии растений (гигантизм).

Динамические признаки

8. Сокращение или расширение ареалов сообществ, особенно катастрофические, под влиянием антропогенной деятельности

9. Неустойчивость сообщества (ранимость), понимаемая как возможность быстрого выведения фитоценоза из равновесия при даже незначительном воздействии разрушающего фактора.

Ареалогические признаки

10. Степень компактности или спорадичности (разорванности) размещения и причины мелкоконтурности.

11. Распространение сообщества по краю основного ареала или вне его (регионально редкое сообщество, в чем и будет заключаться его ценность и принятия мер охраны).

Таким образом, представляется довольно стройная система мер по сохранению редких фитоценозов. Но за «скобками» остаются правовые и экономические аспекты природоохранной деятельности. В том числе и главный – какую площадь можно без ущерба для пользователей лесного фонда отвести для сохранения «редких» сообществ и как, в каком масштабе измерять «редкость».

Выделение ОЗУЛов (Особо Защитных Участков Леса) – это особый вид работ, который можно назвать природоохранным лесоустройством. Целью его является – вычленив из лесосечного фонда, на основе действующих нормативов, часть площадей, переводя в защитную категорию эксплуатационные леса. Делать это нужно, конечно же, до выставления лесных участков на аукцион. Но выявление ОЗУЛов – достаточно трудоемкий и дорогой процесс, да и отягощенные ими лесные угодья становятся мало привлекательными в лесопромышленном отношении.

Подводя итоги краткого обзора проблемы выполнения предписаний (принципов и критериев) добровольной лесной сертификации, считаем, что выделением лесов высокой природоохранной ценно-

сти должны заниматься сертифицированные на это организации, в частности лесоустройство с привлечением необходимых специалистов. В материалах лесоустройства должен найти свое место раздел «природоохранные мероприятия» и там – выделение ЛВПЦ.

Защитные леса (преимущественно водоохранные), являющиеся основой экологического каркаса территории лесозаготовительного предприятия, должны рассматриваться как базисные в сохранении биоразнообразия и дополняться недостающими в них участками ЛВПЦ.

Совершенно необходимо провести анализ Красной книги Хабаровского края для привязки редких видов к лесотипологическим единицам (типам леса, типам насаждений).

Литература

1. Зеленая книга Сибири: редкие и нуждающиеся в охране растительные сообщества. Новосибирск: Наука, 1996. 398 с.

2. Крестов П.В., Верхолат В.П. Редкие растительные сообщества Приморья и Приамурья. Владивосток: ДВО РАН, 2003. 200 с.

3. Лесной план Хабаровского края на 2009–2018 гг. Утвержден постановлением Губернатора Хабаровского края 22.12.2008 г. № 175.

4. Методические указания по выделению особо защитных участков леса в местах распространения и обитания редких, охраняемых и ценных промысловых видов животных и растений юга Дальнего Востока. Хабаровск: ДальНИИЛХ, 2007. 43 с.

5. Мирзеханова З.Г., Бабурин А.А. Экологический каркас территории: проблемы управления // Матер. Международн. научн. конференции «Регионы нового освоения: состояние, потенциал, перспективы в начале третьего тысячелетия. Т. 2. Владивосток–Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН, 2002. С. 25–28.

6. Проект схемы территориального планирования Хабаровского края. Сервер Правительства Хабаровского края.

7. Шлотгауэр С.Д., Мельникова А.Б. Они нуждаются в защите. Редкие растения Хабаровского края. Хабаровск: Книжное изд-во, 1990. 288 с.

СОВРЕМЕННОСТЬ И ВЕРОЯТНОЕ БУДУЩЕЕ АМУРА И СВЯЗАННЫХ С НИМ ЭКОСИСТЕМ

В.А. Воронов¹, А.Ф. Мандыч², А.Н. Махинов¹

¹*Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, г. Хабаровск, Россия, iver@iver.as.khb.ru*

²*Институт географии РАН, г. Москва, Россия, anat.mandych@gmail.com, a.mandych@hotmail.com*

THE PRESENT AND THE PLAUSIBLE FUTURE OF THE AMUR RIVER WITH ASSOCIATED ECOSYSTEMS

V.A. Voronov¹, A.F. Mandych², A.N. Makhinov¹

¹*Institute of Water and Ecological Problems FEB RAS, Khabarovsk, Russia, iver@iver.as.khb.ru*

²*Institute of Geography RAS, Moscow, Russia, anat.mandych@gmail.com, a.mandych@hotmail.com*

At the present time Amur River with associated ecosystems and population are in a serious ecological crisis. Its threat is in continuous exposure to adverse factors and in high risk of fast change the situation into disastrous state. The causes of unfavorable change of the river and its ecosystems are related to the effect of indirect (exogenous) and direct (endogenous) drivers. It is almost impossible to regulate the influence indirect drivers, such as demographic, climate change, desertification, a difference in prospects of developments in Russian and Chinese parts of the river basin, and so on. Just these drivers give rise to direct drivers' impact upon Amur River and its ecosystems, including population decline, river runoff regulation by HEP dams, etc. In near time people of the Russian Amur area will live with the essential loss of the region's natural potential. So the urgent need is an elaboration of the strategy for the region that should be adequate for emerged conditions.

В настоящее время Амур, связанные с ним экосистемы и население находятся в состоянии экологического кризиса. Его опасность – в постоянных негативных воздействиях и высоком риске внезапного перехода ситуации в катастрофическую.

Причинами неблагоприятных изменений Амура и его экосистем являются две группы факторов – внешних или косвенных и непосредственных (рис.). Их влияние усиливается действием фактора трансграничности, особенно активного на границе между Россией и Китаем.

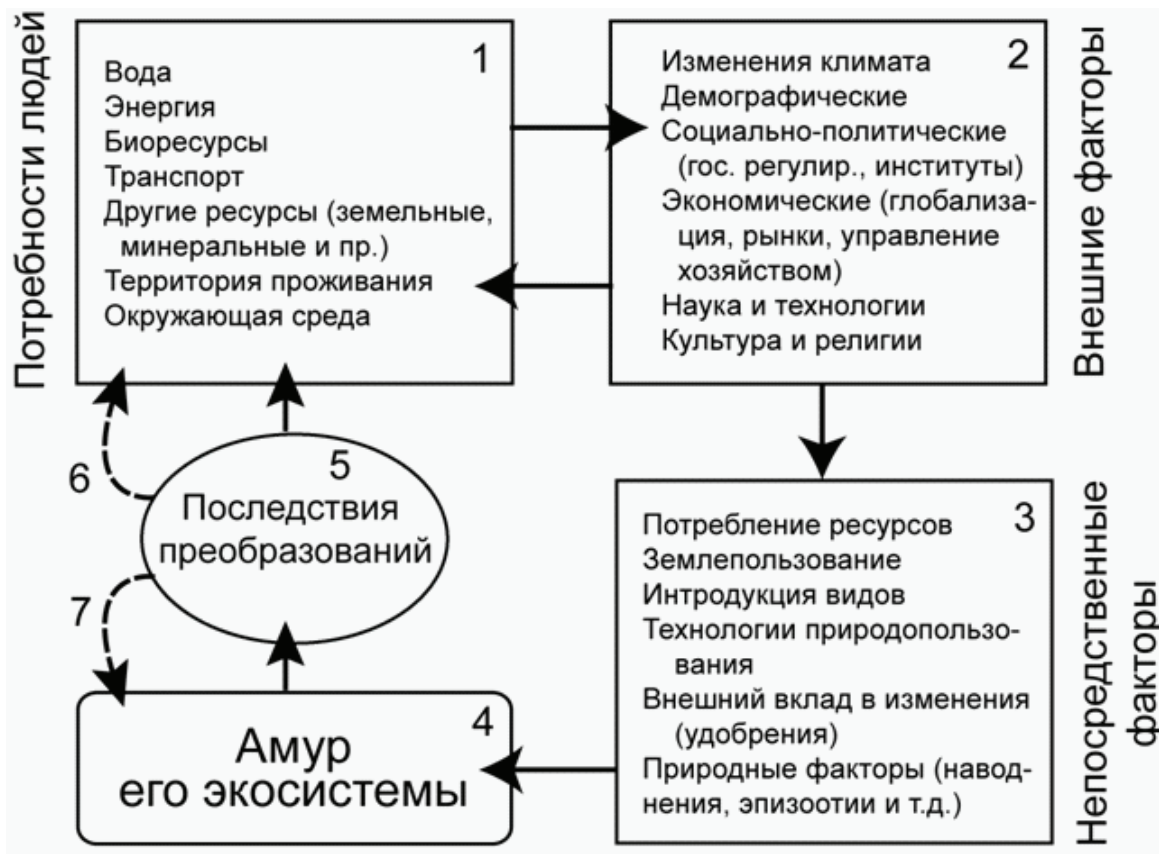


Рис. Факторы преобразования Амура и его экосистем (по [1] с упрощениями)

На рисунке показано, как потребности людей в ресурсах и услугах Амура и его экосистем (блок 1) через две группы внешних (блок 2) и непосредственных (блок 3) факторов преломляются в желаемые (блок 5) и не планируемые (стрелки 6 и 7) результаты и последствия природопользования. Важно подчеркнуть, что именно внешние факторы порождают непосредственные воздействия человека на природу, а в рассматриваемом случае на Амур и его бассейн. Так стремительный рост населения в китайском Приамурье является одной из причин быстрого увеличения объемов использования водных ресурсов. Аридизация климата усиливает здесь потребности в воде для сельского хозяйства, а устаревшие технологии водопользования способствуют загрязнению речных и подземных вод.

Внешние факторы практически не поддаются регулированию на национальном уровне. В некоторых случаях возможно ослабление их влияния при скоординированных действиях многих стран.

Роль трансграничности в формировании экологических и других проблем в международных речных бассейнах зависит от согласованности политики развития и социально-экономического состояния его частей. Возможны два крайних случая: когда эти показатели в принадлежащих разным странам частях бассейна близки и когда они значительно различаются. Пример первого случая – бассейн реки Рейн, близок к нему бассейн Дуная; и второго случая – река Колорадо в Северной Америке, и, конечно, бассейн Амура.

Можно выделить следующие группы внешних и непосредственных факторов, которые определяют современное состояние российского Приамурья и влияют на его будущее:

Внешние факторы

- Рост населения в китайском Приамурье
- Изменения климата
- Рост потребностей в воде в китайском Приамурье
- Загрязнение природных вод в бассейнах рек Сунгари и Усури
- Развитие опустынивания в западной части бассейна Сунгари и в монгольском Приамурье

- Устаревшие технологии природопользования
- Пассивность российской политики на Дальнем Востоке
- Различия в перспективах развития российского и китайского Приамурья
- Непосредственные факторы изменений в российском Приамурье*
- Убыль населения
- Зарегулирование речного стока (ГЭС)
- Неэффективное управление природопользованием
- Браконьерство
- Нелегальная заготовка биоресурсов (лес, рыба)
- Изъятие стока рек Амура и Аргуни китайской стороной

В ближайшие десятилетия воздействие этих факторов будет определяющим в дальнейших преобразованиях Амура и его экосистем. При этом возможно возникновение новых факторов влияния на их состояние, как, например, возникновение потенциальной угрозы загрязнения Нижнего Амура радионуклидами при миграции анадромных рыб из акватории Тихого океана.

Преобразования российского Приамурья в ближайшие десятилетия вплоть до 2050 г. будут определяться характером социально-экономического развития в китайской и российской частях амурского бассейна. Их особенности отражены в соответствующих национальных планах развития Китая и России.

Возрождение Северо-Восточного Китая, по существу китайского Приамурья, ориентировано на достижение экономических целей национального и даже мирового масштабов [2]. На основе технологий XXI века здесь должны быть созданы по сути новые отрасли по производству оборудования, новых материалов, зерна и другой сельскохозяйственной продукции, энергообеспечению, развитию технологий и внедрению инноваций. Северо-Восточный Китай планируется превратить в национальный полигон экологической безопасности на основе комплексного использования водных ресурсов, внутри регионального перераспределения вод, применения водосберегающих технологий, внедрения мер по рациональному землепользованию и т.д. Многие положения из этого плана основываются на новых, инновационных технологиях природопользования, которые ещё предстоит создать. Поэтому осуществление плана в ближайшие годы и десятилетия вызовет усиление нагрузки на природную среду китайского Приамурья.

Одним из ключевых ресурсов развития современного Китая является вода. В связи с аридизацией климата её значение возрастает. Потребности в воде в стране к 2030 году увеличатся примерно на 60 куб. км в год или, примерно, на 11% в сравнении с современным уровнем [3]. Это при том, что существующий сейчас дефицит в воде составляет около 40 куб. км в год.

Водопотребление в китайском Приамурье растёт быстрее, чем в целом в Китае. К 2020 году его объём в бассейне Сунгари должен увеличиться на 46% в сравнении с 2005 годом и достигнет почти 55% годового стока реки. Ограниченность водных ресурсов в Китае будет стимулом для увеличения изъятия вод Амура. С этой целью будет также усиливаться давление на Россию, чтобы склонить её к строительству ГЭС на основной реке.

Стратегические перспективы развития Дальнего Востока и Забайкальского края российским руководством рассматриваются как продолжение современных трендов развития. Как и раньше, движущим мотивом развития считается наращивание добычи минерально-сырьевых ресурсов и их вывоз за рубеж [4].

Из имеющихся на Дальнем Востоке конкурентных преимуществ развития до настоящего времени никак не используется обширная и относительно экологически благополучная его территория. С учетом всех предпосылок и ограничений развития, таких как географических, экологических, ресурсных, социальных, экономических и т.д., это преимущество может быть положено в основу развития российского Приамурья. Детальная проработка сценария развития по такому пути представляется чрезвычайно актуальной задачей для российского Приамурья.

Выводы

В ближайшие десятилетия населению и хозяйству российского Приамурья придется жить в условиях утраты значительной части природно-ресурсного потенциала Амура. По существу такое время уже наступило.

Сейчас необходимо сформировать стратегию развития региона в новых условиях, основываясь на всё ещё богатых природных возможностях его территории.

Литература

1. Ecosystems and Human Well-being: A Framework for Assessment. 2003. Island Press, Washington, DC, 245 pp.
2. "Plan of Revitalizing Northeast China" by National Development and Reform Commission, Office of the Leading Group for Revitalizing Northeast China and Other Old Industrial Bases of the State Council People's Republic of China. www.chinaneast.gov.cn 2007/12/19. 29 p.
3. Yongxiang Lu (ed.) 2010. Science & Technology in China: A Roadmap to 2050. Strategic General Report of the Chinese Academy of Sciences. Science Press Beijing and Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 157 p.
4. План реализации Стратегии социально-экономического развития Дальнего Востока и Байкальского региона на период до 2025 года: http://archive.minregion.ru/OpenFile.ashx/sb_plan0912.doc?AttachID=3533. 29.06.2010.

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ИНВЕСТИЦИЙ В ЭКОНОМИКУ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

В.К. Заусаев, Н.А. Кручак, В.А. Омельчук

Государственное учреждение «Дальневосточный научно-исследовательский институт рынка при министерстве экономического развития и торговли Российской Федерации», г. Хабаровск, Россия, Zausaev_inst@mail.ru

PROBLEMS AND PROSPECTS OF ATTRACTING INVESTMENTS INTO FAR EASTERN ECONOMY

V.K. Zausaev, N.A. Kruchak, V.A. Omelchuk

The Far-Eastern Research Institute of Market Economy at the Ministry of Economic Development of Russian Federation, Khabarovsk, Russia, Zausaev_inst@mail.ru

The formation of a high rating of investment attractiveness of the Far East is the basis for the effective functioning of region economy. The labor resources are the most unfavorable factor in the system of the factors that constrain the growth of the Far Eastern Region investment attractiveness. The leveling of its negative influence demands creation of the highest quality living conditions for population.

Инвестиционная привлекательность территории – комплексный, динамичный процесс, во многом определяющий эффективность региональной экономики. На него оказывают влияние большое количество разнородных факторов политического, социального, экономического, природно-ресурсного и экологического характера.

Субъекты Дальнего Востока по рейтингу инвестиционной привлекательности можно разделить на два типа. К первому, именуемому «точками роста», относятся Республика Саха (Якутия), Сахалинская и Амурская области, Приморский край и, несмотря на снижающийся инвестиционный рейтинг, Хабаровский край. Регионы, где условия жизнедеятельности неблагоприятны, получили название «точки присутствия». К ним относятся остальные субъекты Дальнего Востока: Камчатский край, Еврейская автономная и Магаданская области, Чукотский автономный округ.

Дальний Восток привлекает инвесторов своим потенциалом в области добычи минерально-сырьевых, топливно-энергетических, лесных и биологических морских ресурсов. В то же время они понимают, что отдаленность территории, ее малообжитость, климатические особенности и слабая инфраструктура увеличивают затраты на разработку и эксплуатацию природных ресурсов. По мере углубления переработки рентабельность производств сокращается. Каждый последующий передел «съедает» природную ренту.

В результате, по инвестициям в основной капитал (108,2 млрд руб.) Дальний Восток значительно отстает от остальных регионов России. Только в расчете на душу населения в силу его малости (6,3 млн чел.) он является лидером.

Ниже и показатели эффективности инвестиционной деятельности: производство ВРП и доходы консолидированного бюджета на единицу инвестиций (инвестиционная отдача и бюджетоотдача). В последние годы наблюдается ухудшение этих показателей: за 2001-2009 гг. инвестиционная отдача сократилась более чем в 1,5 раза, бюджетоотдача – в 1,6. В лучшем положении находится Сахалинская область. Реализация шельфовых проектов положительно сказывается на эффективности инвестиций. Инвестиционная отдача выросла здесь с 2,8 до 3,1 руб./руб.

Положительную тенденцию в Дальневосточном федеральном округе (ДФО) показывает только производительность труда. За рассматриваемый период в сопоставимых ценах она выросла в 1,7 раза. В значительной степени это обусловлено ее ростом в северных субъектах Дальнего Востока (Камчатский край, Сахалинская область, Чукотский автономный округ) – в 2 раза. Сырьевая специализация вкупе с благоприятной конъюнктурой мирового рынка на сырьевые товары (нефть, газ, древесина, золото) способствовали формированию растущей динамики. Траектории изменения цен на нефть и производительности труда в регионе фактически совпадают.

Сахалинская область существенно поднимает эффективность ДФО, особенно, по показателю производительности труда. Однако общая тенденция и позиция его среди других российских округов не улучшается. Продолжается вымывание продукции перерабатывающих отраслей, особенно, машиностроения, легкой промышленности, сконцентрированных на юге региона. Теряется сфера приложения женского труда.

ДФО расположен так, что может быть ключевым транспортным коридором, обеспечивающим значительные объемы перевозок грузов как между Европой и Азией, так и Россией и Азией для продвижения товаров в АТР. Предполагается их прохождение по территории дальневосточной России при участии ее железных и автомобильных дорог, а также портов.

Финансовый аспект, безусловно, является важным, но далеко не определяющим фактором развития инвестиционной привлекательности региона. Основной упор здесь следует делать не только на льготном финансировании, но и на регулярном и быстром доступе к финансовым ресурсам.

Перед тем, как вложить свои средства, инвестор тщательно изучает инвестиционный потенциал интересующей его территории. Но прежде всего, его должны объективно изучить и представить инвесторам информация муниципальная и региональная власти. Для этого необходимо знать и прогнозировать, в каких направлениях будет развиваться экономика, иметь стратегический план и программы развития на обозримую перспективу.

Все выше перечисленные факторы в настоящее время включены в процесс повышения инвестиционной привлекательности Дальнего Востока. Остается нерешенной проблема трудоустройства перспективных «лидирующих» проектов. С жесточайшим дефицитом квалифицированных трудовых кадров столкнулись уже многие отрасли. Добившись государственной поддержки в реализации приоритетных проектов, многие вынуждены привлекать рабочую силу извне.

Основными причинами дефицита трудовых ресурсов является выбытие населения. В последние годы сокращение жителей на Дальнем Востоке несколько замедлилось, но остается в среднем на уровне 30 тыс. чел. в год. В абсолютных величинах в южных регионах значение этого показателя выше. При том, что с севера люди едут как на юг региона, так и на запад, а с юга – только в западные регионы России. При расчете на 10 тыс. чел. населения потери юга и севера выравниваются.

В числе основных факторов, определяющих отток населения с юга ДФО: плохая экология, недоступность жилья, низкие доходы, неудовлетворенность образованием и здравоохранением. При этом количество людей, недовольных своим уровнем жизни и социальным обслуживанием, имеет растущую динамику.

Формирование трудовых ресурсов, а значит, и инвестиционной привлекательности Дальнего Востока России, обусловлены платежеспособностью населения. Данный критерий определялся соотношением денежных доходов и прожиточного минимума. Реальные денежные доходы относительно Московской области и среднероссийских наименьшие в южных субъектах (74,8%). Доходы в северных регионах выше среднероссийских, но при этом уступают Московской области (93,2%). Выделяется только Сахалинская область (104,3%).

Высокая заработная плата сложилась в обслуживающих материальную сферу отраслях экономики. В Хабаровском крае в 2010 г. наибольший размер заработной платы в банковской сфере – 180,5% от средней начисленной по краю и в отраслях по добыче полезных ископаемых – 155,8%. Наимень-

ший – в образовании, здравоохранении и обрабатывающих производствах – 87,4%, 80,5% и 71,4%, соответственно. Поэтому материальное производство теряет динамику и кадры. Здесь нет ресурсов для инноваций. Такое соотношение по заработной плате ведет к «вымыванию» наиболее квалифицированной рабочей силы из интеллектуальных отраслей экономики, усиливает неблагоприятные демографические ситуации.

В северных районах ДФО благодаря значительным инвестициям в сырьевые проекты достигается наивысшая в регионе производительность труда, но люди в силу многих неблагоприятных факторов здесь жить не хотят (Рис.). Поэтому необходимо переселение настроенных на выезд жителей северных территорий Дальнего Востока на юг региона (без Республики Саха (Якутия) это порядка 500 тыс. чел.), предоставление им возможностей для обустройства, чтобы они рано или поздно не уехали на запад страны. Здесь, в местах наиболее благоприятного проживания человека, целесообразно формировать постоянное население. Ими должны стать большие и малые селитебные центры, обеспечивающие качественные условия жизни дальневосточника, приложение высококвалифицированного труда в перерабатывающих производствах. Тогда сложившийся вектор миграции в западном направлении будет переориентирован на юг региона, а живущие здесь люди будут работать не только на местных предприятиях, но и вахтовыми и экспедиционными методами трудиться по всей территории Дальнего Востока. Одновременно на границе с Китаем будет формироваться мощный социоэкономический пояс, являющийся опорой всей региональной экономики.

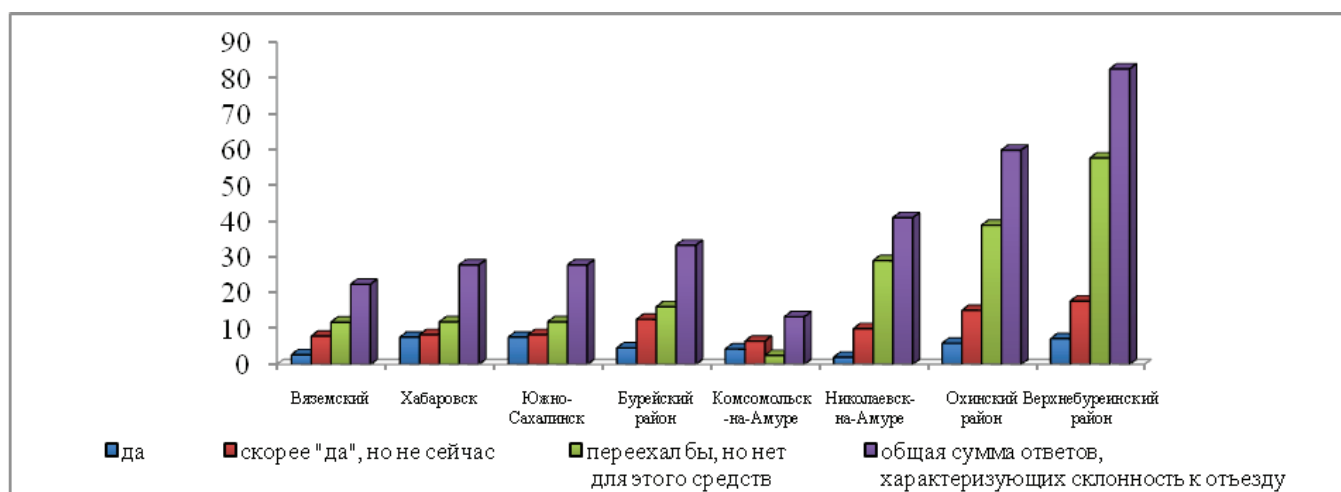


Рис. Настроения населения Дальнего Востока на выезд из районов проживания, % от числа опрошенных

На юге условия жизни более благоприятные, но эффективность труда низкая из-за ограниченности лидирующих продуктов. Развивать машиностроение и другие глубокие переделы возможно только под государственным патронажем.

Траектория, которая формируется на Дальнем Востоке, вкупе с усилением либерально-компрадорских тенденций в умах российской бизнес-элиты, ведет к формированию сценария концессионного типа. Он означает привлечение к освоению природных ресурсов иностранной рабочей силы и капитала, прежде всего, китайских с последующей передачей месторождений, перспективных участков территории Китая, США, Японии в долгосрочную аренду. Это сугубо коммерческий, наименее затратный для госбюджета и наиболее эффективный по соотношению доходы-затраты сценарий. Однако его можно рассматривать как первый шаг к экономической потере Дальнего Востока.

Поэтому назрела необходимость кардинальных изменений в уровне жизни дальневосточников. Для этого необходимо движение в следующих направлениях: увеличение размеров дальневосточных надбавок и выплаты их из федерального бюджета; бесплатное высококачественное медицинское обслуживание; бесплатное высшее образование; дотация в размере не менее 50% стоимости строительства жилья; дотация в размере не менее 50% коммунальных расходов; бесплатный проезд 1 раз в год в западные регионы страны (либо проезд на Дальний Восток родственников).

Цена подобных мероприятий весьма высокая и измеряется суммой более 1 трлн руб. в год. Но нет необходимости реализовывать их разом. Главное обозначить и двигаться постепенно в этом направлении. Тогда жители Дальнего Востока могут видеть свою перспективу и с учетом ее строить свою

жизнь, реализовывать геостратегические преимущества региона, сохранять пространство, которое будет самым дефицитным ресурсом в мире уже в этом столетии.

Таким образом, Дальний Восток располагает многими востребованными на внутреннем и внешнем рынках природными ресурсами. Но высокая затратность производств, отдаленность территории и неблагоприятный климат создают серьезные трудности в их реализации. Особенно остро становится проблема трудовых ресурсов. Решение ее требует системы комплексных мер к повышению качества жизни в регионе.

Создание комфортных условий проживания будет способствовать удержанию и последующему укоренению квалифицированной рабочей силы, что, в свою очередь, будет служить существенной основой реализации новых инвестиционных проектов и повышения инвестиционной привлекательности Дальнего Востока.

БОГАТЫЙ РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ КАК ТОРМОЗ РАЗВИТИЯ: ПРИЧИНЫ ПАРАДОКСА

Л.М. Корытный

Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, г. Иркутск, Россия, kor@irigs.irk

RICH RESOURCE POTENTIAL AS A DRAG ON DEVELOPMENT: THE REASONS BEHIND THE PARADOX

L.M. Korytny

V.B. Sochava Institute of Geography SB RAS, Irkutsk, Russia, kor@irigs.irk

In spite of a very rich resource potential, the quality of life of Russia's people remains low. For a number of reasons, Russia's resource endowment has a negative influence upon socioeconomic development. The chief reasons behind this are a misleading inventory of natural resources, the export orientation of resources rather than their processing, sensitivity to changes in the world price situation, incorrect and unjust income distribution, a decline in competitiveness of domestic commodities, a reduction in the production output by processing industries, a deepening of the country's situation exclusively as a raw-materials appendage, and severe ecological consequences. It is important to be aware of the hazards and threats from the raw-materials orientation and to minimize them. This is especially true in regard to the territory of Asian Russia.

Основа богатства России – природный капитал. По природно-ресурсному потенциалу наша страна вдвое превосходит США, в 5–6 раз – Германию и в 18–20 раз – Японию. На долю доходов с природных ресурсов приходится не менее 75% народнохозяйственной прибыли страны, а в Азиатской России – более 90%. Хотя уже два десятилетия, как страна официально меняет свой «курс» на капиталистический, экспортно-сырьевая ориентация экономики только усилилась. По-прежнему, как во времена «застоя» 1970–1980 гг., страна «сидит на нефтяной игле» и полностью зависит от мировой конъюнктуры в энергетических отраслях. Страна существует в основном за счет «проедания» природных богатств своих граждан – как ныне живущих, так и их потомков.

Однако качество жизни россиян остается катастрофически низким. Неизбежен вопрос (перефразируя известное изречение): если мы такие богатые, то почему такие бедные?

Существуют проблемы, хотя и не такой остроты, и в других богатых природными ресурсами странах. Нередко страны, обладающие значительным природно-ресурсным потенциалом, развиваются гораздо медленнее, чем другие страны. Доход стран, не имеющих значительных природных богатств, в расчете на одного жителя, увеличивался, как правило, в 2–3 раза быстрее, чем в странах, богатых ресурсами. Для этой ситуации даже появился специальный термин – «ресурсное проклятье». Еще его иногда называют «голландской болезнью», поскольку впервые он появился еще полвека назад в Голландии, когда открытие месторождения природного газа вблизи г. Гронинген вместо роста дохода страны дало обратный эффект [2]. Рассмотрим основные причины.

1. Природные ресурсы неправильно учитываются. Традиционно к ним относят полезные ископаемые, вода, земля, лес и его животные. В действительности спектр природных ресурсов очень широк, и проявляется это не только в разнообразии природных ресурсов по их вещественной сущности,

времени, месту, величине потребности в них, но и по их многофункциональной роли. По сути, ресурсами следует считать все компоненты и свойства природных ландшафтов, как только они рассматриваются в аспекте их возможного использования для **любой**, а не только материальной жизнедеятельности человека, включая климатические ресурсы, ресурсы рельефа, экологические ресурсы, а также территорию и акваторию как особый тип ресурсов. В этом суть расширенной классификации природных ресурсов, предложенной мною еще 20 лет назад (рис.) [3]. Пренебрежение вышесказанным неизбежно искажает все экономические модели, расчеты, прогнозы природопользования.

2. Большинство стран, богатых природными ресурсами, особенно энергоносителями, и в первую очередь Россия, **экспортируют их, почти не подвергая переработке**. Таким образом, сырьевой сектор становится основой экономик и является привлекательным для инвесторов, в то время как остальные сектора развиваются более медленными темпами.

3. Экономик таких стран сильно зависят от спроса на ресурсы на мировом рынке и очень чувствительны к изменению **мировой конъюнктуры цен**. Ресурсное богатство усиливает влияние несовершенств рынка, поэтому большинство стран, богатых природными ресурсами, использует их **менее эффективно**, нежели другие виды капитала. Это наглядно показал недавний глобальный финансово-экономический кризис, когда именно в экспортноориентированных странах (а в России – в регионах) отмечена наибольшая глубина кризисных явлений [1].

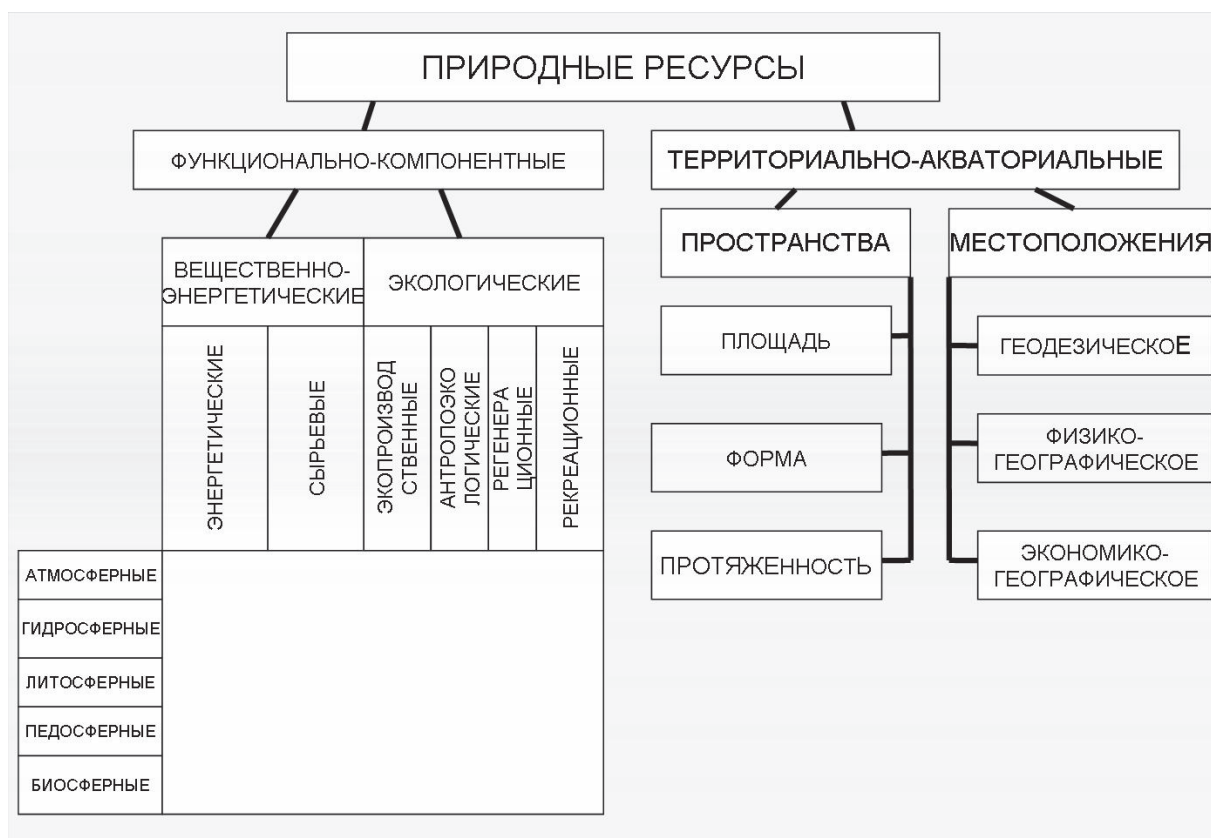


Рис. Расширенная классификация природных ресурсов

4. Доход от природных ресурсов в нашей стране неправильно и несправедливо распределяется.

Использование природных ресурсов создает основу для цивилизационного развития, а величина дохода от этого использования связана с понятием «природная рента», которая составляет две трети мирового валового продукта. В России природная рента оказалась почти полностью присвоенной небольшой (не более 10%) прослойкой населения, ставшей в итоге миллионерами и миллиардерами; напротив, остальные 90% населения оказались лишенными доступа к общественному благу, а часть из них вообще находится за чертой бедности [4].

Так, в Иркутской области определяющую роль в экономике играют 17 вертикально интегрированных структур, штаб-квартиры которых находятся в Москве и Санкт-Петербурге, где и оседает основная доля их прибыли.

Никто не должен быть собственником природных богатств нации. Эти богатства являются общим достоянием, и они должны служить общему благу, т.е. рентный доход принадлежит гражданам страны. За его счет должны финансироваться государственные программы, а часть дохода распределяться между гражданами, проживающими на территориях локализации природных ресурсов. Эти механизмы за рубежом давно отлажены и неплохо работают.

К тому же ориентация государства только на получение ренты приводит к лоббированию, нечестной конкуренции и расцвету коррупции, что отрицательно сказывается на экономическом росте в целом и его качестве.

5. Резкое увеличение доходов в сырьевом секторе способствует росту спроса, что, в свою очередь, запускает **механизмы инфляции**. Приток иностранной валюты вызывает повышение курса национальной валюты, в результате которого снижается конкурентоспособность товаров, производимых внутри страны. Происходит сокращение выпуска продукции обрабатывающих отраслей, что может привести к увеличению доли импорта, снижению занятости населения, оттоку квалифицированных специалистов. К тому же в сырьевой экономике спрос на высококвалифицированные кадры и научные разработки является относительно низким. В долгосрочном плане это также приведет к оттоку высококвалифицированных кадров из страны.

6. Маховик экономики очень **инерционен**, поворачивается медленно и «со скрипом». Достаточно посмотреть программы социально-экономического развития субъектов РФ: в большинстве из них в перечнях проектов будущих строек опять-таки фигурируют предприятия по добыче полезных ископаемых или другого способа получения сырья. Между прочим, «скрип» во многом обеспечивают владельцы богатейших компаний страны, как раз и добывающих эти ресурсы: зачем закрывать «золотую жилу» и рубить сук, на котором сидишь? В этом же ключе смотрят на Россию транснациональные компании, главенствующие в мире и привыкшие видеть нашу страну исключительно сырьевым придатком. Зачем же им конкуренция в развитии высоких технологий, проще заманить к себе российские мозги.

7. Во всем этом есть и немаловажный **экологический аспект**. Последствия от работы предприятий горнодобывающей промышленности или вырубок леса обычно относятся к наиболее негативным в плане воздействия на природу и здоровье населения. Сохраняя ориентацию на сырьевую экономику, мы одновременно усложняем возможности сохранения окружающей среды.

Подведем итоги. Ресурсное богатство отнюдь не лишнее, но само по себе не обеспечивает процветания. Оно вполне может и замедлить экономический рост, ухудшить его качество, т.е. быть тормозом социально-экономического развития. ***Ориентацию только на добычу и использование природных ресурсов нельзя считать оправданной при любых условиях. Важно понимать опасности, которые таит в себе сырьевая ориентация, и стараться минимизировать их. Особенно это актуально для территории Азиатской России.***

Литература

1. Российские особенности глобального кризиса: территориальный анализ / Л.А. Безруков и др. – Иркутск: Изд-во ИГСО РАН, 2010. – 137 с.
2. Глазырина И.П. Природный капитал в экономике переходного периода. – М.: НИИ-Природа, РЭФИА, 2001. – 204 с.
3. Кoryтный Л.М. Природно-ресурсные проблемы и их классификация // География и природ. рес. – 1992. – №1. – С. 16–23.
4. Львов Д.С. Экономика развития // М., 2002. – 511 с.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО КИТАЯ И СТРАТЕГИИ ИХ РАЗВИТИЯ

Синюань Хе

*Северо-восточный институт географии и агроэкологии Китайской академии наук,
г. Чаньчунь, Китай, hexingyuan@neigae.ac.cn*

CURRENT SITUATION OF FOREST RESOURCES AND DEVELOPMENT STRATEGIES IN NORTHEAST CHINA

Xinyuan He

*Northeast Institute of Geography and Agroecology, Chinese Academy of Sciences,
Changchun, China, hexingyuan@neigae.ac.cn*

The forest resource in Northeast China plays an important role in the forestry of China. The land area used for forestry is 78.33 million ha and the forested area is nearly 43.93 million ha, accounting for 26.11% and 28.60% of the total amount in China, respectively. In this area, stumpage volume (3.7 billion m³) accounts for 33.04% of the total inventory in China, while mature and overmature forest area and its stock is 42.36% and 31.31% of the nation's total, respectively. More than a main supplying base of merchantable timbers, forest in Northeast China is an ecological barrier of agricultural, pastoral and urban areas. However, the improper implementation of management policy and over cutting of forest resulted in exhaustion of forest resource and financial difficulty in forestry. The main problems of forest resource in Northeast China will be pointed out in the present study. In order to solve these problems, six major forest strategies are present for Northeast China forestry in this paper.

Keywords: Forest resource; situations; problems; strategies

Sustainable development is the common task for the human being at present. The key problem on the way of sustainable development is resource and environment. Forest is an important component and influential force of natural resources and the environment. Therefore forest plays a significant role in sustainable development. The forest region of Northeast China (including Heilongjiang Province, Jilin Province, Liaoning Province and the southeast part of Inner Mongolia Autonomous Region) is the largest state-owned forest region of China and has the most concentrated forest resources. As the old industrial base in China, the Northeast region exerts significant effects on the state economic construction and ecological conservation. Forests in Northeast China have excellent natural characteristics (climate, soil and potential productivity) and have important position in worldwide temperate and cold temperate zone forests. This paper aims to analyze the status, roles, problems and the future development tendency of forest resources in Northeast China, where the data is based on the Sixth National Forest Resources Inventory.

1. The status and roles of forest resources in Northeast China

1.1 Forest resources

Forests in China are concentrated in three geographic regions. The major forest resource is located in Northeast China and plays an important role in the forestry of China. Upon release of the latest inventory statistics in 2003, the State Forest Bureau reported that the declining trend in forest stock volume had been finally reversed.

In Northeast China, there are 78.33 million ha of land used for forestry, of which 43.93 million ha are forested area, accounted for 26.11% and 28.60% of the total in China, respectively. In this area, the stumpage volume (3.7 billion m³) accounts for 33.04% of the total inventory in China, while mature and overmature forest area and its stock is 42.36% and 31.31% of the nation's total, respectively. While the natural forest coverage is 40.85 million ha, account for 35.22% of the country's total, its timber stock accounts for approximately 34.17% of the nation's total [1].

1.2 The status and roles of forest resources

The forest of Northeast China is the most significant ecological barriers for the Northeast Plain, Northern China Plain, and Northeast Asia. The water held in forest of Northeast China irrigates the agricultural fields of the Songnen plain, Sanjiang Plain area, and Hulunbeier grassland, which are the important production bases for commodity grain and livestock.

Northeast China is an important part of the world's cold temperate coniferous forest and temperate conifer-broad-leaved mixed forest, consisting of forest, grassland and wetland ecosystems. Rare and endangered plant and animal species preserved in this area makes this region take global scientific interest in research and protection.

The forest of Northeast China is an important support region in responding to the global climate change. It is a major part of forest carbon sink in China with high forest coverage, mass of stumpage volume, which has an important role in absorbing carbon dioxide and slowing down the climate warming.

The forest region of Northeast China is one of the most important strategic bases for wood resources. It is reasonable to establish it as the strategic base for wood resource reserves and use it as a safe guard for the state timber security.

2. The current situation of the forest resources

2.1 Uneven distribution of forest resource, unreasonable forest structure, and poor forest quality are the status faced with forest management

First of all, the distribution of forest resource is uneven. Most of the forest resource distributed in the mountains and even remote mountains. Second, the forest structure is unreasonable, showing as that young and middle-aged forest become the major part and lack of high-yield multi-storied forest. According to the sixth national forest inventory, young and middle-aged forest account for 67.29% of the total. Compared with the fifth inventory, the mature and over-mature forest area increased 31800 ha, with an increment of 0.48%, but the stocking volume decreased 6.25 million m³. Third, the productivity decreased. The stock per unit area decreased from 143m³/ha to 84.91 m³/ ha in the 60 years after the founding of the PRC. Fourth, the wood production still exceeds the bearing ability of the forest resources. According to the natural forest conservation project, the annual production of wood in Northeast China is 10.6 million m³, which exceeds the bearing ability (5-6 million m³) of the forest resources [6].

2.2 The forest safety is being deteriorated

Forest fire occurs frequently in the forest of Northeast China. During 2005, there were 3 extraordinarily big forest fires occurring in China, and all of them occurred in the forest of Northeast China (State Forest Bureau, 2005). From January, 2009 to April, 2009, there are 129 forest fires occurring in Inner Mongolia Autonomous Region, Jilin and Heilongjiang provinces, which destroyed 420 ha forest. Damage caused by pests and diseases is also serious in Northeast China [7]. During 2006, a widespread pests and diseases outbreak in Liaoning and Jilin provinces, covering a forest disaster area 0.86 million ha and causing heavy economic losses [4].

2.3 The forestry industrialization rate is low, the down-stream industries is small-sized , and the forestry economy is weak

The development of forest industry in Northeast China is on small scale, of low content of science and technology, and unreasonable structure. The supporting alternative industries are in the initial stage. After the national natural forest protection and ecological forest management project were put forward, the wood production decrease sharply. Under this situation, non-timber economy and forest region economy have been established, but they are still in the initial stage. Because of the lack of key projects, and supportive policy and capital investment, the comprehensive economic strength of the supporting alternative industries is weak. Due to the limited investment, low content of science and technology and low efficiency of forest economy, the increase in income of forestry workers is slow.

2.4 Obscure forest ownership , single sector economy and lacking clear criteria in forest management are the main problems existed in current forest administration

The system of forestry management is unreasonable. The unreasonable forest management system that badly banned the development of forestry in China for a long time has not yet been improved. The advantage in forest resource has not been adequately realized. The development of non-public sections of forest economy is still on a low level. The poor economic situation, heavy historical burdens reduce the growth of forestry economy. To sum up, the contradictions in resource, structure, and management system that have formed for a long time still obstruct the growth of local forest economy.

2.5 The tree species composition is simple with frequent pests and diseases outbreaks in farmland shelterbelt

Many people do not understand the importance of farmland Shelterbelts. Some think that the shelter belts just waste land source and competed the labor, but not increase farmer's income. In some places the people planted shelterbelts, but managed carelessly, leading to poor forest management, low survival, and

poor growth that made the protective effect declined. Moreover, some people cut down mature trees in shelterbelts to expand the land area for crops. The farmland shelterbelt has the unitary structure of tree species, almost all the tree belt have only single tree species — poplar. These shelterbelts with only one deciduous tree species have their foliage less than six months and thus reduce the protective effect prone to disease and pests. Meanwhile, inappropriate poplar varieties or clones also reduce the protective effect of the shelterbelts [2].

2.6 The composition of trees, shrubs, and herbs for the forest in pasturing area is unreasonable, with too much bad growth and lower protective effect man-made forest

The construction of pasture protection and sand-fixation forest has gain some experience and effect in the west part of Northeast China and east part of Inner Mongolia. But there are still some problems existing in the area such as the shortage knowledge about the natural back-ground of drought or do not understand the efficiency of grassland enclosure. During the sand fixation process, arbor trees, especially water-demanding poplars which is hydrophilic, were over concerned, but shrubs and herbs were underestimated. Agriculture, forest, animal husbandry, and water management were not being taken in an integrated consideration, which limited their efficiency of comprehensive management.

3. In recover and develop forest resources in Nort-east China

3.1 The general planning

As the ecological barrier of North and Northeast China, even Northeast Asia, the forest of Northeast China plays a special role in the ecological strategy. At the meantime, it should be realized that the wood production and processing of (including pulp and paper industry) would be one of the pillar industries in a long run in Northeast China as before.

The strategies for recovery and conservation of forest resources of Northeast China should serve the nation's safety in terms of territory, ecology and food supply. The problems in management system, economic structure, economic development, social programs, and infrastructure etc. should be fundamentally solved, so as to protect the environment, improve the ecological effect of the forest, rapidly develop the supporting alternative industries, and all-round progress in all forestry social community programs. Forest management and conservation and silviculture should be put as the major task of forest ecology. The extensive management should be replaced by concentrated management so as to recover and increase the forest ecosystem functions, realize friendly environment, optimized ecological functions, reasonable distributed and stable forestry with optimized effect.

3.2 Strategies

Optimize the structure of forest category and tree species composition, adjust age structure, raise forest productivity. The ecological, social and economic benefit of forest should be harmonized. First of all, the tree species should be selected according to the real local situations. Selected trees should be adapted to the local environment and provide good benefits. Meantime, the project of returning the cultivated land to forests should be put into effect. Secondly, carry out the public welfare forest construction project. The river heads and regions with poor soils and serious water loss and soil erosion should be enclosed for natural forest regeneration. Thirdly, accelerate shelter-belts construction in important ecological engineering areas. Fourthly, shelterbelt and special-purpose forests should make up more than 30 percent of total area of forest in Northeast China. Fifthly, the age composition of forest in Northeast China should be adjusted to a reasonable situation for sustainable forest management. With the consideration of the differences of forest in different areas, it takes 20 to 40 years for this process.

Accelerate development of forest products industry with development of new products and innovation in traditional products and diversify forest economy. The amount of wood production should be lowered down with the decreasing forest resources so as to retain the ecological balance. The “wood wastes” should be used sufficiently for the production of shaving board and fiberboard production.

Separate ownership from managerial authority and establish the system that the state-owned forest enterprises operated by private individuals and these individuals responsible to protect and management of the forest. The forest distributed in the shallow hilly areas, which is relatively scattered and apt to be run by cent door, should be put down to household contract management by forestry workers. The public welfare forest and commercial forest with large areas should be managed by local Forest Management Bureau [3].

The central government should increase financial support to forest management and raise forest funds through multiple channels with strict control to assure the forest funds were used for forest management and its infrastructure construction.

Strengthen the construction of forestry in agricultural and animal husbandry areas, carry out the integrated management of agriculture, animal husbandry and forestry, and comprehensive consideration the benefits of ecology and economy. For example, the farmland shelterbelt in Northeast China protects not only cropland from disaster, but also create economic benefit as the fast-growing timber forest. In pasturing area, the major vegetation types should be bush and grass, and improve the comprehensive management of agriculture, forestry, animal husbandry, and water. The success of *Pinus sylvestris* var. *mongolica* in forestation changed has improved the forest tree species composition, which can be used to mixed with poplar, elm, and larch to build coniferous and broad leaved mixed forest that would be conducive to the improvement of the ecological environment.

Develop forestry through science and technology, strengthen the cooperation with universities and institutes for scientific and technological extension related to the management practices. First, strengthen the research on natural forest protection, integrated river management and development. Second, the technology of comprehensive management of small watershed, optimization and regeneration of farmland shelterbelt, and planting broad-leaved-mixed forest will be promoted and popularized. Third, guide and encourage scientists and technicians to come to the first line of eco-forestry projects construction, thus would improve the quality of eco-forestry construction by technology development, technical service, and technical training.

References

1. Department of forest resources management, State Forestry Administration. The sixth national forest resources inventory and the status of forest resources [J]. Greener China , 2005(2):10–12.(in chinese)
2. Hou, Y. Study on forests classified management in Jilin province [D]. Northeast Normal University, 2008.
3. Liu, G.C. et al. Probe of the reform of forest property system in Northeast state-owned forest region [J]. China Forestry Economy, 2007(82):7– 9+13. (in chinese)]
4. Liu, Q.H. The frequently forest disease and insect outbreak in Northeast China [EB/OL]. http://www.china.com.cn/environment/txt/2006-09/25/content_7190430.htm. [2006-09-25]. (in chinese)
5. State Forest Bureau. The analysis of forest fire in China [EB/OL]. <http://www.forestry.gov.cn/>, 2005[2006-03-08]. (in chinese)
6. Wang, Y.H. Some issues about the reform and development in northeast stated-owned forest areas[J]. Forestry economics, 2006(1): 22–25+48. (in chinese)
7. Zhao, J.H. The frequently forest fire outbreak in Northeast China [EB/OL]. <http://www.chinanews.com/gn/news/2009/05-25/1707177.shtml>. [2009-05-25]. (in chinese)

АМУРО-ОХОТСКИЙ КОНСОРЦИУМ ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ ОХОТСКОГО МОРЯ И БАССЕЙНА Р. АМУР

Такаюки Шираива

Институт низких температур, Университет Хоккайдо, Саппоро, Япония, shiraiwa@lowtem.hokudai.ac.jp

THE AMUR-OKHOTSK CONSORTIUM FOR THE CONSERVATION OF THE SEA OF OKHOTSK AND AMUR RIVER BASIN

Takayuki Shiraiwa

Institute of Low Temperature Science, Hokkaido University, Sapporo, Japan, shiraiwa@lowtem.hokudai.ac.jp

The Amur-Okhotsk Project (AOP) attempted to create a new global environmental concept referred to as the “Giant” fish-breeding forest (GFBF) by expanding the traditional Japanese idea of Uotsuki-Rin (fish-breeding forest), which related upstream forest with the coastal ecosystem both physically and conceptually. The AOP found that primary production in the Sea of Okhotsk and Oyashio region depended on dissolved iron transported from the Amur River and its watershed. Therefore, the Amur River basin can be recognized as the GFBF of the Sea of Okhotsk and the Oyashio region. This hypothesis presents new perspectives in global environmental issues: an ecological linkage between the continent and open sea, relating less dependent stakeholders in the system, and finding environmental common ground across coast lines and complex international boundaries. Multidisciplinary approaches are indispensable in studying and conserving the GFBF because stakeholders need to understand how to achieve a sustainable marine ecosystem in the Sea of Okhotsk and Oyashio region without limiting human activity on land. Connecting less dependent stakeholders

could be a first step in coping with complicated environmental issues. We attempt to visualize socio-economic relationships inside the GFBB system to demonstrate how stakeholders are related to each other unconsciously. We established the **Amur Okhotsk Consortium** as a multinational academic network to discuss the conservation and sustainable use of the GFBB.

Introduction

The northern North Pacific is known to be high in nutrients and low in chlorophyll (HNLC); dissolved macro nutrients (nitrate, phosphate and silicate) in the surface water cannot fully be utilized by phytoplankton because of the low availability of iron. Iron is usually supplied to estuarial and coastal regions from the land surface and it is difficult for iron to be transported to the remote central area of the northern North Pacific. This idea was proposed by Martin et al. [3] and is called the iron limitation hypothesis. The idea is now being confirmed by a mesoscale in situ iron enrichment experiment in the North Pacific [13].

The neighboring Sea of Okhotsk is also characterized by sufficient nutrients supplied by the winter convective mixing of surface and deep waters. The Sea of Okhotsk is, however, not an HNLC region. This is probably because sufficient dissolved iron is transported from the Amur River. The Amur River, including major tributaries like the Shilka, Argun, Zeya, Bureya, Songhua Jiang (Sungari) and Ussuri Rivers, is 4444 km long and has a drainage area of 2,129,700 km² [11]. The major part of the drainage area is covered by boreal forest, mixed forest and swamps. The lower part of the drainage area is cultivated land and major cities such as Blagoveshchensk, Harbin, Khabarovsk and Komsomolsk-na-Amure. The relatively less developed Amur River basin enables the river to transport various kinds of terrestrial materials to the Sea of Okhotsk. Of particular importance is dissolved iron, which is considered to originate in an anoxic environment such as swamps.

The Sea of Okhotsk was studied intensively from 1997 to 2002 during the Core Research for Evolutional Science and Technology project led by Prof. Masaaki Wakatsuchi of the Institute of Low Temperature Science, Hokkaido University. It was found that two oceanographic mechanisms transport the water and materials from the mouth of the Amur River to the northern North Pacific. One is the East Sakhalin Current, which is a western boundary current along the east Sakhalin coast. Part of this current flows eastward as far as Bussol Strait to enter the northern North Pacific. The volume transport of this current is estimated to be in the range 3–10 Sv with an increase from summer to winter [5, 10]. The other mechanism transports water and material from the coastal area near the Amur River to the Sea of Okhotsk and further to the northern North Pacific including the Oyashio region [7, 8]. At the bottom of the northwestern continental shelf of the Sea of Okhotsk, very cold dense water due to brine rejection forms in winter. This water is characterized by enormously high turbidity due to tidal mixing and is transported into the intermediate depth by the East Sakhalin Current. By these two mechanisms, the water and material of the Amur River are effectively transported to the southern part of the Sea of Okhotsk and further to the northern North Pacific. Although no measurement of iron concentrations were conducted during Wakatsuchi's project, it is highly probable that the riverine iron can be transported by the above mechanism to the northern North Pacific where iron is the key element controlling phytoplankton growth.

Aims of the Amur-Okhotsk project (AOP)

If the above-mentioned mechanism is the case, the Amur River basin plays a crucial role in determining the biomass production both in the Sea of Okhotsk and the northern North Pacific including the Oyashio region. This relation reminds us of the Japanese concept of uotsuki-rin (the fish-breeding forest). However, the Amur–Okhotsk–Oyashio linkage is much stronger than that in the conventional concept. More importantly, this is the first attempt to relate the continental-scale terrestrial environment with open waters. Therefore, we refer to the idea as kyodai uotsuki-rin kasetu (the “giant” fish-breeding forest (GFBB) hypothesis) and the verification of the hypothesis constitutes the first part of the AOP.

The dissolved iron mainly forms as a complex of iron and fulvic acids originating from forests and swamps in the basin [4]. The processes of the formation of the dissolved iron, its transportation to the river, and its delivery to the ocean are still open to question. It is, nevertheless, clear that changes in the land surface and river discharge affect the flux of the dissolved iron significantly, because the land surface and river constitute the source and method of dissolved iron inputs. The change in the dissolved iron flux may affect biomass production in the Sea of Okhotsk and the adjacent Oyashio region in the long run. Verifying the impact of terrestrial anthropogenic disturbances in the Amur River basin on primary production in the Sea of Okhotsk and Oyashio region is the second part of this project.

The Amur River drainage was developed after the end of the 19th century in Russia [1]. In China, i.e. the Songhua Jiang River basin, intensive human activity dates back several hundred years. An accelerated human impact became more obvious from the middle of the 20th century on both sides of the Amur River. The area is disturbed currently by various anthropogenic and natural impacts such as forest fires, deforestation, agricultural and industrial activities, flooding and drought. Land-use changes in the Amur River drainage area, therefore, might have caused or may cause significant changes in the flux of dissolved iron, which might have or may result in biomass production changes in the ocean.

The Sea of Okhotsk and the northern North Pacific are known to be one of the most productive oceanic areas in the world. Approximately 50% of the sea product of Japan is from this area. Therefore, the ecosystem and environment of the Sea of Okhotsk and the adjacent Oyashio region are important not only with respect to the environment but also the economy of Japan.

Moreover, recent climatological analysis showed that sea–air CO₂ exchange in Oyashio and its adjacent areas was a unique centre where the most intensive exchange in pCO₂ occurred [12]. This indicates phytoplankton growth in this region is important not only to the sea product but also the global climate.

Therefore, it is very important to clarify a robust relationship between conditions of the Amur River basin and ecosystems in the Sea of Okhotsk and Oyashio region to predict land-use impacts on the future marine primary productivity in the ocean. This information will be helpful not only for people concerned with uotsuki-rin, but also for people consuming sea products. In this context, the Amur River basin and the Sea of Okhotsk and Oyashio region are the most typical and extensive examples in the world.

The Amur River has been the site of political boundaries between China and Russia since the “Treaty of Aigun” and “Convention of Peking” signed by the two countries in 1858 and 1860, respectively. Since the two agreements were considered to be unequal treaties, the boundary was rather unstable until the two countries finally agreed to define the boundary in 2004. This history has made the Amur River one of the most difficult rivers to monitor for conservation purposes. In practice, there was no formal joint-monitoring program between the two countries until a notorious accident involving a petrochemical company in the Chinese province of Jilin in 2005. This accident significantly polluted the Songhua River, the largest tributary of the Amur River [14].

The Sea of Okhotsk has been a political hot spot between Russia and Japan. Owing to territorial conflict, it was practically impossible for Japan to monitor environmental problems in the Sea of Okhotsk during the last half of the 20th century. A collaborative effort between Russia and Japan for the environmental conservation of the Sea of Okhotsk is urgently needed owing to increasing activities relating to oil mining and natural gas exploration in the Sea of Okhotsk and its vicinity.

The above background indicates the GFBB is of local as well as worldwide importance and its concept will contribute to the solving of practical problems several countries are facing.

Results of the AOP

The AOP accomplished the following three goals which constitute the essences of the project from 2005 to 2009.

1) Validation of the GFBB Hypothesis

Average annual fluxes of total and dissolved iron were estimated in various parts of the GFBB and they confirmed the continuity of iron transport starting from the land surfaces of the Amur River basin and attaining at the surface water of the Oyashio region [6, 9]. $1.1 \pm 0.7 \times 10^{11}$ g/yr of dissolved iron is transported to the estuarial area from the Amur River annually. Approximately 95% of the dissolved iron coagulates at Amur-Liman (the estuarial area) and Sakhalin Bay. There are two pathways of iron transport from the estuarial area to the Oyashio region: 1) surface transport of total iron and 2) transport with the Dense Shelf Water (DSW). The former supports primary production in the Sea of Okhotsk while the latter supports that in the Oyashio region. It was estimated that approximately $1.2\text{--}1.5 \times 10^8$ g/yr of total iron was provided from the atmosphere and DSW in the Oyashio region. Among the iron used for the spring bloom in the Oyashio region, 40% was provided by the DSW and 60% was recycled through microbial processes. We are not yet certain about the importance of atmospherically derived iron to primary production in the Oyashio region because of its sporadicity and spatial unevenness. It was also found by our observation that the iron controls phytoplankton growth in the Oyashio region because phytoplankton growth ceases under iron limitation in spite of a high nitrate concentration.

2) Human impact on the GFBB

Impacts due to land-use changes on the concentration of dissolved iron were clear in our in-situ observations of soil interstitial water in wetlands, paddy fields and upland fields. It was also clear that burnt forest pro-

vided a lower concentration of dissolved iron than natural forest did. On the Sanjiang plain, the time series of the iron concentration in the Naori River, a tributary of the Songhua Jiang River, shows the iron concentration has decreased with the increasing area of agricultural fields since 1964 [15]. The collected information indicates human activity does reduce the iron concentration in the water body of the related area.

It was, however, difficult to find evidence of a decrease in the iron concentration in the main channel of the Amur River. The time series of the iron concentration at Khabarovsk indicated the iron concentration has “increased” since the mid-1990s. This contradicts our finding that the wetlands on the Sanjiang plain were significantly reclaimed after the 1980s. We speculate this might have been caused by excessive pumping of groundwater on the Sanjiang plain during the 1990s followed by abnormal flooding of the Songhua River in 1997–1998. Groundwater contains a much higher concentration of dissolved iron and the paddy fields on the Sanjiang plain were mostly irrigated by groundwater after 1990. This action accumulated the dissolved iron at the surface and it might have been flushed by the flooding. According to our sociological field study on the Sanjiang plain, the groundwater level is continuously lowering; therefore, the paddy field farming on the plain is supposed to be unsustainable in the near future if it continues to use the groundwater.

3) *Conservation of the GFBB*

The key problem in the conservation of GFBB is how to establish a multilateral cooperative framework for the GFBB system. There has been no multilateral governmental framework concerning the GFBB system. At this stage, joint-monitoring, data exchange and mutual communication at an academic level are necessary as a starting point for the protection of the GFBB system. For this purpose, we established the Amur Okhotsk Consortium as a multinational academic network to discuss the conservation and sustainable use of the GFBB. The network can be thought of as comprising “epistemic communities”; Peter Haas proposed that such networks of knowledge-based experts could help states identify their interests, frame issues for collective debate, propose specific policies, and identify salient points for negotiations. Our attempt is motivated by the history of the environmental protection of the Baltic Sea from marine pollution for over 30 years.

On the other hand, we have analyzed existing international and domestic laws and policies that seem to be applicable for the conservation of the GFBB system. A future conservation framework would incorporate them as useful components. The results show that while environmental factors in GFBB have already been partially regulated by international and national laws and policies, these management regimes have been established and implemented independently, and they sometimes overlap or conflict; therefore, they are not appropriate for the conservation of the whole GFBB system. We conclude that it is important to coordinate and strengthen existing laws and policies in an integrated manner to manage this system consistently and effectively.

References

1. Ganzey, S.S. (2005) Transboundary Geo-systems in the South of the Russian Far East and in Northeast China, Pacific Institute of Geography & Research Institute for Humanity and Nature, Vladivostok Dalnauka, 235 p.
2. Hanamatsu, Y. (2009) National boundaries and the fragmentation of governance systems: Amur-Okhotsk ecosystem from the legal, political perspective.
3. Martin, J. H., Gordon, R.M., Fitzwater, S. and Broenkow, W.W. (1989) VERTEX: phytoplankton/iron studies in the Gulf of Alaska. *Deep-Sea Research*, 36, 649–680.
4. Matsunaga, K., Nishioka, J., Kuma, K., Toya, K. And Suzuki, Y. (1998) Riverine input of bioavailable iron supporting phytoplankton growth in Kesenuma Bay (Japan), *Water Research*, 32 (11), 3436–3442.
5. Mizuta, G., Fukamachi, Y., Ohshima, K.I. and Wakatsuchi, M. (2003) Structure and seasonal variability of the East Sakhalin Current, *J. Phys. Oceanogr.*, 33, 2430–2445.
6. Nagao, S., Terashima, M., Takata, H., Seki, O., Kim, V.I., Shesterkin, V.P., Levshina, I.S. and Makhinov, A.N. (2007) Geochemical behavior of dissolved iron in waters from the Amur River, Amur-Liman and Sakhalin Bay. Shiraiwa, T. (ed.) Report of Amur-Okhotsk Project, 5, 21–25.
7. Nakatsuka, T., Fujimune, T., Yoshikawa, C., Noriki, S., Kawamura, K., Fukamachi, Y., Mizuta, G. and Wakatsuchi, M. (2004) Biogenic and lithogenic particle flux in the western region of the Sea of Okhotsk: implications for lateral material transport and biological productivity, *J. Geophys. Res.* 109, C09S13, doi:10.1029/2003JC001908.
8. Nakatsuka, T., Yoshikawa, C., Toda, M., Kawamura, K. and Wakatsuchi, M. (2002) An extremely turbid intermediate water in the Sea of Okhotsk : Implication for the transport of particulate organic carbon in a seasonally ice-bound sea. *Geophys. Res. Lett.*, 29, 10.1029/2001GL014029.

9. Nishioka, J., Ono, T., Saito, H., et al., Nakatsuka, T., Takeda, S., Yoshimura, T., Suzuki, K., Kuma, K., Nakabayashi, S., Tsumune, D., Mitsudera, H., Johnson, W. K., and Tsuda, A. (2007) Iron input into the western subarctic Pacific, importance of iron export from the Sea of Okhotsk, *Journal of Geophysical Research*, 112, C10012, doi:10.1029/2006JC004055.
10. Ohshima, K. I., Wakatsuchi, M., Fukamachi, Y. and Mizuta, G. (2002) Near-surface circulation and tidal currents of the Okhotsk Sea observed with the satellite-tracked drifters, *J. Geophys. Res.*, 107, 3195, doi:10.1029/2001JC001005.
11. Simonov, E.A. and Dahmer, T.D. (2008) *Amur-Heilong River Basin Reader*, WWF, Ecosystems Ltd., 426p.
12. Takahashi, T., Sutherland, S.C., Sweeney, C., Poisson, A., Metzl, N., Tilbrook, B., Bates, N., Wanninkhof, R., Feely, R., Sabine, C., Olafsson, J. And Nojiri, Y. (2002) Global sea-air CO₂ flux based on climatological surface ocean pCO₂, and seasonal biological and temperature effects, *Deep Sea Research Part II*, 49 (9-10), 1601–1622.
13. Tsuda, A. and 25 others (2003) A mesoscale iron enrichment in the western subarctic Pacific induces a large centric diatom bloom, *Science*, 300 (5621), 958–961.
14. UNEP (2006) *The Songhua River Spill China, December 2005, -Field Mission Report-*, UNEP, 26p.
15. Yan, B., Zhang, B., Pan, X. And Yoh, M. (2008) Effect of LUCC on concentration of iron in aquatic systems and flux of various forms iron in main rivers in the Sanjiang Plain. Shiraiwa, T. (ed.) *Report of Amur-Okhotsk Project*, 5, 59–71.

**Конференция с международным участием
“РЕГИОНЫ НОВОГО ОСВОЕНИЯ:
РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ И
ИННОВАЦИОННЫЕ ПУТИ
ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ”**

**19 - 22 сентября 2011 г.
г. Хабаровск**

СЕКЦИЯ 1

**ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ Р. АМУР,
СВОЙСТВА И ПЕРСПЕКТИВЫ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

КЛИМАТИЧЕСКИЕ СОБЫТИЯ ГОЛОЦЕНА В БАССЕЙНЕ АМУРА И ИХ КОРРЕЛЯЦИЯ

В.Б. Базарова¹, Л.М. Мохова¹, М.А. Климин², Т.А. Копотева²

¹Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток, Россия, bazarova@tig.dvo.ru

²Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, г. Хабаровск, Россия, kopoteva@ivep.as.khb.ru

CLIMATIC EVENTS OF HOLOCENE IN AMUR RIVER BASIN AND THEIR CORRELATION

V.B. Bazarova¹, L.M. Mokhova¹, M.A. Klimin², T.A. Kopoteva²

¹Pacific Institute of Geography FEB RAS, Vladivostok, Russia, bazarova@tig.dvo.ru

²Institute of Water and Ecology Problems FEB RAS, Khabarovsk, Russia, kopoteva@ivep.as.khb.ru

Climatic events of Late Pleistocene and Holocene in the Amur River Basin have been correlated. They were also correlated with corresponding events in adjacent areas – Western Transbaikalie and North-eastern Mongolia and with events in northern and southern latitudes of Siberia. Holocene Optimum was reconstructed in the second part of Middle Holocene. Influence of humidity on environments during Late Holocene varied in different sites of the basin. The main reasons for such differences are site location and its absolute heights.

Река Амур образуется слиянием рек Шилка и Аргунь. Ее длина составляет 2846 км, а вместе с реками Шилка и Онон около 4444 км. Бассейн реки Амур расположен в умеренных широтах Восточной Азии. Субширотная протяженность бассейна Амура способствует контрастности климатических условий ее внутриконтинентальных и приокеанических областей. Несмотря на принадлежность большей части территории внутриконтинентальной части бассейна Амура к зоне умеренных широт, расположение ее в глубине Азиатского материка, удаленность от океанов и морей, значительная приподнятость над уровнем моря обуславливают континентальный и резко континентальный климат. Континентальность климата здесь выражена гораздо резче, чем на тех же широтах Западной Сибири и Дальнего Востока. Климат большей части приокеанической области бассейна Амура имеет муссонные черты. Исследования проводились во внутриконтинентальной и приокеанической областях бассейна Амура (рис. 1).

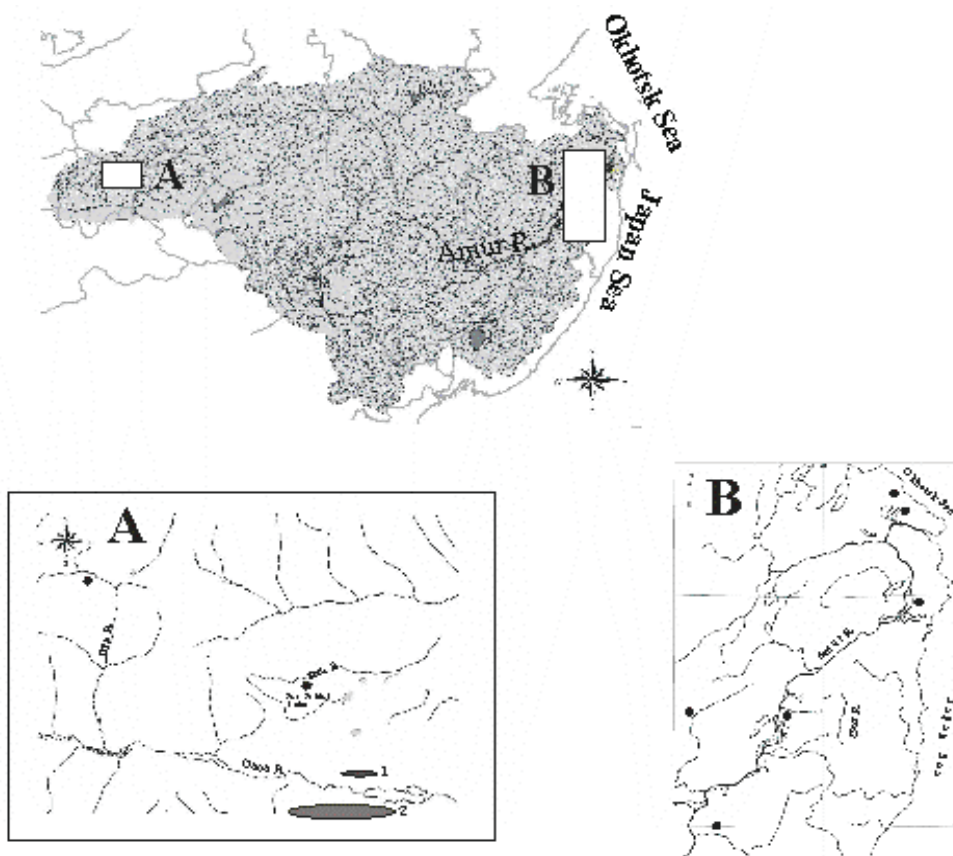


Рис. 1. Карта-схема бассейна р. Амур
(А – внутриконтинентальная область,
В – приокеаническая область)

При изучении торфяных, озерных и пойменных отложений выделены два существенных похолодания, имевшие место в конце бореальной и начале суббореальной фаз голоцена. Эти похолодания сопровождались значительным сокращением атмосферного увлажнения. Реакция природной среды на сокращение атмосферного увлажнения в разных концах бассейна была неоднозначной. Так в приокеанической части бассейна уменьшение влажности климата было не столь существенным, по сравнению с внутриконтинентальной частью. Оно влияло на изменения в лесных формациях на всех уровнях рельефа. В горных районах уменьшалось участие темнохвойных пород, из предгорных и равнинных лесов исчезали широколиственные породы [1, 7, 8]. Понижение влажности способствовало уменьшению скорости и перерывам торфонакопления в торфяниках разного типа [2]. Природная среда внутриконтинентальной области бассейна реагировала на уменьшение влажности климата намного активнее. Значительно расширились площади степных ландшафтов и, соответственно, сокращались площади лесных массивов. В горах граница подгольцового пояса перемещалась на более низкие гипсометрические уровни. Сокращение количества атмосферных осадков способствовало распаду речных сетей, понижению уровня равнинных мелководных озер иногда до полного пересыхания водоемов.

Были реконструированы три значительных потепления в голоцене: в середине бореальной фазы, в конце атлантической фазы (оптимум) и во второй половине суббореальной фазы голоцена. Эти потепления сопровождались увеличением атмосферного увлажнения. В приокеанической области бассейна в лесных формациях увеличивалось участие широколиственных пород. В оптимум голоцена граница хвойно-широколиственной зоны достигала устьевой зоны Амура [1, 7, 8]. В настоящее время она находится более чем на 400 километров южнее.

Реакция природной среды внутриконтинентальной области бассейна Амура на изменения климата в оптимум голоцена была значительнее. Увеличение атмосферного увлажнения способствовало значительному расширению площадей лесных массивов как на равнинных, так и горных районах, и, соответственно, сокращению степных ландшафтов. Граница лесной и степной зон продвинулась в южном направлении на несколько сотен километров. В лесных формациях появились темнохвойные породы, такие как ель и пихта, которые отсутствуют в современных лесах. С востока по долине р. Аргунь до хр. Хамар-Дабан проникали дуб и ясень [5, 6]. Увеличение количества атмосферных осадков способствовало повышению уровней равнинных озер. Максимальных размеров и уровней они достигали в оптимум голоцена.

По полученным материалам проведена корреляция климатических событий голоцена (рис. 2).

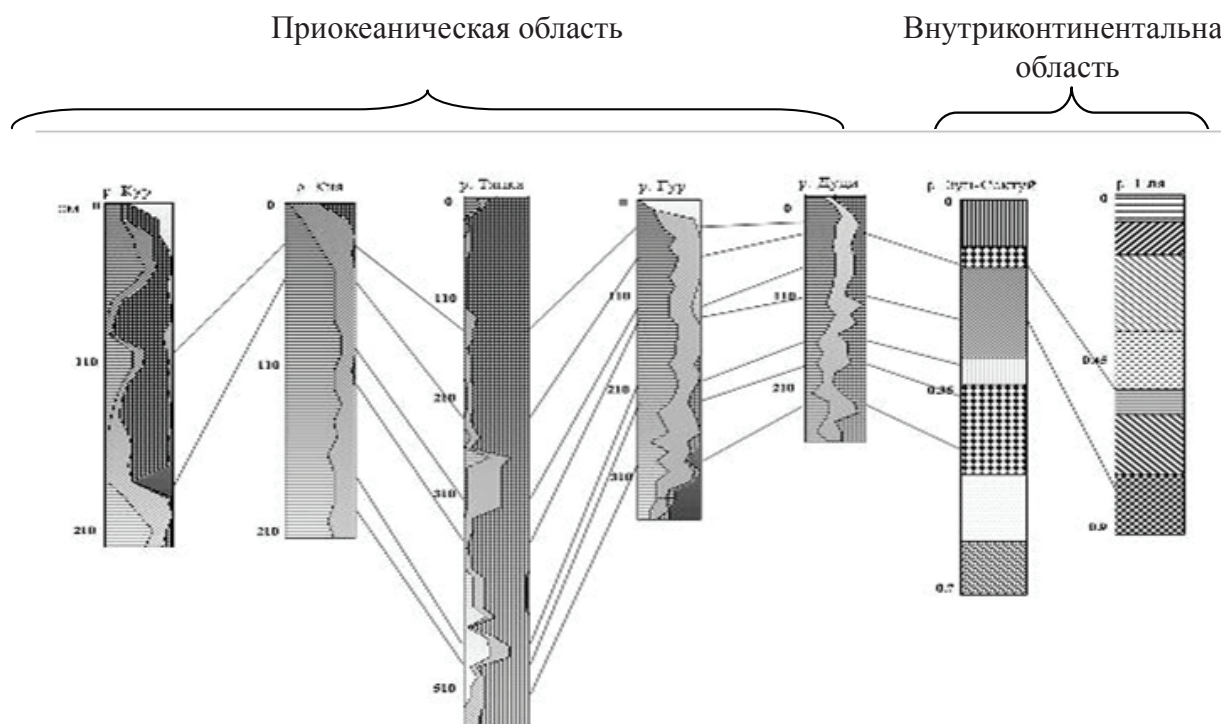


Рис. 2. Корреляция климатических событий голоцена в бассейне Амура

Полученные материалы позволяют говорить о том, что термические палеоклиматические события голоцена в разных частях бассейна Амура происходили синхронно. Более детальные исследования позднеголоценовых отложений показали, что во внутриконтинентальной и приокеанической частях бассейна в конце голоцена изменения влажности были асинхронными. Вероятностными причинами проявления асинхронности являются как географическое расположение территорий, так и значительные различия в высотах над уровнем моря.

Реконструированные климатические события конца позднего плейстоцена и голоцена в бассейне Амура имеют хорошую корреляцию с соответствующими событиями приграничных областей – Западного Забайкалья, приуроченного к бассейну оз. Байкал, и северо-востока Монголии [5, 3, 4]. Наряду с этим, полученные материалы позволяют говорить о синхронности климатических событий в северных и южных широтах Сибири, а также и в северо-восточной Евразии.

Работа поддержана грантами РФФИ 09-05-00044 и ДВО РАН 11-III- Д-09-003.

Литература

1. Базарова В.Б., Климин М.А., Орлова Л.А., Мохова Л.М., Гвоздева И.Г. Изменение климата в голоцене на Гурском и Тяпкинском торфяных разрезах (Нижнее Приамурье) // Доклады рабочего совещания по изучению глобальных изменений на Дальнем Востоке. Владивосток: Дальнаука, 2003, С. 99–111.
2. Базарова В.Б. Пограничный горизонт: обсуждение проблемы на примере разрезов торфяников Нижнего Приамурья // Изменение климата, природные катастрофы и становление ландшафтов юга Дальнего Востока в плейстоцене-голоцене. Владивосток: Дальнаука, 2008. С. 15–24.
3. Виппер П.В. К истории растительности Юго-Западного Забайкалья в голоцене // Ботанический журнал, 1968, т. 23, № 4, С. 491–504.
4. Виппер П.В., Голубева Л.В. К истории растительности Юго-Западного Забайкалья в голоцене // Бюллетень комиссии по изучению четвертичного периода, 1976, № 45. С. 45–55.
5. Голубева Л.В. Растительность северо-восточной Монголии в плейстоцене и голоцене // Структура и динамика основных экосистем Монгольской народной республики. М.: Наука, 1976. С. 59–72.
6. Решетова С.А., Попов В.Б., Разгильдеева И.И. О возрасте надпойменных террас р. Чикой (Западное Забайкалье) // Палинология: стратиграфия и геоэкология. СПб.: ВНИГРИ, 2008. С. 208–212.
7. Bazarova V.B., Klimin M.A., Mikhova L.M., Orlova L.A. New pollen records of Late Pleistocene and Holocene changes of environment and climate in the Lower Amur River basin, NE Eurasia // Quaternary International, 2008. Vol. 179. P. 9–19.
8. Mikhova L.M., Tarasov P.E., Bazarova V.B., Klimin M.A. Quantitative biome reconstruction using modern and late Quaternary pollen data from the southern part of the Russian Far East // Quaternary Science Reviews, 2009. Vol. 28. P. 2913–2926.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПРОЕКТА «СХЕМА КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ БАСЕЙНА РЕКИ АМУР (РОССИЙСКАЯ ЧАСТЬ)»

Н.Н. Бортин, А.А. Белевцов, А.М. Горчаков, В.М. Милаев, Н.В. Крапивенцев
Дальневосточный филиал ФГУП «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных объектов», г. Владивосток, Россия, iwf@vlad.ru

MAIN PROVISIONS OF THE PROJECT «SCHEME OF COMPLEX USE AND PROTECTION OF WATER OBJECTS OF THE AMUR RIVER BASIN (RUSSIAN PART)»

N. Bortin, A. Belevtsov, A. Gorchakov, V. Milaev, N. Krapiventsev
Far Eastern Branch of Russian Research Institute for Integrated Water Management and Protection, Vladivostok, Russia, iwf@vlad.ru

This article presents the main results of the Dal'NIIVH project SKIOVO, which main task is to develop tools for management decisions to achieve the established Pattern of water-quality objectives and reduce the negative effects of floods and other adverse effects on waters. Identified key issues of the river basin and a programme of activities are aimed at the use and protection of water bodies, minimizing the adverse effects on waters, sustainable functioning of water management complex.

За последние десятилетия произошло достаточно интенсивное освоение территорий бассейна реки Амур и использование водных ресурсов хозяйствующими в бассейне реки пятью субъектами РФ (Забайкальский край; Амурская область; Еврейская автономная область; Хабаровский и Приморский края). В настоящее время уже функционируют два таких крупных гидроузла, как Зейский и Бурейский. Начато строительство Нижнебурейской ГЭС. На территории бассейна развивается промышленность; расширяются площади под сельскохозяйственное производство и территории городов.

Создание в перспективе на российской территории высокоразвитого и эффективного экономического комплекса предполагает нарастание использования водных объектов и земель бассейна р. Амур. В настоящее время водные объекты бассейна р. Амур в большинстве случаев используются для судоходства и для изъятия водных ресурсов с последующим, после их применения, отведением в водотоки.

Целью проекта является определение допустимой антропогенной нагрузки на водные объекты бассейна р. Амур (российская часть) и перспективной потребности в водных ресурсах, обеспечение охраны водных объектов и определение основных направлений деятельности по предотвращению негативного воздействия вод для решения главной задачи – формирование инструментария принятия управленческих решений для достижения устанавливаемых Схемой целевых показателей качества воды и уменьшения негативных последствий наводнений и других видов негативного воздействия вод.

В процессе разработки СКИОВО бассейна р. Амур произведен анализ и оценка полноты имеющейся информации, необходимой для решения поставленных задач с учётом современного состояния и динамики процессов в экономике субъектов, хозяйствующих в бассейне р. Амур. Выявлены ключевые проблемы речного бассейна и разработана программа мероприятий, направленных на использование и охрану водных объектов, минимизацию негативного воздействия вод, обеспечение устойчивого функционирования водохозяйственного комплекса.

Подготовленный проект СКИОВО по бассейну р. Амур (российская часть) согласно утвержденным методическим рекомендациям включает 6 книг и 9 приложений.

На рассматриваемой территории бассейна, в соответствии с водохозяйственным районированием, выполненным Федеральным агентством водных ресурсов, выделено 9 гидрографических единиц (подбассейнов) и 23 водохозяйственных участка, по которым и осуществлялась разработка проекта Схемы.

По результатам разработки проекта СКИОВО сделаны следующие (основные) выводы:

1. Основные водные объекты российской части бассейна р. Амур относятся к категории – существенно модифицированные. В наибольшей степени модификации подвержены реки Амур, Зея, Буря и Усури.

Оценка экологического состояния основных водных объектов российской части Амурского бассейна показали, что около 67 % рассмотренных водотоков (либо их участков) и водоемов имеют условно благоприятный класс экологического состояния. Семь водных объектов (порядка 33 % от общего числа) относятся к классу объектов с весьма неблагоприятным экологическим состоянием. Это Нижний Амур, р. Ингода, р. Шилка, р. Аргунь, р. Большая Бира, р. Арсеньевка и оз. Ханка.

2. Наибольшее негативное влияние на экологическое состояние поверхностных водных объектов и подземных вод бассейна р. Амур оказывает поступление в них загрязняющих веществ (химическое загрязнение). Хотя российская часть водосборной площади Амура является относительно малоосвоенной территорией, ее экологическое состояние следует оценивать как «весьма неблагоприятное».

3. Водохозяйственный комплекс бассейна р. Амур включает в себя: водохранилища и пруды различного назначения; противопаводковые дамбы; сооружения, предназначенные для забора вод из водных объектов; сооружения, предназначенные для водоотведения; объекты речного транспорта.

4. Выполненные водохозяйственные расчеты показали, что водообеспечение всех водопотребителей (в привязке к водным ресурсам ВХУ) удовлетворяется в российской части бассейна р. Амур полностью. Увеличение квот с учетом перспективы социально-экономического развития хозяйствующих субъектов РФ в бассейне р. Амур в 2–3 раза существенно не отразится на изменении водных ресурсов (это доли %), и потребность в водных ресурсах будет полностью удовлетворена.

5. Возможные проблемы с количеством ресурсов поверхностных вод в период зимней межени для частей водотоков, имеющих малые площади водосбора от 200 до 20000 км², а также для частей водотоков, имеющих средние либо большие площади водосбора и расположенных в северо-западной ча-

сти водосборной площади р. Амур, носят локальный характер и не оказывают существенного негативного влияния на социальную и экономическую обстановку в пределах рассматриваемой территории.

6. Проблемы с качеством вод в период зимней межени возможны на всех водотоках рассматриваемой территории, а наиболее неблагоприятные условия формирования качественного состава поверхностных водных ресурсов наблюдаются для частей водотоков, имеющих малые площади водосбора – от 200 до 20000 км².

7. Для российской части Амурского бассейна на сегодняшний день ключевыми проблемами, решение которых возможно в ходе реализации СКИОВО, являются проблемы, связанные с загрязнением поверхностных водных объектов, русловыми процессами и затоплением территорий, поэтому основными целями реализации Схемы являются: улучшение качественного состояния водных объектов; снижение вредных последствий негативного воздействия вод.

Для их достижения в состав СКИОВО был включен комплекс мероприятий, состоящий из различных видов работ – от фундаментальных до структурных, в том числе: научно-исследовательские; определение границ и обустройство водоохранных зон; развитие лабораторно-аналитической базы и сети наблюдений за качественными и количественными характеристиками водных объектов; разработка документации, регламентирующей эксплуатацию водохранилищ, и деклараций безопасности гидротехнических сооружений; строительство, реконструкцию и восстановление сооружений, предназначенных для очистки сточных вод; строительство сооружений противопаводковой защиты; строительство берегоукрепительных сооружений; расчистка и углубление русел рек; ремонт и реконструкцию гидротехнических сооружений.

В соответствии с Методическими указаниями по разработке СКИОВО могут рассматриваться следующие целевые состояния водных объектов речного бассейна:

1. Сохранение показателей использования и охраны водных объектов на уровне значений, имевших место на момент начала разработки Схемы (стабилизация обстановки, недопущение ухудшения состояния водных объектов).

2. Достижение для водных объектов показателей, соответствующих их природному состоянию (для естественных водных объектов) или максимальному экологическому потенциалу (для существенно модифицированных или искусственных водных объектов, т.е. их полное восстановление).

3. Достижение промежуточных целевых состояний водных объектов (поэтапное улучшение состояния водных объектов).

За главные индикаторы достижения целевого состояния качества вод речного бассейна приняты характеристики предполагаемых (после реализации Схемы) показателей качества вод, выраженные в прогнозных среднегодовых концентрациях загрязняющих веществ в водотоках (водоемах) для среднего по водности года и класс экологического состояния основных водных объектов.

Стабилизация (недопущение ухудшения) состояния водных объектов после реализации мероприятий Схемы достигается в части их загрязнения фосфатами, железом, медью, цинком и фенолами. Улучшение состояния водотоков (водоемов) является следствием снижения загрязнения поверхностных вод легкоокисляемыми органическими веществами, азотом аммонийным, нефтепродуктами и АСПАВ.

Целевые показатели уменьшения негативных последствий наводнений и других видов негативно-го воздействия вод представлены финансово-экономическими, социально-экономическими и технико-экономическими характеристиками предлагаемых к реализации мероприятий.

В проекте представлены результаты, полученные в ходе определения финансово-экономических и социально-экономических целевых показателей мероприятий СКИОВО по российской части бассейна р. Амур, а также сводная ведомость требуемых финансовых затрат и план-график реализации и финансирования мероприятий по пятилеткам и за весь период до 2025 года.

Анализ современных данных и результатов расчетов позволили сделать следующий вывод – наиболее целесообразно поэтапное проведение комплекса мероприятий, направленных на улучшение состояния водных объектов российской части бассейна р. Амур. Поэтому предлагаемая к реализации Схемы представляет собой один из этапов работ, направленных на улучшение состояния Амурского бассейна и достижение для водотоков (водоемов) значений показателей, соответствующих их максимальному экологическому потенциалу.

Предлагаемые к реализации мероприятия в рамках проекта СКИОВО обладают выраженным экономическим, социальным и экологическим эффектами.

ДОННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ В ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ МАЛЫХ ЭСТУАРНЫХ СИСТЕМ

Л.А. Гаретова, Е.А. Каретникова

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, г. Хабаровск, Россия, micro@ivep.as.khb.ru

ROLE OF BOTTOM SEDIMENTS IN THE ASSESSMENT OF ECOLOGICAL CONDITIONS OF SMALL ESTUARY SYSTEMS

L.A. Garetova, E.A. Karetnikova

Institute of Water and Ecology Problems FEB RAS, Khabarovsk, Russia, micro@ivep.as.khb.ru

Results of research of qualitative and quantitative composition of organic substance and data on bacterioplankton and bacteriobenthos number in water and bottom sediments of Toki estuary system (Tatar Strait) are presented. It was shown that sediment contamination with hydrocarbons affected oil-oxidizing bacteria and the role of this group of bacteria as indicator of oil contamination for studied ecosystem was confirmed. Besides oil hydrocarbons the following compounds were found in sediments as fermentation products (mg/dm³): methanol – 0,108–3,347; butanol – 0.004–0.042; i-propanol – 0,007–0,263; ethylacetate – 0,005–0,916; acetaldehyde 0,015–0,091.

Эстуарные системы, расположенные в зоне контакта морских и пресных вод, характеризуются высоким уровнем продуцирования органического вещества и играют важную роль в экономике прибрежных районов [2]. Малые эстуарии широко распространены по всему побережью Дальневосточных морей и в настоящее время наблюдается деградация многих эстуарных систем Приморья, Сахалина и Хабаровского края, которая обусловлена антропогенной деятельностью на их водосборах. В первую очередь это строительство мостов при прокладке дорог. Строительные работы приводят к изменениям береговой линии эстуариев, в основном к сужению их внешних участков. Это приводит к нарушению естественного водообмена между речными и морскими водами, интенсификации процессов осадконакопления в зоне смешения пресных и соленых вод, развитию анаэробных процессов. В результате эстуарные системы утрачивают свою барьерную функцию на пути загрязнения морей речными водами, а их донные отложения могут являться дополнительным источником загрязнения морских экосистем. На примере типичной для побережья Татарского пролива малой эстуарной системы река-озеро-бухта Токи нами было показано, что органические вещества, в том числе фенолы и углеводороды поступают в воду с речным и поверхностным стоками [1]. Характер распределения данных поллютантов в воде по акватории системы указывал на возможность их поступления из донных отложений озерной части эстуария.

Настоящая работа посвящена исследованию состава органического вещества воды и донных отложений, динамики бактериопланктонных и бактериобентосных сообществ в озерной части эстуария р. Токи (Ванинский район Хабаровского края).

Работы проводились в первой декаде августа 2010 г. на 6 станциях озерной системы эстуария и включали определение гидролого-гидрохимических параметров (глубина, температура, соленость воды) в течение суточного приливо-отливного цикла, содержания $C_{орг.}$, качественного и количественного состава углеводородов (УВ) в воде и донных отложениях (ДО), а также численности бактериопланктона, бактериобентоса и углеводородокисляющих бактерий (УБ) в их составе.

Внешний водообмен озера имеет выраженную приливную динамику: в прилив озеро наполняется речной и морской водой, а в отлив они сбрасываются в бухту. При этом из-за небольшого объема озерной системы приливная динамика существенно сказывается на составе озерных водных масс. В течение одного приливо-отливного цикла разность в солености воды на отдельных станциях составляет от 1,5 до 8 раз в интервале солености воды от 0 до 26,7‰, содержание $C_{орг.}$ в воде варьирует от 4,2 до 30,8 мг/л, УВ от 0 до 2 мг/л.

Дно озера сложено толстым слоем водонасыщенного ила с песком и включениями отмерших макрофитов. Судя по всему, этот слой является источником сероводорода, образующимся в анаэробной зоне ДО, поскольку при нарушении грунта происходит его интенсивное выделение.

Общей закономерностью распределения $C_{орг.}$ и УВ в ДО является увеличение их содержания в илах застойной части озера и снижение на проточных его участках (табл.). Содержание УВ достаточно тесно коррелирует с содержанием $C_{орг.}$ ($r = 0,870$), что указывает на их происхождение из одного источника, которым, вероятнее всего, является биомасса морских водорослей, поступающих в ДО озера

с приливами и штормами. Распределение различных групп УВ по площади озера зависит от типа ДО и содержания в них $C_{орг}$. Однако в пределах одного гранулометрического типа донных отложений отмечено существенное отличие в качественном и количественном составе компонентов, что обусловлено не только количеством поступающего в донные отложения ОВ, но и степенью его микробиологической трансформации.

Таблица

Состав органического вещества в донных отложениях оз. Токи

№ станции	Тип грунта	$C_{орг}, \%$	УВ, мг/дм ³	АУВ, мг/дм ³	Спирты, мг/дм ³	Эфиры, мг/дм ³
2	Песчанистый ил	7,90	5,5	0,014	0,305	0,971
3	Песчанистый ил	7,59	4,4	0,069	0,826	0,545
4	Черный ил	8,71	6,0	0,003	0,082	0,034
5	Песчанистый ил	7,13	0,4	0,002	0,016	0,167
6	Серый мелкий песок	0,19	0,0	0,004	0,130	0,027
7	Крупный песок	0,22	2,0	0,003	0,116	0,018

Содержание ароматических УВ и спиртов связано высокой степенью корреляции с содержанием $C_{орг}$ в донных отложениях озера: для ароматических УВ $r = 0,890$, для спиртов $r = 0,819$. Среди индивидуальных токсичных продуктов брожения в донных отложениях обнаружены, мг/дм³: метанол – 0,108–3,347; бутанол – 0,004–0,042; изопропанол – 0,007–0,263; этилацетат – 0,005–0,916; ацетальдегид – 0,015–0,091. Концентрация этих компонентов в ДО существенно снижалась от вершины к мористой части эстуария. Наибольшим разнообразием по качественному и количественному их составу характеризовались донные отложения середины озера.

При изучении УВ загрязнения необходимо учитывать, что распространение антропогенных УВ происходит на существующем биогенном фоне. Сравнительный анализ качественного и количественного состава алифатических углеводородов в воде системы показал наличие алканов с длиной цепи от C_{11} до C_{26} . В речной воде обнаруживались алканы с длиной цепи C_{11} – C_{21} , а в воде бухты спектр алканов расширялся до C_{26} . В течение приливо-отливных циклов качественный и количественный состав алканов претерпевает существенные изменения, что отражается на величине СРІ (индекс нечетности). Колебания СРІ в интервале 0,16–2,45 указывает на смешанное (природное и антропогенное) происхождение алканов в воде.

В ДО на всех станциях озера в составе алканов доминируют углеводороды с длиной цепи C_{12} – C_{14} , составляющие в сумме от 43,9% в ДО середины озера до 72,8% в устье реки. Значения СРІ по станциям озерной части эстуария варьировали от 0,9 до 1,67, что указывает на различную степень трансформации ОВ в ДО озера.

Общей закономерностью распределения бактериопланктона по акватории являлось увеличение его численности на станциях озерной части эстуария. Численность бактериобентоса была значительно (в среднем на порядок) выше, чем бактериопланктона и зависела от типа грунта. В пределах одного гранулометрического типа ДО самая высокая численность бактериобентоса выявлена в илистых песках устья р. Токи (рис.), характеризующихся высоким содержанием $C_{орг}$ и УВ. Скорее всего, именно здесь начинается седиментация речной органики на барьере река-море под воздействием электролита морской воды.

Выявлена положительная корреляция между численностью группы углеводородокисляющих бактерий (УБ) и общим содержанием УВ в ДО ($r = 0,700$), что подтверждает индикаторные способности данной группы бактерий в пределах обнаруженных концентраций УВ. Статистическая связь между численностью сапрофитных бактерий и группой УБ ($r = 0,673$) в ДО указывает на то, что УБ являются частью сапротрофного биоценоза, участвующего в трансформации ОВ.

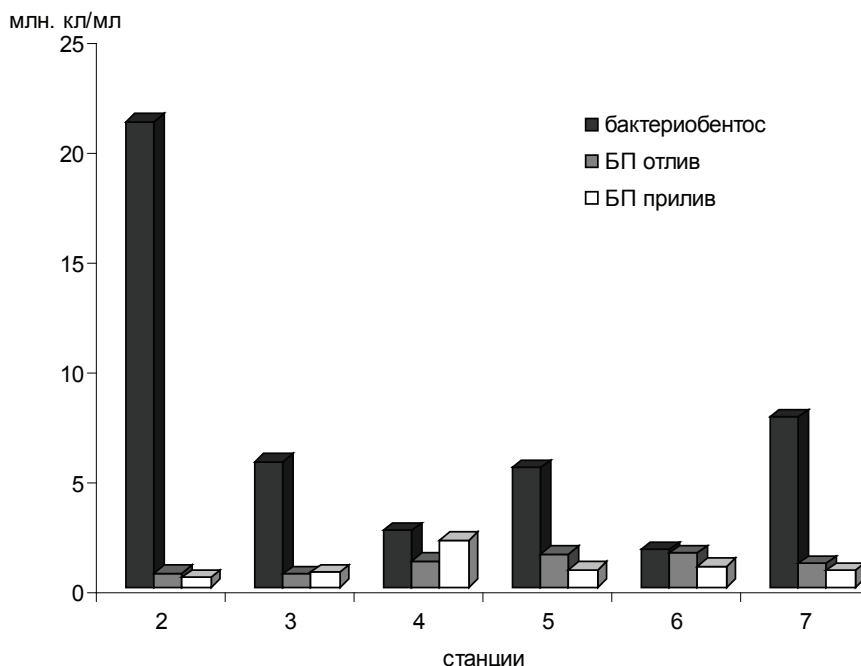


Рис. Распределение бактериопланктона (БП) и бактериобентоса по станциям эстуария р. Токи

Проведенные исследования показали, что ДО, по сравнению с водной средой, характеризуется высокой динамичностью состава, являются более показательным объектом для оценки экологического состояния малых эстуарных систем. Микробиологические процессы деструкции и трансформации автохтонных и аллохтонных органических веществ в ДО озерной части эстуария определяют все разнообразие органических соединений, в том числе алифатических УВ с различной степенью катагенетической превращенности, продуктов анаэробного разложения ОВ, обладающих токсичностью для гидробионтов всех трофических уровней.

Литература

1. Гаретова Л.А., Каретникова Е.А. Гидрохимические и микробиологические показатели в оценке экологического состояния малых эстуарных систем (на примере оз. Токи) // Известия ТИНРО. 2010. Т. 162. С. 294–305.

2. Кафанов А.И., Лабай В.С., Печенева Н.В. Биота и сообщества макробентоса лагун Северо-Восточного Сахалина. Южно-Сахалинск: СахНИРО. 2003. 176 с.

ПРОБЛЕМЫ ТРАНСГРАНИЧНОГО ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В БАССЕЙНЕ Р. АМУР

Л.В. Горбатенко

Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток, Россия, glv@tig.dvo.ru

PROBLEMS OF TRANSBOUNDARY USE OF AMUR BASIN WATER RESOURCES

L.V. Gorbatenko

Pacific Geographical Institute, FEB RAS, Vladivostok, Russia, glv@tig.dvo.ru

Conditions of runoff formation in the Chinese and Russian transboundary parts of the Amur River Basin are similar and dimensions of these parts are comparable. At the same time Chinese runoff is smaller because of the higher intensity of water consumption. That reduces the total runoff of the Amur River. Possible problem solution is the improvement of water management at the national levels, primarily in China. Legal requirements to the neighboring countries, obliging them to use water resources rationally can be the framework for international cooperation.

Река Амур – один из крупных трансграничных водных объектов на территории РФ. Общая протяженность границы с КНР по Амуру и его притокам (рр. Аргунь, Уссури) составляет 1819 км.

В настоящее время анализ трансграничного водопользования в бассейне р. Амур сконцентрирован в основном на проблемах загрязнения [3, 4], а не на проблеме дефицита воды на территории. Но именно для китайской части бассейна, как и для КНР в целом, дефицит водных ресурсов вследствие природных и антропогенных факторов является угрожающей проблемой и влияет на общую водность р. Амур.

В РФ сток Амура составляет около 10% общего объема стока, при этом российская часть бассейна составляет примерно 6% территории страны, и в целом регион не относится к вододефицитным. Сток же, например, с территории водохозяйственного бассейна Сунляо (бассейн рек Сунгари и Ляохэ) составляет всего 6% от водного стока КНР при доле площади в 13%, а к 2015 г. состояние бассейна станет критическим по уровню водообеспеченности, т.к. потребление ресурса достигнет 45% от его запасов.

Основная часть бассейна р. Амур, за исключением степных районов Забайкальского края, западной части Амурской области и территории округа Хулунбер, находится в зоне достаточного увлажнения. Среднегодовой объем стока Амура в устье составляет 357 км³, большой объем стока у рек Зей, Бурая, Амгунь, Уссури.

Среднемноголетний сток с китайской части территории бассейна Амура (Аргунь, Сунгари, Уссури и др. притоки) по разным оценкам составляет 102–123 км³ [1, 6]. При разнице в площадях китайской и российской частей бассейна всего в 20% и схожих условиях увлажнения, сток с китайской части составляет от трети и меньше от общего стока с территории бассейна. Одна из причин – различная интенсивность использования водных ресурсов на национальных частях бассейна р. Амур, а также природные тенденции уменьшения водности китайской части бассейна, т.е. процессы аридизации, которые активно развиваются в ее западной части.

На российской части бассейна забор воды составляет менее 1 % от имеющихся водных ресурсов, в том числе в самый напряженный зимний межливневый период (при минимальном среднем месячном зимнем стоке 95% обеспеченности) составляет всего 2,3 % от водных ресурсов, формирующихся в бассейне Амура за соответствующий период года. Так, суммарно по региону (субъекты РФ в целом) забор воды составил в 2008 г. 1156 млн. м³, в т.ч. для нужд орошения – 77 млн. м³. Объемы водопотребления по региону в сравнении с началом 1980-х гг. уменьшились в 2,1 раза, при этом объемы воды на орошение – более чем в 8 раз, а по отдельным субъектам РФ упали до нуля. В структуре водопотребления в Забайкальском, Приморском и Хабаровском краях преобладают производственные нужды, в Амурской области и ЕАО – хозяйственно-питьевые.

Объем водопотребления в китайской части бассейна – 39 км³ и в зависимости от водности года составляет от 20 до 80% ресурсов поверхностных вод (во Внутренней Монголии в 2007 г. практически 100%). Объемы использованной воды на душу населения в 2007 г. составляли в провинции Цзилинь 370 м³/чел., в провинции Хэйлунцзян – 762 м³/чел., во Внутренней Монголии – 760 м³/чел. Для сравнения, в российской части бассейна в среднем эта цифра составляет 216 м³/чел./год.

Забор стока с китайской части бассейна почти в 40 раз превышает забор с российской части. Столь большое различие связано с использованием воды в сельском хозяйстве КНР, на долю которого приходится до 70% общего водопотребления. Водопотребление на сельскохозяйственные нужды трех провинций в 2005 г. составило 40,2 км³ воды, в 2007 г. – 42,2 км³ [7, 8]. Ежегодные объемы воды, используемой на орошение в период 2005–07 гг., только по провинции Хэйлунцзян больше в 500–1000 раз, чем на юге РДВ. В сравнении с 1995 г., когда объемы орошения в РДВ были близки к максимальным за весь период развития рисосеяния в регионе, эта разница – приблизительно в сто раз.

Степень интенсификации водопотребления на китайской части бассейна р. Амур иллюстрирует ситуация в бассейне р. Сунгари. С 1980 по 2000 гг. коммунальное, промышленное и сельскохозяйственное водопотребление здесь увеличилось соответственно в 2,7; 2,2 и 1,7 раза. Согласно прогнозу Азиатского банка развития [10], к 2020 г. водопотребление в бассейне составит 45,5 млрд м³, увеличившись с 2000 г. на 14,3 млрд м³ за счет нужд промышленности и сельского хозяйства. Структура использования воды практически будет оставаться неизменной, преобладающим будет являться сельское хозяйство (71% от общего водопотребления). Показателем интенсификации процесса сельскохозяйственного водопользования в СВК является увеличение за последние 30 лет посевных площадей под рисом, основной орошаемой культурой. Так, в период с 1985 по 1999 гг. в трех провинциях СВК они увеличились с 1,19 до 2,58 млн га в основном за счет провинции Хэйлунцзян, доля которой в об-

щих посевных площадях под рисом в КНР увеличилась с 1,2 до 5,2% [2]. С 1980 по 2007 гг. в провинции Хэйлуцзян они увеличились более чем в 10 раз – с 210 тыс. га до 2,25 млн га [9].

На РДВ при реализации планов интенсификации развития региона в ближайшие 10 лет объем водопотребления в бассейне р. Амур может достигнуть уровня 1990 г. – «пика» водопотребления в прошлом, т.е. немногим более 2 км³/год, хотя и по-прежнему не превысит 1% от имеющегося ресурса.

На китайской части бассейна потребности промышленности и сельского хозяйства во многом удовлетворяются за счет зарегулированного стока. В бассейне Сунгари насчитывается более 13 000 водохранилищ и прудов общим объемом 35 км³. Крупные водохранилища используются комплексно – для водоснабжения, переброски вод, контроля за наводнениями и даже разбавления залповых выбросов загрязнений. Доля ГЭС в структуре производства электроэнергии невелика, например, в провинции Хэйлуцзян она составляет 0,4 % [9].

В пределах РДВ в бассейне Амура в настоящее время действует 295 водохранилищ и прудов различного назначения, из них два крупных – водохранилища Зейской и Бурейской ГЭС общим полезным объемом 42,8 км³, главное назначение которых – энергетическое. Все остальные водохранилища российской части бассейна имеют малые емкости (до 10 млн м³), их назначение – водоснабжение, орошение, рыборазведение и рекреация.

Внутрибассейновое и межбассейновое перераспределение стока на российской части бассейна Амура отсутствует. На китайской части бассейна р. Амур существуют несколько действующих каналов внутрибассейновой переброски стока и запланированы к осуществлению несколько проектов по межбассейновой переброске стока [10]. Действующие каналы: р. Неньцзян, из водохранилища Ниэрцзы в юго-восточном направлении с ответвлением к г. Дацин; р. Неньцзян выше г. Цицикар в юго-восточном направлении мощностью 50 м³/с, к 2015 г. 143 м³/с; р. Неньцзян к г. Байшань проектной мощностью 68 м³/с; р. 2-ая Сунгари, из водохранилища Фэньмэнь к гг. Чаньчунь, Сипин, Ляоюань¹; р. Лалиньхэ, приток Сунгари, к г. Харбин (водовод). Запланировано строительство следующих каналов: р. Чоэрхэ, приток р. Неньцзян в бассейн р. Ляохэ к г. Тунляо; р. 2-ая Сунгари вблизи г. Сонгюань в бассейн р. Ляохэ; р. Хумахэ в р. Неньцзян для расширения ее судоходных возможностей [10]. Большинство каналов осуществляют внутрибассейновую переброску, за исключением каналов к гг. Сипин, Ляоюань, Тунляо, относящимся к бассейну р. Ляохэ. Кроме того, действует огромная сеть оросительных каналов, непосредственно отбирающих воду из рр. Сунгача, Уссури и др.

Интенсивность использования водных ресурсов для КНР имеет свои пределы, это делает потенциально возможным экстенсивное вовлечение водных ресурсов соседних приграничных территорий. К моменту исчерпания собственных водных ресурсов при наличии прецедента (рр. Черный Иртыш, Хайлар) КНР в той или иной форме непременно поставит вопрос об использовании водных ресурсов Сибири и Дальнего Востока. Для бассейна р. Амур, с большой вероятностью, один из вариантов этого использования – забор воды из основного русла Амура. Сценарии уже заложены в совместной российско-китайской «Схеме комплексного использования водных ресурсов Амура и Аргуни» (СКИВР), согласно которой первоочередными к рассмотрению предполагаются проекты строительства гидроузлов на основном русле Амура: Амазарский, Джалиндинский, Хинганский с регулируемыми объемами водохранилищ суммарно 21,64 км³ [5].

На наш взгляд, путь урегулирования проблемы совместного использования водных ресурсов трансграничного бассейна р. Амур, включая сохранение его будущей водности – совершенствование водопользования на национальных уровнях. Основа сотрудничества в этой сфере – юридическое закрепление прав и обязанностей РФ и КНР, которое обеспечивалось бы законодательными актами различного уровня, среди которых наиболее важное место занимают международные конвенции. Но КНР не присоединился к Конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер (17.03.1992), а **Соглашение между Россией и КНР о рациональном использовании и охране трансграничных вод**, подписанное 29 января 2008 г., сконцентрировано на проблемах загрязнения трансграничных вод и возможных компенсациях ущербов при загрязнении, и не обязывает КНР рационально расходовать водные ресурсы. Хотя именно рационализация водопользования позволила бы КНР в дальнейшем снизить дефицит водных ресурсов и сохранить водность р. Амур.

¹ Каналы к гг. Сипин и Ляоюань действуют не на полную проектную мощность

Литература

1. Водно-экологические проблемы бассейна р. Амур. //Под ред. А.Н. Махинова. Владивосток: ДВО РАН, 2003. 187 с.
2. Каракин В.П., Шейнгауз А.С. Земельные ресурсы бассейна р. Амур // Вестн. ДВО РАН. 2004. № 4. С. 23–37.
3. Крюков В.Г., Воронов Б.А., Гаврилов А.В., Макаров А.В. Река Амур: проблемы и пути их решения. Хабаровск, 2005. 154 с.
4. Шестеркин В.П., Шестеркина Н.М., Фокина Ю.А., Ри Т.Д. Трансграничное загрязнение Амура в зимнюю межень 2005–2006 гг. // География и природные ресурсы. 2007. № 2. С. 40–44.
5. Экологические риски российско-китайского трансграничного сотрудничества: от «коричневых» планов к «зеленой» стратегии. Аналитический доклад. WWF. Москва. 2010. 150 с.
6. Amur-Heilong River Basin Reader. //Edited by Eugene A. Simonov, Thomas D. Dahmer. 2008. 426 с.
7. China Statistical Yearbook on Environment. China Statistics press. 2006. P. 231.
8. China Statistical Yearbook on Environment. China Statistics press. 2008. P. 248.
9. Heilongjiang statistical yearbook. China Statistics press. 2008. P. 603.
10. «People's Republic of China: Songhua River Basin Water Quality and Pollution Control Management. Strategic Planning Report». ADB. Technical Assistance Consultant's Report. 2005 (<http://www.adb.org/Documents/Reports/Consultant/33177-PRC%2F33177-PRC-TACR-V4.pdf>.)

К МЕТОДОЛОГИИ ОСВОЕНИЯ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРИАМУРЬЯ

М. Н. Гусев

Институт геологии и природопользования ДВО РАН, г. Благовещенск, Россия, gusevm@list.ru

METHODOLOGY OF RESOURCE POTENTIAL DEVELOPMENT IN THE AMUR BASIN

M. N. Gusev

Institute of Geology and Nature Management FEB RAS, Blagoveschensk, Russia, gusevm@list.ru

The solving of problem of effective development of the Amur region is possible within the limits of scientifically substantiated concept of nature management. It is more preferable to create such a concept for catchment areas. Its scientifically-methodical base should be modern theoretical perceptions about development of the earth surface, in particular, about erosion, channel systems and geomorphology of the valley bottoms.

Теоретический аспект проблемы рационального природопользования

Как правило, та или иная проблема – следствие противоречия между обществом и природой, результат несоответствия характера хозяйствования целесообразному развитию природы [4]. Чтобы противоречий не возникало, необходимо хозяйствование привести в соответствие с характером, направленностью и режимом функционирования природных объектов. Поэтому в решении проблем рационального использования ресурсов присутствуют две крупные группы задач. К первой группе относятся задачи фундаментального характера, направленные на познание законов развития природы, природных объектов, а также и общества. Вторую группу составляют задачи прикладного свойства, предусматривающие, в первую очередь, организацию ведения адаптированного к природным условиям хозяйствования, что опять же возможно только с учётом знаний о состоянии геосистем и механизмов их функционирования.

Становится очевидным, что в решении существующих проблем рационального освоения ресурсного потенциала Приамурья первостепенное внимание необходимо сосредоточить на изучении фундаментальных свойств природных, природно-техногенных систем. Именно фундаментальная составляющая о современном состоянии, особенностях функционирования различных геосистем Приамурья, прежде всего, р. Амур, должна лежать в основе научной концепции рационального природопользования в его бассейне – основополагающего документа по вопросу устойчивого социально-экономического развития Приамурья, призванного обеспечить решение существующих и предотвращение новых проблем в регионе.

Для создания такой концепции всё ещё не достаёт качественной информации о состоянии и развитии геосистем, характере природопользования в Приамурье. Какой подход способен объединить ре-

зультаты исследований различных отраслей знаний для разработки научной концепции рационального природопользования? Что может служить основой для всестороннего комплексного изучения природы Приамурья, геоэкологического состояния р. Амур, а также основным документом к принятию научно обоснованного решения по вопросу управления природопользованием? Ниже приводится наше видение решения данной проблемы. Оно основывается на положении ведущей роли природных процессов на пути к рациональному природопользованию, которые, в главном, обусловлены Глобальным Круговоротом вещества.

Методологические основы концепции рационального природопользования

Общую структуру Глобального Круговорота вещества, энергии и информации задает Космос (прежде всего поток солнечной энергии) и физические поля Земли (прежде всего, гравитационное и электромагнитное) [7]. Их взаимодействие обеспечивает непрерывное поступление в Круговорот (в транспортировку) вещества, энергии и информации в виде потоков. Результат их синергий – определённый морфологический облик поверхности суши, представленный совокупностью функционально, динамически и пространственно связанных, иерархически соподчинённых водолитосборных бассейнов.

В пределах каждого водолитосборного бассейна действует система рельефообразующих процессов по перераспределению бассейнового ресурса – вещества (воды, минеральных частиц, органических и неорганических соединений). В ходе непрекращающегося его перераспределения образуются, развиваются и уничтожаются различные формы рельефа. Иными словами динамика рельефа и массоэнергоперенос суть единый процесс, направленный на развитие поверхности бассейна, в соответствии с общим ходом Глобального Круговорота.

Среди всего комплекса рельефообразующих процессов, участвующих в общем массоэнергопереносе, наиболее заметный вклад по объёму переносимого материала, участвующего в составе нисходящей ветви Глобального Круговорота суши, принадлежит эрозионно-аккумулятивным процессам [2], с которыми связано образование и развитие флювиального рельефа. Их рельефоформирующий результат обусловлен, прежде всего, совокупной деятельностью поверхностных водотоков. Поэтому функцию водных потоков в поверхностной составляющей Глобального Круговорота по праву следует считать одной из центральных. При учете важности познания закономерностей этого функционирования, его значение в общей проблеме рационального природопользования становится очевидным. Становится ясной и необходимость изучения деятельности водотоков применительно к конкретному речному бассейну.

В пространственном отношении дренирующая водолитосборная сеть водотоков привязана к системе тальвегов в топологическом каркасе земной поверхности: практически любой из бассейнов имеет систему русел (в общем случае, – тальвегов), на которые опирается система склонов [5]. В структурном исследовании рельефа анализ рисунка тальвегов и речных сетей занимает одно из важных мест. Считается [3, 6 и др.] что речная сеть организует массоэнергоперенос внутри бассейна и задаёт развитие другим природным процессам, в той или иной степени зависимым от особенностей его функционирования. Поэтому при решении задач рационального освоения ресурсного потенциала изучение топологической структуры бассейна, в частности, рисунка речной сети, также очень важно. Это направление в изучении геосистем представляется весьма перспективным, поскольку базируется на исследованиях пространственной организации вещественно-энерго-информационных потоков – стороны наименее изученной, но не менее важной (а в условиях Дальнего Востока, где намечается интенсивное использование водных ресурсов, – важнейшей) в познании особенностей развития природой среды. Оно существенным образом дополняет уже сформировавшиеся подходы к исследованиям географической оболочки. На наш взгляд, данный подход может претендовать на роль одного из основных методологических приёмов для разработки научно-обоснованной концепции природопользования в регионе.

Особые перспективы в познании развития бассейновых структур связывают с внедрением в практику изучения количественных показателей, характеризующих их вещественно-энергетический потенциал. В этом смысле наиболее полно бассейны характеризуют водные потоки, а точнее – их работа по транспорту бассейнового ресурса. В этой связи представляется целесообразным изучать развитие речных систем не только как совокупность взаимосвязанных и определённым образом организованных линий и узлов, но и как совокупность русловых форм, объединённых в целостные морфоло-

гические образования – геоморфосистемы «днища речных долин» (ДРД) [1]. Действительно, бассейновый массоэнергоперенос в основном контролируют водотоки [3]. Наиболее активно, а значит, заметно для исследователя, потоки вещества, энергии и информации ведут себя в ограниченных пространствах – ДРД. По отношению к речным бассейнам ДРД – естественные дрены. Основная часть удаляемого за пределы речных бассейнов вещества сначала поступает в пределы ДРД и транспортируется далее водным потоком к бассейнам-приёмникам. В процессе транспорта развивается целый спектр разнообразных русловых образований – от волн песчаной ряби до плёсов, перекатов и таких форм, как русло, пойма. Причем русловые образования упорядоченно взаимосвязаны. Они иерархически соподчиняются друг с другом и характеризуются высокой изменчивостью формы. Морфологические изменения в строении этих форм отражают особенности транспорта бассейнового вещества на выходе из системы «речной бассейн». Их динамика отражает весь объём перемещаемого вещества, особенности процесса в рамках характерного времени. Исследование динамики ДРД позволяет получить количественные параметры потоков бассейнового вещества, а значит охарактеризовать бассейновый массоэнергоперенос наиболее полно [1].

Выводы

1. Решение проблемы рационального использования ресурсного потенциала Приамурья носит комплексный характер и возможно в рамках научно обоснованной концепции рационального природопользования Приамурья, основанной на глубоких знаниях о современном состоянии и развитии природных геосистем. В методологическом отношении её предпочтительнее создавать на основе бассейнового подхода. При этом научно-методическую базу должны составить современные теоретические представления о развитии земной поверхности, в частности, достижения в области эрозионно-русловых систем и развивающегося направления геоморфологии днищ речных долин.

2. Представляется оправданным рассматривать реки как основные вещественно-энергоинформационные потоки. Предполагается, что на основе этого подхода станет возможным рассчитать количественные показатели, характеризующие энергомассоперенос в пределах бассейнов разных порядков, а значит, подойти к их изучению с геофизических позиций (геофизики бассейнов). Результаты такого подхода позволят моделировать развитие бассейновых геосистем в условиях с различными параметрами природопользования, что очень важно при решении практических задач территориального управления на принципах устойчивого развития природы и общества.

3. Создаваемая на основе фундаментальных исследований единая концепция рационального природопользования призвана не только максимально эффективно использовать ресурсный потенциал Приамурья и, тем самым, улучшить условия жизни, но, прежде всего, способствовать решению уже накопившихся проблем, связанных с практическим использованием р. Амур.

Литература

1. Гусев М.Н. Морфодинамика днища долины Верхнего Амура. Владивосток: Дальнаука, 2002. 231 с.
2. Маккавеев Н.И. Денудационная составляющая баланса вещества в системе океан – суша и ее роль в формировании пенеппленов // Водные ресурсы, 1982. № 3. С. 147–155.
3. Поздняков А. В., Черванев И.Г. Самоорганизация в развитии форм рельефа. – М., Наука. – 1990. – 204 с.
4. Поздняков А.В. Стратегия Российских реформ. – Томск, Спектр., 1998. 324 с.
5. Симонов Ю.Г., Симонова Т. Ю. Речной бассейн и бассейновая организация географической оболочки // Эрозия почв и русловые процессы. Вып. 14. Науч. ред. Р.С. Чалов. М.: Изд-во МГУ, 2003. С. 7–32.
6. Симонов Ю.Г., Кружалин В.И., Симонова Т.Ю., Шмыков В.И. Речной бассейн как объект геоморфологических исследований // Новые и традиционные идеи в геоморфологии: / Отв. ред. Г. А. Сафьянов. – М., Географ.ф-т МГУ. – 2005. С. 534–539.
7. Федоров Б.Г. Морфометрический анализ и морфодинамический синтез // Вест. Ленингр. ун-та. Геол. Геогр. 1983. № 18. С.31–41.

ВЫДЕЛЕНИЕ ПОЙМЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ НА ГЛАВНОМ РУСЛЕ АМУРА И ЕГО ОСНОВНЫХ ПРИТОКАХ

Е.Г. Егидарев

Тихоокеанский институт географии ДВО РАН,

Амурский филиал Всемирного фонда дикой природы, г. Владивосток, Россия, Egidarev@yandex.ru

DELINEATION OF FLOODPLAIN COMPLEXES IN THE MAIN CHANNEL OF THE AMUR AND ITS PRIMARY TRIBUTARIES

E. G. Egidarev

Pacific Institute of Geography FEB RAS,

WWF Amur Branch, Vladivostok, Russia, Egidarev@yandex.ru

The construction of hydroenergetic infrastructure on the Amur River has had a serious impact on natural ecosystems and demonstrates the urgent need for preliminary scientific assessment of the influence of hydrotechnical and water management activity on the environment. The floodplain is the most sensitive and valuable natural component influenced by HPS downstream from the dam. Using satellite images and topographic maps we delineated all floodplain complexes in the Amur Basin. Having evaluated the current state and location of HPS in the basin, we determined that transformation of natural flow takes place in half of all floodplains of large rivers at various levels.

Осуществление гидроэнергетического строительства на р. Амур оказало значительное влияние на природные условия прилегающих районов и показало острую необходимость своевременной научно-обоснованной оценки изменений природной среды под влиянием гидротехнических, водохозяйственных преобразований [3].

Пойма является наиболее уязвимым и ценным природным объектом, на который влияет ГЭС в нижнем бьефе:

- Одной из важнейших природоохранных проблем при гидротехническом строительстве является снижение биологической продуктивности пойм в нижних бьефах ГЭС.

- Массовое строительство дамб приводит к тому, что пойма перестает участвовать в процессе регулирования стока, в динамике наносов (наилка), сохранении почвенного плодородия, в ходе сукцессий пойменных ассоциаций растительности, изменении условий в экотопах животных пойменного комплекса [4].

- Лишенные весеннее-летних паводков, водно-болотные комплексы нижнего бьефа реки, трансформируются в лугово-болотные и осушенные с трендом смены в ассоциациях гидрофитов на ксерофиты, снижается продуктивность. Обедняется видовой состав, снижается численность зверей и птиц, связанных с пойменными местообитаниями. Такая картина вырисовывается на основе расчетов и наблюдений в нижнем бьефе Зейской ГЭС и других гидроузлов [1].

- Состояние экосистем и биоты рек Амурского бассейна во многом зависит от режима паводков, которые регулируются ГЭС. Сток Зеи и Буреи изменен наиболее существенно, влияние распространяется и на главное русло Амура, где, например, в районе Хинганского заповедника участки, затапливаемые раз в 20 лет, теперь смогут затапливаться не чаще, чем раз в 100 лет; значительные площади высокой поймы вообще вышли из-под влияния паводков. Гидрологи прослеживают изменение амплитуды колебаний стока под влиянием ГЭС вплоть до устья Амура [5].

Для того чтобы оценить количество пойм, которое подвержено воздействию ГЭС, нам необходимо, используя единый метод, выделить все пойменные комплексы на реке. Обычно пойму выделяют на небольших участках реки расчетным способом, в очень крупном масштабе на основе цифровой модели рельефа (ЦМР) или используют подробные топографические карты. Этот метод является очень трудоемким процессом, тем более, если необходимо выделить пойму для такого крупного бассейна как р. Амур. Используя доступные материалы, нам необходимо найти альтернативный способ выделить все пойменные комплексы на главном русле Амура и его основных притоках.

Выделяют несколько уровней поймы, например, низкую и высокую. На первом этапе наших исследований мы выделили только высокую пойму. Высокая пойма отличается от низкой тем, что затапливается не ежегодно, а только в годы наиболее сильных разливов. Под пойменными комплексами мы понимаем все сложные составные части высокой поймы, в том числе и те, которые могут не затапливаться в период половодий (острова).

Основной проблемой при выделении пойменных комплексов в бассейне реки Амур является неоднородность и неполноценность имеющихся картографических данных. Известны следующие основные способы выделения пойм:

1) Расчетный способ, выделение границ поймы происходит полностью автоматическим способом на основе цифровой модели рельефа (ЦМР), путем моделирования. Это объективный метод требует подробных и качественных данных для анализа, довольно часто используется при моделировании паводковых ситуаций. К сожалению, такой способ, не всегда отображает реальную обстановку на реке, так как не способен учитывать некоторые существенные факторы (берегоукрепление, растительность, почвы, грунтовые воды и т.д.), влияющие на зону затопления в паводковый период. Например, если данные ЦМР не отражают берегоукрепление на реке, тогда зона затопления после моделирования получится некорректной. Расчетным способом обычно пользуются на небольших участках и в более крупном масштабе работ, что позволяет детальней изучить все корректирующие показатели.

2) Использование геологических карт, выделение современных четвертичных отложений. Этот способ не является полным и универсальным, показывает исторически сложившуюся ситуацию в долине реки, которая может не соответствовать современной. Очень надежные и объективные данные, но требуют дополнительных сведений о современных процессах на реке. Мы не смогли использовать эти данные из-за отсутствия в наличии полной информации на всю исследуемую территорию.

3) Экспертное дешифрирование с использованием детальных топографических карт и данных дистанционного зондирования земли. Спутниковые изображения дополняют имеющуюся информацию на топографических картах данными о современной растительности и состоянии ландшафтов. Информация о растительности играет немаловажную роль в исследованиях пойменных комплексов. Совместное использование этих материалов позволяет с большей уверенностью определить границы высокой поймы.

Проведено аналитическое сравнение рассмотренных методов по следующим параметрам: доступность и надежность материалов, объективность полученных результатов, трудоемкость работ. Было принято решение применить третий способ и по возможности проверить полученные результаты первым.

Перед началом исследований мы изучили ранее выполненные работы по выделению пойм на реке Амур. Наши коллеги из института водных и экологических проблем ДВО РАН (А. Н. Махинов, г. Хабаровск) выделили все пойменные комплексы в нижнем течении реки, от смежной границы Амурской области и ЕАО до устья р. Амур. В институте геологии и природопользования ДВО РАН г. Благовещенска под руководством М.Н. Гусева выделили высокую пойму основных рек Амурской области: среднее течение реки Амур и р. Зея. Дополнив этот материал более детальными топографическими картами (1:100000 масштаба) и данным дистанционного зондирования земли (Landsat-7 и Астер), мы уточнили выделенные границы пойм.

Проанализировав все уже выделенные участки поймы, были составлены основные дешифровочные признаки пойменных комплексов р. Амур для дальнейшего экспертного дешифрирования космических снимков. По данным дистанционного зондирования земли спутников Landsat-7 и Астер очень хорошо видны все периодически обводняющиеся и переувлажненные участки в долине реки. Хороший результат дают снимки, сделанные в период осенних паводков, некоторые из них отображают реальную ситуацию затопления пойм на реке. Картографируя границы пойм, мы использовали более сотни снимков спутника Landsat разного года съемки (с 1973–2006 гг.) и несколько десятков снимков Aster, а также более сотни листов детальных топографических карт.

Пакетная обработка всех снимков производилась с использованием программного продукта Erdas Image 9.1, а экспертное дешифрирование с использованием большого количества геоданных выполнены в программной среде Arcview 3.3. Все конечные и промежуточные результаты были собраны и проанализированы в рабочем проекте программы ArcMap 9.2. Проведено сравнение результатов, полученных расчетным способом на основе ЦМР (SRTM) с результатами экспертного дешифрирования космогеоизображений. Самые большие несоответствия были выявлены на равнинных территориях, здесь пойменные территории, выделенные первым способом, оказались завышенными в несколько раз.

Нами была выделена вся высокая пойма на главном русле Амура и на его крупных притоках с водосбором свыше 10000 кв. км. Пойменные территории во всем бассейне Амура за исключением мел-

ких водотоков составили 78383 кв. км. Оценив текущее состояние и расположение ГЭС в бассейне, оказалось, что уже в половине (41257 кв. км.) всех пойм крупных рек происходит трансформация естественного стока в разной степени. Самая большая степень изменения стока, которая влияет на поймы, находится в нижних бьефах крупных ГЭС с большими водохранилищами и сохраняется до впадения реки в главное русло Амура. Например, Зейская ГЭС способна регулировать годовой сток участка реки Зeya до впадения в нее р. Селемджа на 100%. На этом участке режим обводнения пойменных комплексов, а вследствие и их существование, полностью зависит от работы ГЭС. Некоторые результаты нашей работы были описаны ранее на примере средней части бассейна Амура, где в настоящее время действуют самые крупные ГЭС в бассейне [2].

Используя данную методику, необходимо иметь большую библиотеку космогеоизображений, чем больше космических снимков участвует в анализе, тем легче получить более достоверные результаты.

Методика основана только на экспертном дешифрировании, и полученные результаты во многом зависят от квалификации дешифровщика снимков. Использование космогеоизображений при выделении границ пойм позволяет решить проблему с неполноценностью и неоднородностью наличия картографического материала на исследуемую территорию.

Космические снимки земли отображают реальную ситуацию на местности, при правильно подобранных (выбранных) сезонах съемки они несут самую достоверную информацию о затоплении поймы на реке.

Литература

1. Ахтямов М. Х., Кремлев С.М., Ким Ен Гель. Пойменные луга среднеамурской равнины. Синтаксономия, динамика, экологическая физиология. Владивосток, 1988. 128 с.

2. Егидарев Е.Г., Мартынов А.С., Симонов Е.А. Экспресс-анализ экологических последствий разных сценариев освоения гидроэнергетического потенциала речного бассейна (на примере средней части бассейна Амура). Портал “Белая книга. Плотины и развитие” <http://www.russiandams.ru/reviews/ecologicheskaya-otsenka-ges/otsenka-amurskih-ges.php>

3. Малик Л.К. Географические прогнозы последствий гидроэнергетического строительства в Сибири и на Дальнем Востоке. М.: 1990. 317 с.

4. Махинов А.Н. Современное рельефообразование в условиях аллювиальной аккумуляции. Владивосток, Дальнаука. 2006. 232 с.

5. Подольский С., Симонов Е., Дарман Ю. «Куда течет Амур?» WWF. Владивосток 2006. 62 с.

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕХОДА К УСТОЙЧИВОМУ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЮ В БАСЕЙНЕ АМУРА

В. П. Каракин

Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток, Россия, karakin@tig.dvo.ru

GEOGRAPHICAL PROBLEMS OF THE TRANSITION TO SUSTAINABLE NATURE RESOURCE USE IN THE AMUR BASIN

V. P. Karakin

Pacific Institute of Geography FEB RAS, Vladivostok, Russia, karakin@tig.dvo.ru

The Russian-Chinese interaction is mainly based on development of natural resources use, the most part of which is situated in the Amur River watershed, and in the southern Russian Far East. One of the contemporary geographic, resource and environmental problems is to ensure future sustainable mastering of the Russian Far East natural resource potential. The latter is possible under consideration of these regions as the transboundary environmental and resources geosystem having own specific territorial and functional rules.

РФ и КНР выстраивают политику взаимодействия на государственном уровне, частью которой является согласование ряда элементов развития Юга Российского Дальнего Востока (РДВ) и Северо-Восточного Китая (СВК). Этапом данного взаимодействия является принятие в октябре 2009 г. российско-китайской «Программы сотрудничества на 2009–2018 гг. между регионами Дальнего Востока и Восточной Сибири России и северо-востока Китая. Российско-китайское взаимодействие

в значительной мере базируется на развитии природопользования. С географической и ресурсно-экологической позиции очень важно, что значительная часть российско-китайского взаимодействия «привязана» к бассейну Амура, к освоению его природно-ресурсного потенциала (ПРП).

Анализ территориального распределения Проектов сотрудничества (таблица), определенных Программой, показывает, что из 225 проектов 149 представлены в приграничном пространстве, в т.ч. в рамках бассейна Амура – 127 Проектов.

Таблица

Распределение Проектов сотрудничества между регионами Дальнего Востока и Восточной Сибири РФ и Северо–Востока КНР

Субъект	Количество проектов (предприятий, объектов) сотрудничества	
	Всего	В т.ч. в бассейне р.Амур
Территория РФ		
Забайкальский край	16	10
Амурская область	12	12
ЕАО	12	12
Хабаровский край	12	11
Приморский край	5	3
Итого приграничных с КНР	57	48
В т.ч. юг РДВ	41	38
Остальные субъекты*	56	–
Всего	113	48
Территория КНР		
Хэйлунцзян	34	34
Цзилинь	37	37
Внутренняя Монголия	21	
в т.ч. Хулунбур (Хэйлар)	8	8
Ляонин	20	–
Всего	112	79

Руководство РФ (вице-премьер РФ А. Жуков, 13.10.09, Пекин) выражает надежду, что развития стратегического взаимодействия РФ и КНР в бассейне Амура – будет направлено на использование его природно-ресурсного потенциала для создания «зеленой Экономики», конкурентной в мире к середине 21 века. «Новая модель российско-китайского торгово-экономического сотрудничества должна отличаться большей устойчивостью».

Последнее возможно лишь при освоении пространства и ПРП бассейна Амура как трансграничной эколого-ресурсной геосистемы (ТГС), со своими территориальными и функциональными закономерностями организации [1, 2]. С нашей точки зрения к определению путей устойчивого природопользования в б. Амура наиболее конструктивен подход «Сверху», т.е от мелкомасштабных оценок к среднemasштабным и далее. Мелкомасштабная оценка эколого-ресурсного потенциала б.Амура в целом и его крупных блоков и выявление «критических» для устойчивого развития (УР) ресурсов и природных процессов позволит определить стратегические направления УР. Далее все конкретные проекты развития и сотрудничества оцениваются с точки зрения их симметричности этим направлениям и процессам. На таких подходах базировались работы Советско-китайской Амурской (Хэйлундзянской) экспедиции 1956–60 гг., которые недостаточно востребованы сегодня.

В определенной мере показателем отсутствия стратегического системного подхода к проблемам природопользования в бассейне Амура является то, что в настоящее время основная часть внимания российской и китайской стороны в бассейне Амура сконцентрирована на отдельных проблемах, а не на системе природопользования бассейна в целом. Например: проблема трансграничного загрязнения водных объектов. При всей современной социально-экологической важности этой проблемы, она с на-

шей точки зрения не является стратегической в долгосрочной перспективе в системе природопользования бассейна. Ее решение – сумма технологий, финансирования и политической воли сторон.

Другой пример – активная дискуссия о перспективах и экологических последствиях гидростроительства, в условиях, когда не определена общая и по территориальным блокам бассейна Амура стратегия водопользования, как важнейший элемент стратегии развития природопользования [4].

Бассейн Амура является географическим феноменом планетарного ранга. Ряд авторов [3, 5 и др.] объединяет его с бассейном Охотского моря, включая морскую акваторию, на которую Амур оказывает влияние и предлагает рассматривать их как Амуру-Охотский трансграничный регион. В этом случае масштабы рассматриваемого пространства увеличиваются в два раза.

Уникальность природы бассейна Амура, как бассейна мирового ранга, в значительной мере определена историей его палеогеографического развития. Здесь сохранилось максимальное (наряду с Кавказом) биоразнообразие (БР) и количество эндемиков для умеренных широт Евразии. Сохранение БР в бассейне Амура на пространстве РДВ в будущем является одной из государственных задач РФ, подтвержденных международными договорами. На субрегиональном уровне будущее БР всей Северо-Восточной Азии определяется его сохранением в бассейне Амура, в первую очередь в общих экосистемах. Последнее обеспечивает обмен БР между национальными частями бассейна Амура.

Наиболее интересными и важными, вследствие своей уникальности, с точки зрения мировой системы БР являлись и являются неморальные леса, которые занимали значительную часть бассейна в центре и на востоке. В середине 19 века это был последний крупный «остров» ненарушенных неморальных лесов и лесостепей в Северном полушарии. Аналогичные экосистемы Европы и Америки к этому моменту уже в значительной мере потеряли свой исходный облик. И сегодня лесные экосистемы бассейна Уссури, Восточно-маньчжурских гор – единственные среди широколиственных экосистем мира, где сохранилась исходная структура трофической пирамиды, вершину которой занимает амурский тигр и дальневосточный леопард.

К настоящему времени в бассейновой геосистеме сложились различные типы природопользования: лесопользование, сельскохозяйственное землепользование, водопользование, горнопромышленное, транспортное, селитебное, природоохранное, рекреационное и др. Причем, в пределах разных стран и даже в отдельных районах одной страны многие однородные типы природопользования имеют различные структуры, устойчивость и эффективность. В то же время, и национальные, и региональные интересы сходятся в том, что общей проблемой и целью является достижение устойчивого природопользования в пределах всего трансграничного бассейна.

Под устойчивым природопользованием в регионе понимается такое природопользование, пространственно-временные структуры которого в течение длительного времени обеспечивают сохранение природно-ресурсного потенциала и высокого качества окружающей среды – достаточных для устойчивого регионального развития.

Высокая относительная целостность бассейновых геосистем в условиях трансграничности является предпосылкой связанности как структур природопользования в рамках всей геосистемы, так и экологических проблем. Нарушения, загрязнения природных систем и их компонентов в одной части геосистемы, бассейна могут передаваться в пределах всего бассейна.

Несмотря на относительно небольшой период активного освоения территории бассейна в целом (около 150 лет) здесь проживает около 90 млн. человек, в том числе более 90% – на территории Китая. В ряде районов сформировались высоко урбанизированные структуры с разнообразной промышленностью.

Поэтому многие природные комплексы бассейна Амура испытывают существенные антропогенные воздействия, а отдельные из них претерпели коренную перестройку. Специфика природопользования в бассейне Амура в целом определяется как трансграничностью геосистемы с дифференцированными экономиками соседних стран и их различными воздействиями на части геосистемы, так и ее бассейновым характером.

При всей значимости и общественной резонансности экологических проблем и ценностей бассейна Амура для РФ и КНР эти пространства важны, в первую очередь, с точки зрения социально-экономического и геополитического значения, но для каждой страны со своей спецификой. В тоже время, для обеих стран – это пространство, обладающее природными ресурсами, пригодными для освоения. Как показывают последние исследования и оценки:

– Большая часть лучших и легкодоступных ресурсов на российской и на китайской частях бассейна освоена, при этом использовались в большинстве случаев недостаточно экологически совершенные методы,

– Понимание и критерии «Ресурсов пригодных для освоения» различаются у китайской и российской стороны.

Системный анализ проблем природопользования в бассейне Амура и связанное с ним совершенствование РФ–КНР приграничного взаимодействия требует выделения территориальных структур, в пределах которых природопользование происходит с той или иной эколого-ресурсной спецификой. Таковыми являются трансграничные геосистемы (ТГ), которые разделены госграницей, и выделяются на основании структурной общности (физикогеографической, природопользовательской, ресурсной, например водной и другим основаниям). Ключевым для данных геосистем является взаимозависимость национальных частей от состояния экологических и ресурсных параметров системы в целом.

Для бассейна Амура и юга РДВ существует ряд работ, обосновывающих здесь выделение ТГ в различных границах [1, 5]. ТГ можно выделять с учетом целей анализа на различных масштабных уровнях, в данном случае рассматривался мелкомасштабный. На этом уровне выделение ТГ возможно:

– на основе бассейнового подхода: бассейн Амура (в т. ч. Верхний, Средний, Нижний), бассейн Усури, бассейн озера Ханка, бассейн реки Раздольной и др.

– экономико–географического, в границах государственных субъектов, например, Средний Амур в составе Амурской области, ЕАО, провинция Цзилинь, Хэйлундзян.

– или на основе природно–хозяйственного подхода, используя комбинацию административных и бассейновых границ. Последний подход представляется нам наиболее конструктивным для решения проблем природопользования, так как позволяет отразить, наряду с природно–ресурсной спецификой территории, ее положение в составе того или иного субъекта управления.

Литература

1. Бакланов П.Я., Ганзей С.С. Трансграничные территории: Проблемы устойчивого природопользования. Владивосток: Дальнаука, 2008. – 216 с.

2. Каракин В.П., Шейнгауз А.С. Земельные ресурсы бассейна реки Амур. Вестник ДВО РАН, № 4, Владивосток: Дальнаука, 2004. с. 23–38.

3. Крюков В.Г. Возможность устойчивого развития бассейна реки Амур с экологических позиций (российская часть) //21-st Century COE Program Slavic Eurasian Studies No.19 «Energy and Environment in Slavic Eurasia», Editor TABATA Shinichiro, Hokaido university, Slavic Research Center, 2008.

4. Махинов А.Н. Любая плотина – рубеж жизни реки //«Мировая энергетика», № 2 (38), 2007 – www.worldenergy.ru/doc_20_33_1622.html.

5. Baklanov P. Ya. and Voronov B.A. Threats and risks to sustainable development in the Amur River basin. //Report on Amur–Okhotsk Project. № 6, 2010. Research Institute for Humanity and Nature. P. 315–323.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ БАСЕЙНА РЕКИ РАЗДОЛЬНАЯ И ОЗЕРА ХАНКА

С.В. Клышевская

Биолого-почвенный институт ДВО РАН, г. Владивосток, Россия, klyshevskaya@ibss.dvo.ru

ECOLOGICAL STATUS OF SOILS IN THE RAZDOLNAYA RIVER AND LAKE KHANKA

S.V. Klyshevskaya

Institute of Boilogy and Soil Sciences FEB RAS, Vladivostok, Russia, klyshevskaya@ibss.dvo.ru

The overall level of pollution with heavy metals can characterize the ecological state of environment. Increased permissible concentrations (IPC) of mobile forms of such heavy metals as lead, cadmium and copper can serve as pollution indicators. Protected and insular areas can be used as reference background for measuring ecosystem disturbance and contamination.

Настоящее исследование было предпринято с целью изучения экологического состояния модельных бассейнов озера Ханка и реки Раздольная на основе комплексного анализа химических, радиологических и гидробиологических показателей для последующей разработки и внедрения современных

методов биоиндикации и экспресс-мониторинга состояния почв и пресных вод в условиях Дальневосточного региона. В задачи также входило выявление зон относительного благополучия и зон с повышенной антропогенной нагрузкой для разработки предложений по организации особо охраняемых территорий и зон оптимального природопользования в пределах исследуемых бассейнов.

Материалом для исследований послужили сборы почвенных и водных проб в Ханкайском, Спасском, Черниговском, Надеждинском, Октябрьском, Хорольском и Пограничном районах. В ходе исследований экологического состояния водных объектов на каждой изучаемой станции были взяты образцы почв, растений и воды. Почвенные пробы отбирались в объеме 100 см³ на глубине 10–15 см в прибрежных зонах непосредственно выше уровня стояния воды с примерно однотипными почвами и растительным покровом. В этих же точках отбирались пробы воды в реках по общепринятой методике.

Почвенные и водные образцы исследовались по органолептическим, химическим показателям и на наличие загрязняющих веществ по стандартным методикам. В почвенных определялось содержание валовых и подвижных форм металлов Fe, Mn, Zn, Cu, Co, Ni, Cd, Pb общепринятыми методами [1, 4, 5]. Водные образцы исследовались по органолептическим, химическим показателям и на наличие загрязняющих веществ по стандартным методикам [2].

Озеро Ханка и прилегающая к нему территория являются уникальными по своему биологическому разнообразию. Здесь распространены луговые растительные сообщества, травянистые болота, дубовые леса и редколесья с участием сосны могильной. В озере обитает большое количество пресноводных рыб и других гидробионтов. Наличие крупного пресноводного водоема обусловило концентрацию огромной численности водоплавающих и околоводных птиц. Высокопродуктивные экосистемы бассейна, насыщенные ценными видами растений и животных, имеют большое хозяйственное, рекреационное и эстетическое значение.

Однако, в связи с наличием в бассейне озера огромных сельскохозяйственных угодий, крупных населенных пунктов, добычи угля, плавикового шпата и редкоземельных элементов, озеро испытывает большую антропогенную нагрузку. Хозяйственная деятельность человека приводит к существенному загрязнению вод озера вредными веществами. Наиболее высокая антропогенная нагрузка отмечалась в конце 80-х и начале 90-х годов, которая совпала по времени с фазой естественного падения уровня озера, что и привело к чрезвычайно высокому уровню загрязнения воды озера.

Река Раздольная – наибольшая из рек Южного Приморья. В недавнем прошлом река относилась к водотокам первой категории – была местом зимовки и нагула промысловых рыб, в том числе лососевых. К настоящему времени экологическое состояние реки значительно ухудшилось: в водах реки Раздольной и ее притоков (Комаровка и Раковка) концентрируются загрязнения всех сельскохозяйственных районов, а также загрязнения, поступающие с недостаточно очищенными сточными водами промышленных и жилищно-коммунальных предприятий г. Уссурийска. Река Раздольная отличается наибольшей мутностью. В августе–сентябре проходит около 50% годового объема твердого стока, тогда как в зимний период на его долю приходится лишь 1,5–2%. Река используется для бытового и технического водоснабжения.

В почвенных образцах определялось содержание валовых и подвижных форм тяжелых металлов Fe, Mn, Zn, Cu, Co, Ni, Cd, Pb. Исследуемая территория охарактеризовалась стабильностью количества данных элементов, что было установлено по содержанию валовых форм тяжелых металлов, что отражает общифоновый уровень загрязненности среды.

Подвижные формы металлов представлены в виде ионов и легко усваиваются живыми организмами. Общий уровень загрязненности можно охарактеризовать как стабильный. Предельно допустимая норма содержания подвижных форм свинца в Приморском крае составляет 32 мг/кг почвы. Превышение по содержанию свинца наблюдалось в 5 образцах на отдельных участках обследуемой территории. Максимальное содержание свинца составило 70 мг/кг, или в два раза больше предельной нормы. В основном повышение ПДК тяжелых металлов происходит в комплексе (сочетании двух-трех металлов), и только в одной пробе отмечено превышение одного металла – свинца. Предельно допустимая норма для меди составляет 20 мг/кг почвы, максимальное превышение норм составило 126 мг/кг. Почти во всех образцах увеличение меди отмечено в сочетании с увеличением либо свинца, либо кадмия. И только в одном образце наблюдалось превышение норм меди одиночно. Предельно допустимая норма содержания кадмия – 0,6 мг/кг почвы. Максимальное превышение в образцах составило 1,6 мг/кг. Превышение норм кадмия отмечено в 3 образцах. Отмечено комплексное превышение допусти-

мых норм кадмия и цинка. При этом содержание цинка превысило норму почти в 5 раз (в данном образце – 700 мг, предельная норма – 150 мг/кг почвы) [3].

Органолептические и химические показатели в большинстве водных образцов превысили допустимые нормы. Отмечено ухудшение качества воды по следующим критериям: содержание взвешенных веществ, аммонийных солей, фенолов, меди, цинка, алюминия, трех форм железа (общего валового, растворимого и двухвалентного), БПК₅ и перманганатной окисляемости. Самое неблагоприятное состояние водных объектов отмечено в реках Раздольная и Раковка.

Одной из главных проблем состояния вод озера Ханка является загрязнение биогенными веществами. Концентрации биогенных элементов азота и фосфора характеризуют трофность водоема. Из тяжелых металлов наибольшие концентрации отмечаются для меди, содержание которой для рыбохозяйственных водоемов в РФ жестко нормируется (ПДК 1 мкг/л). Среди других тяжелых металлов, загрязняющих озеро, следует отметить цинк, алюминий и кадмий. Воды озера загрязнены нефтепродуктами и фенолами (превышение ПДК нефтепродуктов в 1,2–2,4 раза, фенолов – в 2–3 раза). В настоящее время воды озера Ханка можно отнести к умеренно загрязненным как по гидрохимическим, так и по гидробиологическим показателям.

Все исследованные реки характеризуются малой минерализацией, концентрация магния и кальция составляла от нуля до 28 мг/дм³ и от 0,04 до 0,18 мг/дм³ соответственно.

Оценка органолептических показателей качества воды: содержание плавающих примесей во всех пробах не обнаружено, запах в четырех пробах (3 – р. Раздольная, 1 – р. Раковка) нехарактерен и недопустим для водных объектов. Содержание взвешенных веществ во всех пробах р. Раздольная и р. Раковка превышает ПДК (в 8–40 раз), в 2 пробах р. Иистой (4–8 раз).

Химические показатели свойств воды: кислотность всех водных образцов находится в пределах установленной нормы (6,5–8,5) и относится к близкой к нейтральной. Содержание растворенного кислорода, АПАВ, нитритов, нитратов, кальция, магния, жесткости и общей щелочности находится в пределах нормы во всех пробах. Аммонийные соли практически во всех образцах (за исключением 3 проб) значительно превышают ПДК от 5 до 15 раз.

Перманганатная окисляемость проб воды на всех станциях выше ПДК. БПК₅ во всех образцах проб из рек Раздольная и Раковка и одном из р. Иистой выше ПДК. Фосфаты по установленным нормам содержатся в количествах, недопустимых для водных объектов, лишь в двух пробах из р. Раздольной, одной пробе из р. Раковки и одной из р. Иистой не превышает ПДК.

Содержание фенолов во всех водных образцах, за исключением одного из р. Иистой, выше установленных норм, в некоторых пробах до десятикратного превышения. Нефтепродукты в исследуемых образцах не превышают норму, кроме одного образца из р. Раковка (выше ПДК в 17,6 раз) и образца из р. Раздольная (выше в 1,2 раза).

Содержание трех форм железа (общего валового, растворимого и двухвалентного) значительно выше ПДК во всех изученных пробах. Содержание меди, цинка и алюминия исследовалось только в двух пробах из р. Раковка, результаты свидетельствуют о превышении допустимых концентраций во всех пробах.

Таким образом, самое неблагоприятное состояние воды отмечено в реках Раздольная и Раковка. Являясь уникальными экосистемами, озеро Ханка и бассейн реки Раздольная требуют постоянного экологического мониторинга и пристального внимания, как государственных природоохранных, общественных экологических организаций, так и органов власти и управления на местном и краевом уровнях.

Литература

1. Алексеев Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 142 с.
2. Голицын А.Н. Промышленная экология и мониторинг загрязнения природной среды. – М.: Изд-во Оникс, 2007. – 336 с.
3. Клышевская С.В. Изменение микроэлементного состава почв юга Дальнего Востока в условиях антропогенного воздействия // Природа без границ: материалы II Международного экологического форума. – Владивосток, 2007. – С. 310–317.
4. Мотузова Г.В., Безуглова О.С. Экологический мониторинг почв. – М.: Гаудеамус, 2007. – 237 с.
5. Фомин Г.С., Фомин А.Г. Почва. Контроль качества и экологической безопасности по международным стандартам. – М.: Изд-во «Протектор», 2001. – 304 с.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА СТОЙКИХ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В ПРИАМУРЬЕ

Л.М. Кондратьева¹, В.В. Бардюк²

¹*Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Хабаровск, Россия, kondrlm@rambler.ru*

²*Министерство природных ресурсов Хабаровского края, priroda@adm.khv.ru*

PERSISTENT ORGANIC POLLUTANTS MONITORING SYSTEM IMPROVEMENT IN AMUR RIVER REGION

L. M. Kondratyeva¹, V. V. Bardyuk²

¹*Institute of Water and Ecology Problems, FEB RAS, Khabarovsk, Russia, kondrlm@rambler.ru*

²*Ministry of Natural Resources of Khabarovsk Territory, priroda@adm.khv.ru*

The article describes results of the Russian-Chinese monitoring of stable and volatile chlorine-bearing organic substances in the Amur transboundary areas up and down the Songhua River mouth. 2007-2009 monitoring revealed substantial differences in the content of 2,4-D, DDT, atrazine and acetochlorine. Hexachlorane was not found at the observation sites. Maximum content of chlorophenols (0.23 ppb) was registered in June 2007, below the Songhua River mouth near Nizhneleninskoye Village in the middle of river.

В связи с преобразованием и трансформацией природных комплексов в Приамурье и нарастанием разнообразия экологических угроз и рисков возникает необходимость в обсуждении проблемы глобальной социальной безопасности. Расширение наших представлений о факторах, влияющих на качество природных вод, вносит коррективы в организацию системы экологического мониторинга поверхностных и подземных вод. В ходе обсуждений должна быть выработана методология распознавания угроз, разработана система мер безопасности с учетом современных научных прогнозов, признаны приоритетные факторы риска и намечены практические действия по предотвращению новых экологических угроз и минимизации возможных ущербов для здоровья населения.

В Стокгольме десять лет назад при участии полномочных представителей 127 стран мира была принята Стокгольмская конвенция о стойких органических загрязнителях (СОЗ), которая вступила в силу 17 мая 2004 г. (www.un.org/russian/document/convent/). В связи с тем, что одновременно сложно решить такую задачу, как полностью предотвратить загрязнение биосферы токсичными веществами, учитывая уже созданные производства и накопившиеся отходы, были предложены три группы приоритетных стойких СОЗ. В группу А были включены вещества, производство и использование которых требуется полностью прекратить (альдрин, дильдрин, эндрин, гептахлор, гексахлорбензол, мирекс, токсафен, полихлорированные бифенилы – ПХБ). В группу Б внесен ДДТ с ограниченным использованием в развивающихся странах для борьбы с переносчиками болезней (учитывая приемлемый риск и отсутствие альтернатив). Использование ДДТ должно быть гласным, страны, производящие и использующие этот препарат должны быть внесены в специальный реестр Конвенции. В группу С включен ряд веществ, которые могут выбрасываться в окружающую среду в результате непреднамеренного образования и выброса от антропогенных источников. По разным причинам Россия и Китай до настоящего времени не ратифицировали эту конвенцию.

Одним из основных факторов экологической безопасности в Приамурье является хроническое трансграничное загрязнение р. Амур. Со стоком р. Сунгари поступают различные поллютанты, в том числе СОЗ. Хлорсодержащие органические вещества регулярно регистрируются в различных компонентах экосистемы р. Амур (вода, донные отложения, рыба) [3, 4, 5, 6, 8].

Проводимый с 2002 г. в Хабаровском крае российско-китайский мониторинг трансграничного загрязнения р. Амур с каждым годом совершенствуется. До 2005 года характер загрязнения р. Амур органическими веществами оценивался по интегральным показателям (ХПК, БПК, суммарное содержание нефтепродуктов и летучих фенолов), несмотря на рекомендации ученых перейти к определению индивидуальных токсичных веществ [3, 7]. В 2006–2007 гг. в российско-китайский список наблюдаемых показателей были включены следующие вещества: ГХЦГ (гексахлорциклогексан), 2,4-Д (2,4-дихлорфеноксисукусная кислота), ДДТ (дихлордифенилтрихлорэтан) и продукты его трансформации (ДДЕ-дихлордифенилдихлорэтилен, ДДД-дихлордифенилдихлорэтан), гексахлорбензол, атразин, ацетохлор, хлороформ, полициклические ароматические углеводороды, хлорфенолы.

В 2007 г. во время российско-китайского мониторинга были проведены сезонные исследования качества воды в районе с. Амурзет и с. Нижнеленинское (выше и ниже устья р. Сунгари). Особое внимание было уделено стойким хлорсодержащим пестицидам, а также летучим хлорсодержащим соединениям: хлороформ, дихлорфенол, трихлорфенол, хлорбензол, гексахлорбензол.

Анализ полученных данных [5] показал, что на фоновом створе в июне хлорсодержащие пестициды 2,4-Д, ДДТ и его производные отсутствовали в воде, а в августе в 3-х пробах из 6 был обнаружен пестицид 2,4-Д, с максимальной концентрацией (0,39 мкг/дм³) возле правого берега в поверхностных водах. Ниже устья р. Сунгари в районе с. Нижнеленинское в июне были зафиксированы достаточно высокие концентрации пестицида 2,4-Д, который содержался во всех пробах воды с возрастанием концентрации к правому китайскому берегу. Различия в концентрации 2,4-Д у берегов в поверхностных водах составляли 7 раз. На середине реки его концентрации были практически равными по всей толще воды (0,60–0,64 мкг/дм³). Ниже устья р. Сунгари 2,4-Д встречался в воде по всему профилю реки. Это свидетельствует о его поступлении как с поверхностным стоком с российской и китайской территорий, а также со стоком р. Сунгари. Хотя превышения ПДК 2,4-Д не наблюдалось, сам факт присутствия этого пестицида в экосистеме имеет большое значение в связи с его биоаккумуляцией гидробионтами, а также возможной трансформацией до хлорфенолов [2, 4]. ПДК хлорфенолов в 20 раз ниже, чем у 2,4-Д. Так ди- и трихлорфенолы присутствовали во многих пробах воды, отобранных выше и ниже устья р. Сунгари. Максимальное суммарное содержание хлорфенолов в июне 2007 г. в районе с. Нижнеленинское на середине реки составляло 0,23 мкг/дм³. Однако, в 2008 г. на обследованном участке хлорфенолы в воде отсутствовали.

Известно, что хлорфенолы могут поступать в поверхностные воды от различных источников: со сточными водами промышленных предприятий, после хлорирования бытовых стоков, из донных отложений при деструкции пестицидов и с поверхностным стоком с прибрежных территорий, вовлеченных в сельскохозяйственное производство. Впервые широкое распространение хлорфенолов в донных отложениях и гидробионтах было зарегистрировано в мае 2006 г. во время мониторинга последствий техногенной аварии в КНР в г. Цзилинь (ноябрь, 2005 г.). Концентрация хлорфенолов в воде превышала ПДК в 20-30 раз для водных объектов рыбохозяйственного назначения [1].

В летний период 2008 г. пестициды 2,4-Д отсутствовали в воде на обследованном участке, однако был зарегистрирован ДДТ и продукт его трансформации ДДЕ. В июне ниже устья р. Сунгари содержание ДДТ было значительно выше, чем на фоновом створе (с. Амурзет). Максимальная сумма концентраций ДДТ и продукта его трансформации – ДДЕ отмечена у левого берега в придонных слоях воды (0,12 мкг/дм³). Такая закономерность еще раз подчеркивает вероятность поступления ДДТ с поверхностным стоком и его седиментацией в составе взвешенных веществ в донные отложения. При участии бентосных микроорганизмов на дне может происходить последующая трансформация ДДТ и ДДЕ до хлорфенолов.

В августе 2008 г. качество воды в р. Амур на фоновом и контрольном створах значительно улучшилось. Определенные в период предыдущих наблюдений хлорсодержащие вещества отсутствовали, за исключением хлороформа. Это летучее вещество встречалось во всех пробах воды в достаточно высоких концентрациях, по сравнению с 2007 годом. Самая высокая концентрация хлороформа была установлена на фоновом створе в поверхностных водах у правого берега (75 мкг/дм³). Причем ниже устья р. Сунгари концентрация хлороформа у левого российского берега в поверхностных водах была выше, чем у правого китайского берега. Этот факт свидетельствует о том, что загрязнение хлороформом не связано со стоком р. Сунгари.

Во время мониторинга, проведенного в 2007–2008 гг., триазиновый пестицид атразин встречался в пробах воды только ниже устья р. Сунгари, его максимальные концентрации были отмечены вдоль правого берега, независимо от времени отбора проб воды (февраль, июнь, август). Содержание атразина в амурских водах в июле 2009 г. несмотря на повышенную водность, было самым максимальным за весь период наблюдения (0,6–0,9 мкг/дм³). Его высокие концентрации обнаружены ниже устья р. Сунгари на середине реки и у правого берега.

Максимальная концентрация ацетохлора была зарегистрирована в июне 2008 г. ниже устья р. Сунгари на середине реки в поверхностных и придонных слоях воды (4,0–4,1 мкг/дм³). В мае и июле 2009 г. концентрации ацетохлора во всех пробах воды были ниже пределов определения (0,5 мкг/дм³).

Возле левого российского берега атразин и ацетохлор за период российско-китайского мониторинга ни разу не были обнаружены. Можно с уверенностью констатировать, что эти два представителя СОЗ поступают с поверхностным и речным стоком в р. Амур с правобережных территорий Китая.

Линдан (гексахлорциклогексан) за все три года мониторинга р. Амур на трансграничном участке ни разу не идентифицирован при минимально определяемой концентрации 0,01 мкг/дм³, а гексахлорбензол встречался крайне редко в отдельных пробах воды (0,007–0,04 мкг/дм³).

Таким образом, для дальнейшего совершенствования системы мониторинга загрязнения р. Амур стойкими органическими веществами необходимо анализировать не только поверхностные и придонные слои воды, а также донные отложения. Такой подход необходимо использовать при мониторинге всех групп гидрофобных органических веществ, которые распространяются в составе взвешенных веществ, оседают в зонах аккумуляции на дне и подвергаются биогеохимическим преобразованиям. Для прогнозирования экологического риска и вторичного загрязнения водных экосистем Приамурья, кроме исходных стойких органических веществ целесообразно контролировать их водорастворимые продукты трансформации. Это позволит дифференцировать антропогенные токсичные вещества, поступающие со сточными водами промышленных предприятий, с поверхностным и речным стоком от их аналогов, образующихся в результате биогеохимических процессов непосредственно в экосистеме р. Амур.

Литература

1. Андриенко С. Н., Бардюк В.В., Веселовская О.В. О реализации комплексных мер по обеспечению экологической безопасности населения Российского Приамурья // Матер. межд. науч.-практ. конф. в области экологии и безопасности жизнедеятельности, 27 апреля 2006 г. Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КнАГТУ», 2006. С. 10–15.

2. Головлева Л.А., Головлев Е.А. Микробиологическая деградация пестицидов // Успехи микробиологии, 1980. Т.15. С.137–179.

3. Кондратьева Л.М. Качество воды и экологическая безопасность Приамурья // Переход Хабаровского края на модель устойчивого развития: Экология. Природопользование. Сб. работ Научно-технического совета при Крайкомэкологии. Хабаровск, 2000. С. 4–12.

4. Кондратьева Л.М. Экологический риск загрязнения водных экосистем. Владивосток: Дальнаука, 2005. 299 с.

5. Кондратьева Л.М., Бардюк Л.М., Неудачин А.П., Айраксинен Е.Ю. Загрязнение реки Амур токсичными хлорсодержащими веществами // Экология и безопасность водных ресурсов. Матер. 2-й межд. науч.-практ. конф., Хабаровск 27-28 ноября 2009 г.; под ред. Л.Д.Терехова. Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2009. С.35–40.

6. Левшина С.И. Органическое вещество поверхностных вод бассейна Среднего и Нижнего Амура. Владивосток: Дальнаука, 2010. 145 с.

7. Рябкова В.А. Медико-экологические проблемы на Дальнем Востоке и пути их решения // Амур на рубеже веков. Ресурсы, проблемы, перспективы. Матер. межд. научн. эколог. конф и краевой конф. по охране природы. Ч. 2. Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН, 1999. С.8–10.

8. Факторы формирования качества воды на Нижнем Амуре / Под ред. Л.М. Кондратьевой. Владивосток: Дальнаука, 2008. 217 с.

РЕСУРСЫ И КАЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПИТЬЕВЫХ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПРИАМУРЬЯ

В.В. Кулаков

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, г. Хабаровск, Россия, vvkulakov@mail.kht.ru

RESOURCES AND QUALITY SPECIFICS OF DRINKING GROUNDWATER IN PRIAMURJE HYDROGEOLOGIC SYSTEMS

V.V. Kulakov

Institute of Water and Ecology Problems, FEB RAS, Khabarovsk, Russia, vvkulakov@mail.kht.ru

Studied resource and hydrogeochemical problems of using regional groundwater resources for drinking water supplies depend on permafrost rock development, prevalence of hydrogeological massifs and high natural concentrations in water of such standard components as iron and manganese.

Бассейн Амура – это территория с очень сложными гидрогеологическими условиями, большая часть которой в пределах России (северная) приурочена к области с толщей многолетнемерзлых пород. Разнообразие природных условий и сложность геологического строения определяет гидрогеологические особенности территории, где в горной части происходит интенсивное питание и сток, а основные ресурсы подземных вод приурочены к межгорным депрессиям.

В бассейне Амура выделяются 3 гидрогеологические складчатые области: Алдано-Становая; Амуро-Охотская, Сихотэ-Алиньская. Основными типами гидрогеологических структур в пределах гидрогеологических складчатых областей на территории являются: гидрогеологические массивы, артезианские бассейны, вулканогенные бассейны и бассейны трещинно-карстовых вод.

В северном Приамурье, многие реки, имеющие водосборные площади до 1000 кв. км, а иногда и до 4000 кв. км, в зимний период перемерзают, из-за чего подземные воды становятся единственным источником питьевого и технического водоснабжения.

Подземные воды бассейна Амура широко используются для питьевых, бытовых и различных производственных нужд [3].

Естественные ресурсы пресных подземных вод на Российской части бассейна Амура достаточны для обеспечения водой потребителей этой территории на далекую перспективу. Однако распределение ресурсов подземных вод крайне неравномерно по площади: в артезианских бассейнах, занимающих менее 30% территории, сосредоточено более 90% из 5000 км³ естественных запасов пресных подземных вод.

Оцененные прогнозные эксплуатационные ресурсы подземных вод в бассейне р. Амур составляют 94400 тыс. м³/сутки (1092 м³/с), в т.ч. в Читинской области – 9657 (110), Амурской области – 21210 (245), в ЕАО – 4930 (60), в Хабаровском крае – 23500 (270) и Приморском крае – 4785 (55). Модуль прогнозных ресурсов пресных подземных вод изменяется от 22,3 (Читинская область) до 168 м³/сутки*км² (Хабаровский край).

В бассейне Амура разведано более 250 месторождений подземных вод для обеспечения хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения с утвержденными запасами в количестве более 6 млн. м³/сутки [3]. Наиболее крупные по запасам месторождения выявлены в долинах крупных рек - Амур, Зея и Бикин: Хурбинское с запасами подземных вод 833.6 тыс. м³/сутки, Сенденское – 100 тыс. м³/сутки, Островное 260 тыс. м³/сутки, Бикинское – 80 тыс. м³/сутки. Суммарный водоотбор подземных вод в бассейне составляет порядка 700 тыс. м³/сутки.

Практически все населенные пункты обеспечены разведанными месторождениями пресных подземных вод для водоснабжения, но изменившиеся в последние десятилетия геолого-экономические условия освоения месторождений требуют переориентации на участки, находящиеся в наиболее благоприятных условиях по технико-экономическим соображениям, но при этом возрастает риск безопасности многолетнего использования подземных вод.

Установлены региональные мерзлотно-гидрогеологические, гидродинамические условия формирования месторождений пресных подземных вод и гидрогеохимические закономерности изменения состава подземных вод (химического, газового и микробиологического) по площади и на изученную глубину, что позволяет оценить безопасность подземных вод в различных гидрогеологических

системах. В регионе преобладают пресные подземные воды на всю глубину изученного разреза (сотни – две тысячи метров).

Все установленные очаги техногенного загрязнения подземных вод территории связаны с объектами добычи и переработки полезных ископаемых, технологическими особенностями производства и утилизации отходов в районах городов и поселков, и возделывания сельскохозяйственных земель.

На территории Приамурья в городах Благовещенск, Белогорск, Свободный, Биробиджан, Хабаровск, Комсомольск-на-Амуре и крупных поселках сложилась система взаимодействующих водозаборов подземных вод.

Экологические проблемы безопасности использования подземных вод в бассейне р. Амур [1, 2] обусловлены природными особенностями формирования химического состава пресных подземных вод региона (повышенные концентрации железа, марганца и низкое содержание фтора) и антропогенным (техногенным) воздействием на геологическую среду в результате бытовой, производственной и сельскохозяйственной деятельности.

В артезианских бассейнах региональным распространением в химическом составе подземных вод пользуются железо, марганец, кремний. Площади распространения подземных вод с повышенными концентрациями железа (до 70 мг/л) и марганца (до 4,5 мг/л) на территории приурочены к равнинным территориям (артезианским бассейнам и долинам рек, выполненным рыхлыми осадочными отложениями), где проживает основная масса населения. Именно с водами этого качества, не удовлетворяющего нормативные показатели по безопасности для питьевых вод и требующего проведения водоподготовки, связаны все крупные месторождения подземных вод, снабжающие водой питьевого качества крупные города и поселки.

В Приамурье, испытывающем дефицит в безопасной и качественной питьевой воде, особое значение имеют подземные воды природно высокого качества, соответствующего стандартам и нормативам и отвечающим без предварительной очистки по медико-биологическим показателям требованиям для питьевого потребления.

Особыми достоинствами отличаются пресные подземные воды вулканогенных бассейнов, месторождения которых разведаны в базальтах в районе г. Совгавани, Николаевска-на-Амуре и других местах. Эти воды не имеют экологических ограничений, безопасны для питьевого применения и относятся к высшему классу.

Экологические проблемы безопасности питьевого использования подземных вод, возникающие при антропогенном или техногенном воздействии, могут быть решены глубокой и дорогостоящей очисткой подземных вод до стандартных нормативов или предотвращены применением комплекса широко известных природоохранных мероприятий, но требующих существенных финансовых затрат на их проведение. К таким мероприятиям относятся упорядочение и улучшение состояния природной среды в зонах санитарной охраны водозаборов подземных вод, а также ликвидация или локализация очагов и источников техногенного загрязнения подземных вод.

Прогрессирующее загрязнение поверхностных вод в последние годы достаточно определенно обозначает экологическую проблему в бассейне р. Амура - переориентацию централизованного питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения городов и поселков с поверхностных источников на подземные. Переход на подземные источники водоснабжения имеет несомненный прямой социальный и экологический эффект, поскольку это позволит улучшить состояние здоровья людей и увеличить продолжительность жизни населения.

Таким образом, по проблемам использования питьевых подземных вод бассейна Амура можно сделать следующие основные выводы:

1. Безопасность использования подземных вод для питьевого водоснабжения населения на территории городов ограничивается существующим загрязнением природного характера или имеющимся и потенциальным антропогенным и техногенным характером.

2. При природных повышенных концентрациях железа и марганца и других нормируемых компонентов на водозаборах подземных вод следует внедрять очистку их в пласте, как имеющую существенные экономические и главное – экологические преимущества.

3. Прогрессирующее загрязнение в последние годы поверхностных вод достаточно определенно высвечивает экологическую проблему в бассейне р. Амур – переориентацию питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения городов и поселков с поверхностных источников на подземные.

4. Переход на подземные источники водоснабжения повышает безопасность использования и имеет несомненный социальный, экономический и экологический эффект, поскольку это позволит гарантировать устойчивость качества питьевых вод, улучшить состояние здоровья людей и увеличить продолжительность жизни населения.

Литература

1. Зекцер И.С. Подземные воды как компонент окружающей среды. М., Научный мир, 2001. 328 с.
2. Крайнов С.Р., Рыженко Б.Н., Швец В.М. Геохимия подземных вод. Теоретические, прикладные и экологические аспекты. М., Наука, 2004. 677 с.
3. Кулаков В.В. Пресные подземные воды Приамурья – перспективы использования и освоения известных месторождений. Регионы нового освоения: стратегия развития: матер. Междунар. научн. конф., 15–17 сентября 2004 г. – Хабаровск: ИВЭП, 2004. С.125–128.

ОЦЕНКА СТОКА ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ ВОД Р. АМУР ПОД ВЛИЯНИЕМ Р. СУНГАРИ В ПЕРИОД ПОВЫШЕННОЙ ВОДНОСТИ

С.И. Левшина

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, г. Хабаровск, Россия, levshina@ivep.as.khb.ru

ASSESSMENT OF THE ORGANIC MATTER DISCHARGE WITH THE AMUR RIVER UNDER THE SONGHUA IMPACT IN THE PERIOD OF HIGH RIVER WATER CONTENT

S. I. Levshina

Institute of Water and Ecology Problems, FEB RAS, Khabarovsk, Russia, levshina@ivep.as.khb.ru

Total and dissolved organic matter discharge much depends on river water content and physical and geographic specifics of the river basin, which determine organic matter concentrations of river water. Most organic substances in the Amur River water upper the Songhua River mouth are bound with dissolved organic matter, humus substances in particular. Lower the Songhua River mouth organic matter concentrations in the Amur water significantly increase, especially during floods (after a dry period), which carry lots of suspended matter that accumulates most of organic substances. The peaks of organic matter discharge occur in spring and predominantly in summer. In 2010, the year of high water content in the Amur River, organic matter discharge at the Amurzet village reached 5.15×10^3 – 15.97×10^3 t/day and at the Nizhneleninskoe village it was 7.76×10^3 – 33.87×10^3 t/day, correspondingly.

Keywords: river runoff, organic matter, humus acids, suspended matter

Введение

Одним из основных показателей качества поверхностных вод являются органические вещества (ОВ). Их состав и содержание в природных водах определяется совокупностью многих различных по своей природе и скорости процессов. Это непосредственное поступление с атмосферными осадками, с поверхностным стоком с водосборов, стоком из болот и торфяников, с хозяйственно-бытовыми сточными водами, а также с продуктами жизнедеятельности и посмертными остатками гидробионтов и планктона [7]. В современных условиях в составе ОВ поверхностных вод увеличивается доля техногенной составляющей, что существенно влияет на качество вод.

Амур относится к числу рек с высоким содержанием ОВ, о чем свидетельствуют показатели содержания органического углерода (до 15–20 мг С/дм³) в периоды весеннего половодья и летне-осенних паводков [5, 6]. Такие высокие показатели обусловлены как климатическими особенностями, так и наличием на территории водосбора Амура крупных лесных массивов и обилием болот. Повышена доля в воде и загрязняющих веществ – нефтепродуктов, фенолов, СПАВ и др. органических соединений, поступающих вследствие хозяйственной деятельности [3, 8].

Целью настоящей работы было получить данные по динамике показателей, характеризующих состояние ОВ вод р. Амур выше и ниже устья р. Сунгари и оценить сток ОВ на данном участке Амура в период повышенной водности.

Объекты и методы

Работы проводились на р. Амур выше и ниже устья Сунгари у сел Амурзет и Нижнеленинское,

соответственно в высоководный 2010 год. В целях наиболее полного изучения ОВ пробы воды отбирали с приповерхностных и придонных горизонтов по гидрологическим створам. Работы проводились в период открытой воды (май–октябрь).

ОВ вод Амура было охарактеризовано цветностью; взвешенном веществом (ВВ), которые определяли стандартными методами; общим и растворенным органическим углеродом ($C_{\text{орг}}$ и C^P , соответственно) на анализаторе ТОС-ve (производство Shimadzu); взвешенным органическим углеродом (C^B) по И.В. Тюрину с фотометрическим окончанием по Д.С. Орлову и Н.М. Гриндель [1]; гумусовыми кислотами (ГФК), которые были выделены ДЭАЭ-методом [4]. Расходы воды приведены по данным Дальневосточного управления гидрометслужбы (ДВ УГМС).

Результаты и обсуждение

Согласно полученным данным, приведенным в таблице, поверхностные воды на исследуемом участке содержат высокие концентрации органической составляющей. Это связано как с процессами внутри водоема, так и с поступлением с поверхности водосбора.

Таблица

Распределение органических веществ и взвеси в воде р. Амур в 2010 г. (числитель – среднее значение, знаменатель – пределы содержания, количество проб на каждом створе – 6)

Месяц	ВВ, мг/дм ³	$C_{\text{орг}}$	C^P	C^B	Σ ГФК	ГФК, % $C_{\text{орг}}$	ГФК, % C^P	ВОВ, % $C_{\text{орг}}$
р. Амур, выше устья р. Сунгари (с. Амурзет)								
Май	49,4	7,0	5,2	1,8	2,58	37,1	49,6	25,5
	40–61,0	6,5–7,3	5,4–6,0	1,2–2,4	2,45–2,74	34,5–42,2	47,1–51,8	18,5–33,3
Июнь	25,6	9,4	8,3	1,1	4,05	43,9	49,7	12,6
	18,1–34	7,5–11,3	6,8–10,0	0,7–1,6	3,87–4,15	36,7–55,1	41,5–60,8	8,9–17,5
Август	33,2	8,3	6,9	1,4	3,85	46,5	55,2	18,5
	15,4–40,9	7,3–9,1	5,4–7,4	0,4–1,9	3,66–4,07	42,9–51,6	51,9–62,3	5,3–26,0
Октябрь	15,6	8,8	8,1	0,6	2,94	33,9	36,7	7,4
	14–17,0	7,9–9,6	7,1–9,1	0,3–1,0	2,81–3,01	31,4–39,2	33,1–42,0	3,9–10,9
р. Амур, ниже устья р. Сунгари (с. Нижнеленинское)								
Май	282,4	14,1	5,8	8,2	1,73	16,5	29,1	53,9
	59–391	7,6–18,3	5,2–6,8	1,5–13,1	1,19–2,73	7,3–35,7	21,6–44,4	19,7–77,1
Июнь	222,4	10,6	5,6	5,2	2,32	25,4	40,7	46,1
	17,1–337,2	6,2–12,3	4,8–7,9	1,1–7,4	1,53–4,12	12,4–55,5	28,9–67,6	16,0–62,6
Август	215,4	10,7	6,2	1,8	2,25	23,4	35,1	40,3
	38,9–370,4	8,5–12,9	5,6–7,2	1,2–2,4	1,36–3,86	10,5–45,4	23,6–55,9	15,3–58,5
Октябрь	102,9	8,3	6,4	1,9	1,68	22,4	26,7	21,2
	15,1–151,1	6,5–9,3	6,0–6,7	0,4–2,8	1,06–2,94	11,5–44,9	15,8–51,8	4,3–48,7

В воде Амура выше устья Сунгари (с. Амурзет) установлено значительное содержание ОВ ($C_{\text{орг}} \sim 9$ мг С/дм³) с большим количеством растворенного органического вещества (РОВ) и малым взвешенного органического вещества (ВОВ), что подтверждается высокими значениями отношений C^P/C^B . У с. Амурзет для воды характерны высокие показатели цветности, которые увеличиваются по гидрологическому створу от правого (80 град) к левому (120 град) берегу. У левого берега явно прослеживается влияние вод рек Зеи и Буреи, богатых РОВ, которое состоит на 50% и 75% соответственно из гумусовых кислот. Эти реки дренируют горно-таежные области бассейна, для почвообразования которых, согласно Г.И. Иванову [2], характерно формирование гумуса, богатого миграционноспособными фракциями гуминовых и фульвокислот, незакрепленных основаниями и полуторными оксидами, а также широким распространением болот и марей. Воды Амура выше названных притоков содержали ГФК в 2–3 раза меньше [5].

Воды Сунгари существенно влияют на качество вод главной водной артерии Дальнего Востока – Амура. Так, ниже устья р. Сунгари в створе у с. Нижнеленинское во все периоды наблюдений фикси-

ровалось более высокое содержание ОВ, чем на фоновом участке у с. Амурзет. У левого (русского) берега показатели $C_{орг}$ были близки к фоновым, с высоким содержанием ГФК, у правого же, китайского, и до середины реки были выше, особенно содержанию ВОВ, а цветность воды была низкая (30–60 град.). Доля ГФК в воде у правого берега в среднем составляла 20% от C^p , а сами показатели ГФК были в 1,5–2 раза ниже, чем на фоновом участке. Общее увеличение содержания ОВ в воде вдоль правого берега и до середины реки очевидно связано с привнесением органических соединений техногенной природы с водами Сунгари. Пространственное распределение РОВ и ГФК, как в поверхностных, так и в придонных горизонтах, довольно однородное. Отмечается незначительное увеличение ВОВ и ВВ в придонных горизонтах. Максимальное содержание ВОВ в воде Амура было найдено весной ниже устья Сунгари по правому берегу в период максимальной водности и достигало 77% от $C_{орг}$, по-видимому, связано с сорбцией ОВ на минеральных частицах.

На основе наших данных 2010 г. оценен речной сток ОВ вод Амура на исследуемом участке (Рис.). Данный год характеризовался повышенной водностью. Найдено, что река выносит ОВ до впадения р. Сунгари преимущественно в составе РОВ, а ниже устья Сунгари велика доля ВОВ до 50% и более. В целом, максимальное содержание выносимого рекой ОВ у с. Амурзет составляло $15,97 \times 10^3$ т/сутки в августе 2010 г., а у с. Нижнеленинское в мае и августе $33,87 \times 10^3$ и $27,17 \times 10^3$ т/сутки, соответственно в период паводков. Минимальные количества $5,15 \times 10^3$ и $7,76 \times 10^3$ т/сутки были отмечены осенью у сел Амурзет и Нижнеленинское, соответственно в период более низкой водности.

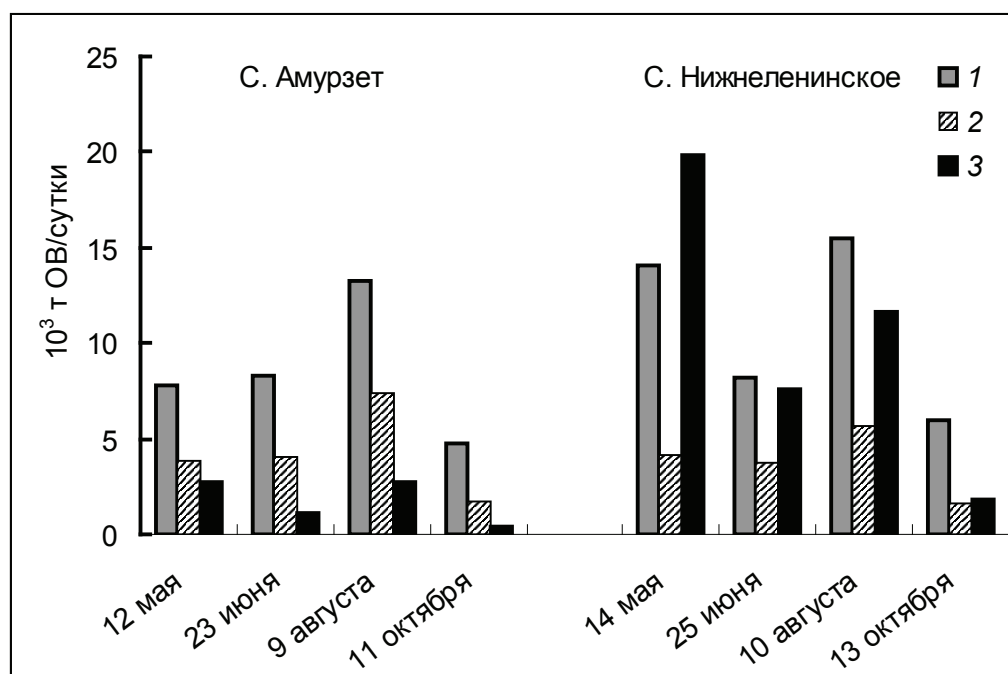


Рис. Вынос РОВ (1), ВОВ (2) и ГФК (3) водами р. Амур выше (с. Амурзет) и ниже (с. Нижнеленинское) устья р. Сунгари в период открытой воды 2010 г.

Выводы

Особенностью распределения составляющих органического вещества в водах Амура на исследуемом участке является наличие ярко выраженных экстремальных концентраций растворенного и взвешенного органических веществ под влиянием крупного правобережного притока – р. Сунгари.

В водах Амура ниже устья Сунгари отмечено максимальное содержание взвешенного вещества и общего органического вещества. При этом количество ГФК незначительно (10% и 25% от $C_{орг}$ и РОВ, соответственно). Большую часть составляют ОВ антропогенного происхождения.

Установлено, что Амур выносит органические вещества до впадения Сунгари преимущественно в составе растворенного ОВ, а ниже устья Сунгари велика доля взвешенного ОВ до 50% и более. Доля выносимого взвешенного ОВ в составе речной взвеси увеличивается с увеличением водности, особенно при формировании паводков на Сунгари.

Благодарности. Автор благодарит Е.Г. Иванову (ДВ УГМС) за научное сотрудничество, а сотрудников ДВ УГМС и ИВЭП ДВО РАН за помощь в отборе полевого материала.

Литература

1. Бельчикова. Н.П. Определение гумуса почвы по методу И.В. Тюрина. Агрохимические методы исследования почв. М.: Наука, 1975. С. 56–62.
2. Иванов Г.И. Почвообразование на юге Дальнего Востока. М.: Наука, 1976. 200 с.
3. Иванова Е.Г. Опыт совместных российско-китайских исследований вод рек Амур и Сунгари // Наука и природа Дальнего Востока. 2004. №1. С. 40–42.
4. Красюков В.Н., Лапин И.А. Способ определения гумусовых веществ в природных водах. А. с. 1385041 // БИ. 1988. № 12. С. 175.
5. Левшина С.И. Содержание и динамика органического вещества в водах Амура и Сунгари // География и природ. ресурсы. 2007. № 2. С. 44–51.
6. Левшина С.И. Органическое вещество поверхностных вод бассейна Среднего и Нижнего Амура. Владивосток: Дальнаука, 2010. 145 с.
7. Скопинцев Б.А. Органическое вещество в природных водах (водный гумус). Л.: Труды ГОИН, вып. 17(29), 1950. 290 с.
8. Levshina, S.I., Efimov, N.N. & Bazarkin, V.N. Assessment of the Amur River Ecosystem Pollution with Benzene and Its Derivatives Caused by an Accident at the Chemical Plant in Jilin City, China. Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology. Springer, New York. 2009. 83(6). 776–779.

РУСЛОВЫЕ ПРОЦЕССЫ НА КРУПНЫХ РЕКАХ ВОСТОЧНОЙ АЗИИ И ИХ НЕГАТИВНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ (НА ПРИМЕРЕ АМУРА И ЯНЦЗЫ)

Шугуан Лю¹, А.Н. Махинов²

¹Университет Тунцзи, г. Шанхай, Китай, liusgliu@tongji.edu.cn

²Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, г. Хабаровск, Россия, ivep@ivep.as.khb.ru

CHANNEL PROCESSES ON MAJOR RIVERS IN EAST ASIA AND THEIR NEGATIVE EFFECTS: A CASE STUDY FOR THE AMUR AND YANGTZE

Shuguang Liu¹, A.N. Makhinov²

¹Tongji University, Shanghai, China, liusgliu@tongji.edu.cn

²Institute of Water and Ecology Problems FEB RAS, Khabarovsk, Russia, ivep@ivep.as.khb.ru

The article gives a comparative analysis of natural and anthropogenic factors that influence the formation of the Amur and Yangtze River channels. Characteristics of the main morphological types of channels: radial separations on the Yangtze River and floodplain-channel branching on the Amur are provided. The authors investigate spatial-temporal features of channel deformations in the lower reaches of the rivers and the negative impact of economic activities in river valleys.

Амур и Янцзы являются крупнейшими реками Восточной Азии и имеют близкие характеристики по многим параметрам. Бассейны их вытянуты в широтном направлении и по форме похожи друг на друга, имея наиболее широкую часть и самые крупные притоки в своих средних течениях. Площади бассейнов этих рек почти равны (1 855 и 1 808 тыс. кв. км соответственно), геологическое строение и рельеф обладают близкими свойствами. Гидрологические режимы рек также похожи, поскольку относятся к единому дальневосточному типу внутригодового распределения стока воды. Вместе с тем водный сток реки Янцзы в 2,5 раза превосходит сток Амура и более чем в 20 раз сток наносов, что предполагает более интенсивное проявление эрозионно-аккумулятивных процессов в русле реки Янцзы по сравнению с Амуром.

Водный режим рек является одним из важнейших факторов русловых процессов. Для рассматриваемых рек он обусловлен проявлениями общих природных и различных антропогенных факторов формирования стока воды. К природным факторам относятся неустойчивость сезонного водного режима рек, летне-осенние иногда катастрофические паводки с несколькими пиками уровней воды, многолетние чередования периодов повышенного и пониженного стоков воды, преобразование водного режима в результате глобальных изменений климата.

Антропогенные факторы сводятся к регулированию стока рек вследствие строительства гидротехнических сооружений противопаводкового и противоэрозионного назначений, возведению гидроэ-

лектростанций на реках и их притоках, увеличению мутности воды в результате горнодобывающей деятельности, сведения лесов и пожаров, развития сельского хозяйства в бассейнах рек.

В бассейне Амура активизация русловых деформаций и процессов перераспределения стока воды между рукавами отмечается на участках впадения крупных притоков и в районах интенсивной хозяйственной деятельности, имея ярко выраженный локальный характер. На реке Янцзы активное антропогенное воздействие на условия проявления русловых процессов осуществляется на протяжении всего нижнего течения.

В нижних течениях рек Амур и Янцзы происходит направленная аккумуляция наносов, являющаяся важным фактором проявления русловых процессов [3, 5]. Однако в условиях разной водности и величины стока наносов эти процессы осуществляются неодинаково.

Направленная аккумуляция оказывает существенное влияние на условия формирования, транзита и седиментации наносов в низовьях рек и в нижних течениях их крупных притоков, а также обуславливает активизацию осадконакопления и усиление интенсивности преобразования рельефа дна в устьевой области рек. Увеличение частоты и мощности локальных наводнений в реках бассейнов Амура и Янцзы обеспечивает вынос в главные реки значительного объема терригенного материала, способствуя активизации эрозионно-аккумулятивных процессов в руслах рек.

Высокой динамичности русловых деформаций в нижних течениях рек Амур и Янцзы способствует равнинность территории и широкое распространение в пределах озерно-аллювиальных равнин легко размываемых рыхлых отложений. Ширина поймы достигает 20–30 км, занимая в целом небольшую часть площади равнинной территории.

В своих нижних течениях на значительном протяжении эти реки имеют широкие поймы и много рукавные русла. Преобладающим типом на реке Янцзы является разветвленное русло в широкопойменных и адаптированных условиях формирования с характерными для него одиночными асимметричными и веерными разветвлениями [5]. В таких разветвлениях один из рукавов развивается до крутой излучины, приобретая своеобразную форму, называемую в Китае «голова утки» [4]. Широкое распространение подобных разветвлений вероятно обусловлено наличием вдольбереговых дамб, общая протяженность которых в бассейне Янцзы составляет 36000 км.

На широко пойменных участках Амура наибольшее распространение имеют сложные типы разветвлений – сопряженные русловые и пойменно-русловые разветвления [3]. Рукава в этих разветвлениях имеют различную морфологию. Среди них встречаются относительно прямолинейные русла, характерные для молодых интенсивно развивающихся рукавов, формирующихся при спрямлении излучин. При дальнейшем развитии таких рукавов происходит формирование меандрирующих русел. Значительной кривизны излучина достигает в условиях, когда одно из ее крыльев прижимается к коренному склону долины, а также при формировании клювовидной дельты в акваториях припойменных озер.

В крупных по размерам рукавах нередко формируется вторичная разветвленность с образованием простых и сложных сопряженных разветвлений. В условиях свободного развития русловых деформаций такие разветвления эволюционируют в пойменно-русловые.

Наиболее активно переформирование русла реки Янцзы происходит на участках веерных разветвлений. Скорость размыва вогнутого берега в развивающемся рукаве составляет 80–90 м в год, а весь цикл переформирования русла происходит в течение от нескольких десятков до 150 лет [5, 6]. На характер современных русловых процессов и сток наносов существенное значение, несомненно, оказывает вдольбереговые дамбы, ограничивающие возможность свободного развития русел и формирования пойменно-русловых разветвлений.

Важная особенность реки Янцзы заключается в том, что в ее низовьях интенсивность русловых деформаций возрастает, что связано, вероятно, с повышенной активностью процессов аккумуляции наносов на этом участке русла реки. Местами русло за 100 лет сместилось более чем на свою ширину.

На реке Амур в ее самом нижнем течении русло более устойчиво по сравнению с вышележащими участками. Оно характеризуется относительно прямолинейным потоком преимущественно вдоль правого коренного склона долины и большими глубинами. Многие рукава в течение 100 лет лишь незначительно изменили свое положение, за исключением устьевых частей, где отмечается образование небольших фрагментов молодой поймы. Подобная ситуация обусловлена недостатком стока наносов в низовьях реки и, вследствие этого, крайне ограниченными условиями формирования аккумулятив-

ных форм руслового рельефа. Здесь вдоль русла реки имеются открытые широкие заливы, не отгороженные береговыми валами или узкими фрагментами пойм [2].

Направленная аккумуляция на разветвленных участках русла обуславливает постоянное перераспределение стока воды между рукавами, поскольку в главном рукаве из-за более интенсивного накопления наносов уменьшается пропускная способность потока. При этом нередко на протяженном участке реки отмечается развитие только левобережных или только правобережных ее рукавов. Так, например, на реке Амур выше Хабаровска в последние десятилетия происходит перераспределение стока воды в основном в левобережные рукава. Напротив, в районе Амурска – Комсомольска-на-Амуре более активно развиваются правобережные рукава.

Русловые процессы, осложняющие хозяйственную деятельность в речных долинах, разнообразны и нередко проявляются с большой интенсивностью. На разветвленных участках в условиях достаточно большого стока наносов, широко распространенных в нижних течениях рек Амур и Янцзы, перераспределение стока воды между рукавами обуславливает значительные переформирования русел и форм руслового рельефа. Среди рукавов выделяются развивающиеся и отмирающие, в то время как длительно стабильные рукава обычно отсутствуют.

Развивающиеся рукава, перехватывающие сток воды, характеризуются прямолинейным или слабоизвилистым руслом, значительными глубинами и размывом обоих берегов. Соотношение ширины потока к глубине составляет от 20:1 до 40:1. Аккумулятивные образования, как правило, отсутствуют или формируются в их устьевых частях.

Развитие рукавов сопровождается интенсивным размывом берегов, скорость которого составляет до нескольких десятков метров в год. На Амуре размыв берегов происходит даже в зимнюю межень [1]. Увеличивая сток воды, такие рукава со временем перехватывают сток взвешенных и влекомых наносов, перемещение которых обуславливает возрастание кривизны русла и активизацию его плановых деформаций. Русло на этом участке становится менее устойчивым.

Отмирающие рукава постепенно заполняются наносами, уменьшаются в размерах и приобретают асимметричную форму поперечного профиля с максимальными глубинами вдоль вогнутых берегов. Соотношение ширины потока к глубине увеличивается до 100:1 - 200:1. В русле формируются многочисленные косы и острова, достигающие больших размеров. Происходит искривление оси стрежня потока и, соответственно, уменьшение уклонов и скоростей течения. Даже на крупных по размерам рукавах формируются отчетливо выраженные перекаты и плесы.

Интенсивные процессы размыва берегов и образование аккумулятивных форм в руслах оказывают существенное негативное влияние на хозяйственную деятельность, прежде всего судоходство, работу водозаборных сооружений, устойчивость берегозащитных сооружений и других береговых объектов. Они имеют также существенное экологическое значение, поскольку изменяют условия формирования водного, термического, ледового и гидрохимического режимов рукавов реки, развивающихся при различных типах русловых деформаций.

Таким образом, несмотря на наличие многих сходных факторов формирования русел крупных рек, русловые деформации на них отличаются существенными специфическими особенностями, обусловленными природными и антропогенными различиями.

Литература

1. Ким В.И., Махинов А.Н. Ледовый режим р. Амур на участках многорукавного русла //Тр. VI конференции «Динамика и термика рек, водохранилищ и прибрежной зоны морей. Ин-т водных проблем РАН, 22-26 ноября 2004 г.» М.: ИВП РАН, 2004. С. 156–158.
2. Махинов А.Н. Современное рельефообразование в условиях аллювиальной аккумуляции. Владивосток: Дальнаука, 2006. 232 с.
3. Махинов А.Н., Чалов Р.С., Чернов А.В. Направленная аккумуляция наносов и морфология русла Нижнего Амура //Геоморфология, 1994. №3. С. 70–78.
4. Характеристика русла и русловой процесс в среднем и нижнем течениях реки Янцзы. Пекин.: Наука. 1985. 462 с. (на китайском языке).
5. Чалов Р.С., Лю Шугуан, Алексеевский Н.И. Сток наносов и русловые процессы на больших реках России и Китая (Северная Двина, Обь, Лена, Хуанхэ, Янцзы). М.: МГУ. 1999. 212 с.
6. Ю Веньчу, Лу Цинью Русловые процессы и регулирование русла реки Янцзы. Пекин: Изд-во водных ресурсов и гидроэнергетики Китая, 2005. 505 с. (на китайском языке).

**ИЗМЕНЕНИЕ РУСЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ РЕКИ АМУР
В РАЙОНЕ ХАБАРОВСКА В РЕЗУЛЬТАТЕ СТРОИТЕЛЬСТВА ПОЛУЗАПРУД
В ПРОТОКАХ ПЕМЗЕНСКАЯ И БЕШЕНАЯ**

А.Н. Махинов¹, В.И. Ким¹, Р.С. Чалов², А.В. Чернов²

¹*Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, г. Хабаровск, Россия, ivep@ivep.as.khb.ru*

²*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия*

**CHANGES OF AMUR RIVER BED PROCESSES CAUSED BY THE CONSTRUCTION
OF DYKES ON THE PENZENSKAYA AND BESHENAYA SUBCHANNELS**

A. N. Mahinov¹, V. I. Kim¹, R. S. Chalov², A. V. Chernov²

¹*Institute of Water and Ecology Problems FEB RAS, Khabarovsk, Russia, ivep@ivep.as.khb.ru*

²*Lomonosov's Moscow State University, Moscow, Russia*

The dynamics of Amur banks in the river passage that is affected by the dykes on the Penzenskaya and Beshenaya sub-channels near Khabarovsk is described. Data on water discharge in the Penzenskaya sub-channel after the dyke construction and on observations of ice behavior at the studied river passage are presented.

Русловые процессы на урбанизированных территориях подвержены разнообразным антропогенным воздействиям, существенно влияющим на их динамику [3]. Амур в окрестностях г. Хабаровск образует характерное для крупных равнинных рек большое пойменно-русловое разветвление, образованное островами Тарабаров, Большой Уссурийский, Кабельный и Дачный. Русло реки на этом участке в последние десятилетия испытывает значительные преобразования, обусловленные активной хозяйственной деятельностью [2].

Из рукавов Амура наиболее значительны: главное русло реки шириной 2-3 км, огибающее острова Тарабаров и Большой Уссурийский с севера (протяженность 75 км), протока Казакевича (32 км), ниже впадения Усури имеющая название Амурская (40 км). К большим рукавам относятся также протоки Прямая (10 км), соединяющая протоку Казакевича с Амуром между островами Большой Уссурийский и Тарабаров, Пемзенская, отделяющая о. Дачный от левого берега р. Амур (10 км), и Бешеная, проходящая между островами Дачный и Кабельный (6 км). На островах расположены многочисленные второстепенные протоки, заливы и старичные озера, водный режим которых определяется колебаниями уровней воды в реке Амур.

В пределах пойменного расширения в р. Амур впадают два крупных притока – р. Усури справа (длина 897 км, площадь водосбора 193000 км²) и р. Тунгуска слева (длина 544 км, площадь водосбора 30200 км²).

Интенсивное преобразование русла р. Амур в окрестностях г. Хабаровск, приняло необратимый характер в связи с развитием протоков Пемзенской и Бешеной с 1970-х годов прошлого века. Наиболее динамично эрозионные процессы происходили в протоке Пемзенской, имеющей в настоящее время ширину вблизи истока 400–450 м. Глубина воды в ней зимой составляла 6–7 м, увеличиваясь в паводки до 11–12 м. В поперечном профиле протока представляет собой почти прямоугольник с очень крутыми берегами и ровным дном. Такая морфология русла свидетельствует о его углублении и расширении за счет интенсивного размыва берегов и дна. В зимний период по ней проходило 60% всего стока р. Амур, а летом при подъеме уровней на 4–5 м доля стока уменьшалась до 45%. Скорость течения воды составляла 1,5 м/с летом и 1,0 м/с зимой. Осенний и весенний ледоходы проходили по протоке Пемзенской.

В основном русле Амура ниже истока протоки Пемзенской активно формировались крупные аккумулятивные образования, быстро развивающиеся в пойменные острова значительных размеров. Их смещение вниз по течению грозило занести песком главный водозабор, снабжающий водой значительную часть Хабаровска. Реконструкция ковша водозабора обеспечивала на некоторое время его устойчивую работу, однако прогрессирующее накопление наносов и формирование поймы вдоль левого берега грозили в недалекой перспективе полностью занести водозабор песком.

До 2004 г. в протоку Пемзенскую уходил в основном жидкий сток, а донные наносы продолжали движение в сторону старого русла Амура и накапливались здесь, образуя косы, осередки и крупные острова. Глубина реки существенно уменьшилась и не превышала 2–3 м в период летней межени, а зимой составляла всего около 1,0 м. На участке русла Амура от истока протоки Пемзенской до

места впадения Амурской протоки (у пос. Уссурийский) накопилось около 200 млн. тонн наносов. В 2003–2004 гг. наметилась тенденция к перехвату Пемзенской протокой основного стока донных наносов.

Дальнейшее развитие русловых процессов негативно влияло на качество воды в районе городского водозабора. Протока Пемзенская, перехватывая значительную часть стока р. Амур в основном из наиболее чистой воды левобережной части русла и направляя ее в обход города, создавала условия для прохождения непосредственно через городской водозабор существенно загрязненных вод р. Амур, химический состав которых формировался под влиянием стока р. Сунгари.

Существенно осложнилось судоходство на участке Амура ниже истока протоки Пемзенской. Здесь на месте фарватера глубиной 5–7 м сформировалось несколько перекатов, на которых во время летней межени не были обеспечены необходимые глубины.

В зимний период 2005–2006 гг. протоки Пемзенская и Бешеная были перекрыты полностью. Сток воды в протоках сократился до минимальных значений, определяющихся фильтрацией сквозь тело плотины: 80 м³/с в Пемзенской и 25 м³/с в Бешеной. Таким образом, в результате строительства гидротехнических сооружений в русле р. Амур в окрестностях г. Хабаровска образовался сложный природно-технический комплекс.

Строительство полузапруд в истоках проток позволило существенно уменьшить их водность. В частности, при относительно низких уровнях воды в протоке Пемзенской расходы в ней уменьшились на 1000 м³/с. С повышением уровня воды до 1,5–2,0 м эта разница становится несущественной (рис.).

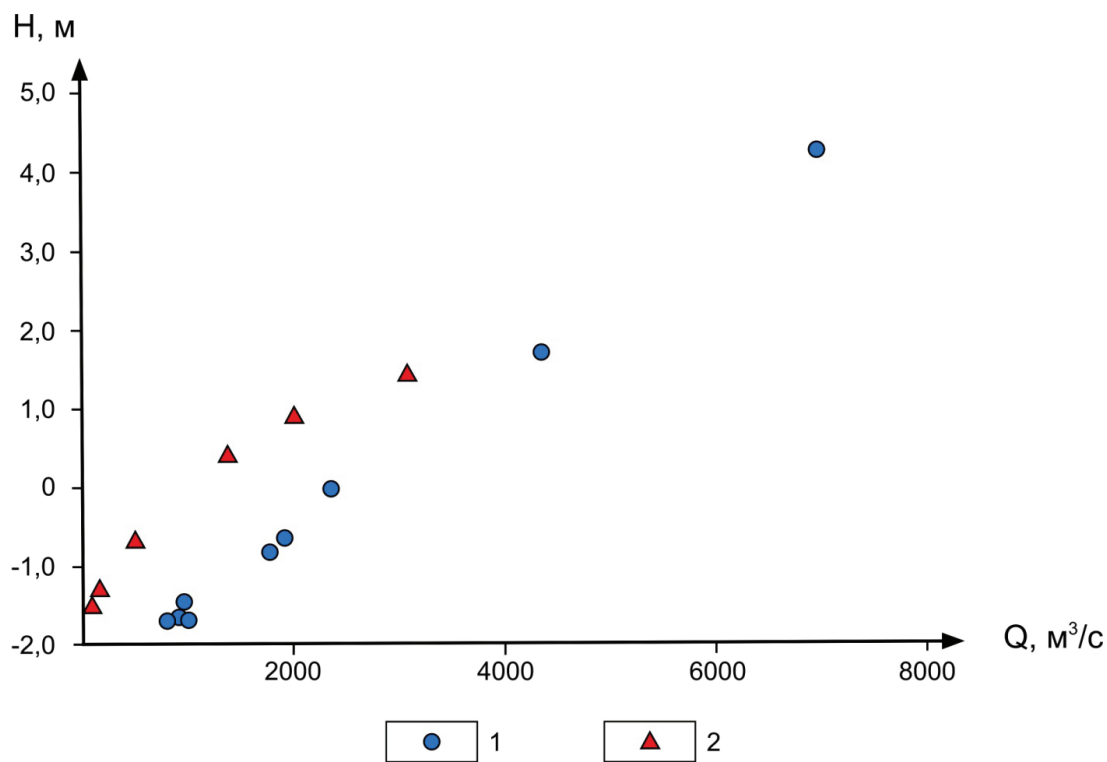


Рис. Зависимость расходов (Q) от уровней воды по посту Хабаровск (H) в протоке Пемзенской до строительства полузапруды (1) и после (2)

После строительства полузапруд существенно изменились процессы размыва берегов и дна проток, аккумуляция отложений и рост песчаных кос в их руслах, продолжительность и интенсивность ледохода, качество воды в главном русле и, особенно в протоках Пемзенской и Бешеной. Скорость течения в них замедлилась, но она еще достаточна для размыва вогнутых участков берегов. В результате размыва аккумулятивных образований вдоль левого берега р. Амур угроза заносимости городского водозабора песчаными наносами исчезла, но активизация эрозионных процессов может оказать негативное влияние на его работу.

В истоке протоки Пемзенской перед плотиной активизировались аккумулятивные процессы, в результате которых здесь началось формирование обширных песчаных кос, которые будут увеличиваться в размерах вплоть до полного перекрытия протоки.

Интенсивно размываемый ранее левый берег реки Амур на участке между истоками проток Пемзенской и Бешеной на значительной своей протяженности укреплен каменной дамбой и не подвергается деформации речным потоком. Однако даже в условиях отсутствия высоких паводков на некоторых участках отмечаются первые признаки разрушения дамб в результате размыва подводного основания приглубокого берега и осыпания каменной наброски.

Возвращение Амура в старое русло будет в дальнейшем сопровождаться рядом негативных последствий. Формирование глубокого и широкого потока на месте занесенного песками старого русла Амура вызовет переотложение наносов, которые будут накапливаться ниже по течению в пределах плеса, образуя новые отмели и острова вдоль левого берега Амура в черте города. Не исключено усиление размыва правого берега в районе пос. Уссурийский, защита которого не была предусмотрена проектом.

Возведение полузапруды в протоке Пемзенской существенно изменило ледовый режим на этом участке реки [1]. До начала работ в протоке в последние годы устойчиво формировались две полыньи, не замерзающие даже в самые сильные морозы. Верхняя полынья возникала в истоке вдоль правого берега протоки и имела размеры до 200 x 800 м, а вторая (20 x 60 м) – у левого берега около с. Владимировка. После частичного перекрытия протоки верхняя полынья сохранилась на своем месте, а нижняя появилась у левого берега протоки в 800 м ниже строящейся полузапруды.

Весной 2005 г. подвижки льда в протоке Пемзенской начались позже на несколько дней по сравнению с основным руслом реки, а ледоход в ней прошел на четыре дня позже, чем в Амуре. Таким образом, в результате сооружения дамбы ледовый режим р. Амур в районе г. Хабаровск был восстановлен. Основной ледоход реки в весеннее время стал проходить по главному руслу Амура.

Изменились условия осеннего ледохода. В протоке Пемзенской ледостав наступает на несколько дней раньше, чем в главном русле Амура.

В протоках Пемзенская и Бешеная отмечается снижение содержания взвешенных веществ в воде из-за влияния полузапруд. Основной сток взвешенных веществ (84,9 %) осуществляется по главному руслу реки.

Литература

1. Ким В.И., Махинов А.Н. Ледовый режим р. Амур на участках многорукавного русла // Тр. VI конференции «Динамика и термика рек, водохранилищ и прибрежной зоны морей. Институт водных проблем РАН, 22-26 ноября 2004 г. М.: ИВЭП РАН, 2004. С. 156–158.

2. Махинов А.Н. Современное рельефообразование в условиях аллювиальной аккумуляции. Владивосток: Дальнаука, 2006. 232 с.

3. Чалов Р.С., Рулева С.Н. Изменения русел рек и опасные проявления русловых процессов на урбанизированных территориях // География и природные ресурсы, 2001, № 4. С. 17–23.

ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА И ВОДЫ В НИЖНЕМ ПРИАМУРЬЕ

О.М. Морина

Тихоокеанский государственный университет, г. Хабаровск, Россия, o.morina@mail.ru

FEATURES OF AIR AND WATER TEMPERATURE DYNAMICS IN THE LOWER AMUR REGION

O.M. Morina

Pacific State University, Khabarovsk, Russia, o.morina@mail.ru

It's widely accepted that changes of water temperature coincide with air temperature changes. The vector of water temperature changes can keep the direction of temperature change or change it to the reverse. Data (air and water temperature) received from the observation stations revealed different trends. If in Khabarovsk and Nikolaevsk during the 1955–2008 period in August and September the temperature rose by 0.5°C, river water temperature increased by 1°C.

В настоящее время гидроклиматическая информация стала иметь особую экономическую ценность. Недоучет знаний по сценариям динамики климата и водности рек может негативно сказаться на экологическом и экономическом состоянии территории. Рядом исследователей было установлено, что

на Амуре геоморфологические [1] и гидроклиматические [2, 3] процессы происходят циклически, и на данном этапе идет активный рост аллювиальных наносов и увеличение количества островов в основном русле.

Принято считать, что ход температуры в воде аналогичен ходу температуры воздуха. Как показывает практика, вектор изменений (по направлению и скорости) температуры воды может как сохранять направление хода температур воздуха, так и изменять его на противоположное [2].

Основными методами изучения динамики температур в системе воздух-вода были статистический анализ данных гидрометеослужбы и проведение полевых исследований. В качестве источника получения информации использовались метеорологические и гидрологические ежегодники и ежемесячники. Данные обрабатывались методом скользящих пятилетий как оптимального для этого ряда наблюдений.

Анализируя полученные данные по температуре воздуха и воды, была выявлена разная скорость по линии тренда. Так, если в Хабаровске и Николаевске в августе отмечается за период 1955–2008 гг. рост температуры воздуха на 0,5–0,3°C, то в воде рост идет на 1°C (рис. 1, 2). Динамику сентябрьских температур воздуха в Николаевске-на-Амуре можно определить как стабильную (рис. 3), т.к. линия тренда практически ровная. В то же время, рост температуры воды в Амуре также составляет 1°C (рис. 4).

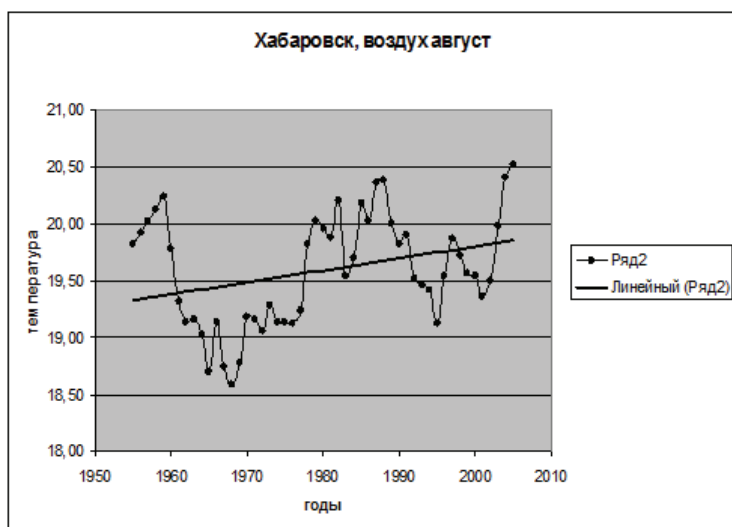


Рис. 1. Динамика температуры воздуха в Хабаровске

Рис. 2. Динамика температуры воды в Хабаровске

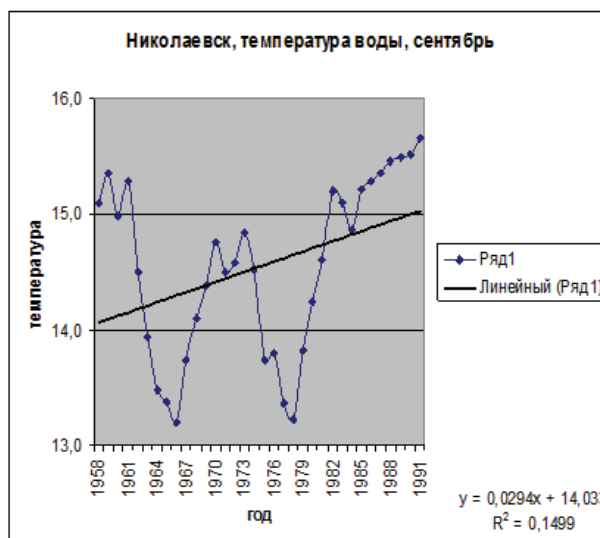
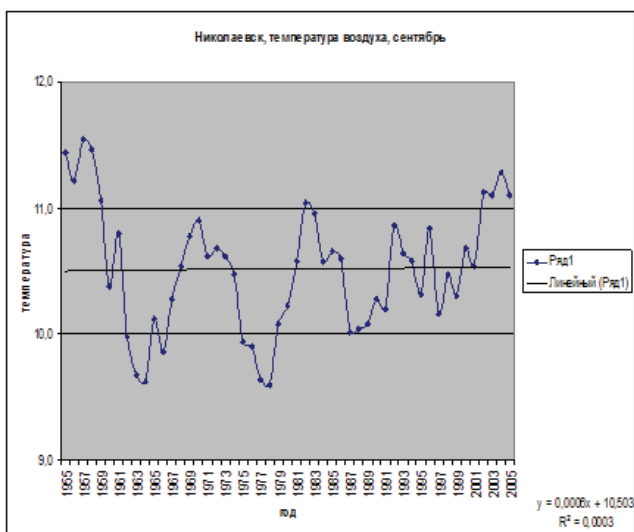


Рис. 3. Динамика температуры воздуха в сентябре в Николаевске-на-Амуре

Рис. 4. Динамика температуры воды в сентябре в Николаевске-на-Амуре

Таким образом, в летний период скорость роста температуры воды значительно выше, чем в воздухе. Возможно, что выявленный процесс является следствием прямых связей – увеличения вы-

носа объема взвешенных наносов Амуром. Но этот же климатический фактор, несомненно, по обратной связи в ПТК, сказывается на росте выноса количества растворимых веществ, что может сказаться на изменении кормовой базы рыболовства, на качестве речной биоты. Приведенная закономерность должна учитываться при регламентации природопользования с учетом основного экологического принципа – устойчивого развития, т.е. равноправия поколений. Возможно, данные выводы привлекут внимание к изучению роли климатологии для изучения температурного выветривания наряду с геоморфологическими методами.

Коэффициент ранговой корреляции Спирмена при сравнении хода температуры воздуха и воды показывает довольно высокие значения в разные месяцы – 0,721–0,915.

Литература

1. Махинов А.Н. Современное рельефообразование в условиях аллювиальной аккумуляции. Владивосток: Дальнаука, 2006. 232 с.

2. Морина О.М. Оценка устойчивости земляного полотна в зависимости от природно-климатических факторов / Дальний Восток: Автомобильные дороги и безопасность движения. Вып. 4. Хабаровск: Издательство ХГТУ, 2004. С. 74–78.

3. Новороцкий П.В. Многолетние колебания температуры воздуха и атмосферных осадков в бассейне Нижнего Амура // Гидрометеорологические исследования на юге Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. 1984. С. 13–23.

ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ЛЕСНЫХ ВОДОСБОРОВ АМУРА КАК ПОКАЗАТЕЛЬ СРЕДООБРАЗУЮЩЕЙ РОЛИ ЛЕСА

Г. В. Соколова

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, г. Хабаровск, Россия, pozhar@ivep.as.khb.ru

HYDROLOGICAL REGIME OF AMUR FORESTED CATCHMENTS AS AN INDICATOR OF ENVIRONMENT-SHAPING ROLE OF FORESTS

G. V. Sokolova

Institute for Aquatic and Ecology Problems FEB RAS, Khabarovsk, Russia, pozhar@ivep.as.khb.ru

Quantitative survey of forests is performed for 6 hydrographic water basins of the Lower Amur (r. Kur – Novokurovka, r. Nemntu – Teplyi, r. Manoma – Manoma 1, r. Amgun – Guga, r. Nimelen – Timchenko, r. Upagda – Upagda).

Лесные экосистемы, взаимодействуя с атмосферой, водой и почвой, оказывают на эти основные компоненты биосферы прямое и опосредованное влияние, поддерживая их качественные и количественные параметры на определенном оптимальном уровне. Продуцируя в техногенных и урбанизированных ландшафтах, они сохраняют эти уникальные свойства только до определенного уровня состояния, выше которого лесные массивы уже не смогут устойчиво функционировать и их возвращение в нормальное состояние будет проблематичным. Поэтому для определения необходимости борьбы с отрицательными последствиями очень важно знать существует ли тот предельно допустимый критерий нагрузок, при котором возникают необратимые процессы, обуславливающие деградацию основных компонентов биосферы. Это согласуется с концепцией Ю. А. Израэля опасного антропогенного воздействия на элементы биосферы и климатической системы [1].

В качестве примера для объективной оценки критического воздействия на экологическое состояние лесной территории в результате лесопользования и других антропогенных нагрузок впервые для Приамурья М.Р. Широковой [2] были выбраны генетически однородные характеристики гидрологического режима на лесных водосборах бассейна Амура (правые и левые притоки Амура ниже Хабаровска). На основе анализа условий формирования и распределения стока на шести модельных водосборах ею были выделены два гидрологических района – Тунгусско-Гурский и Горин-Амгунский (рис.). Являясь продолжением более ранних разработок в этом направлении [3, 4], выполненные М. Р. Широковой исследования за период наблюдений с 1962 по 1986 гг. опираются на концепцию, что речной сток есть интегральный показатель всех спонтанных и антропогенных изменений географической среды. Водосбор реки можно рассматривать как природный осадкомер, в котором собираются жидкие и

твердые осадки, испытывающие влияние всех природных ландшафтов и лесохозяйственных мероприятий, проводимых на его территории.

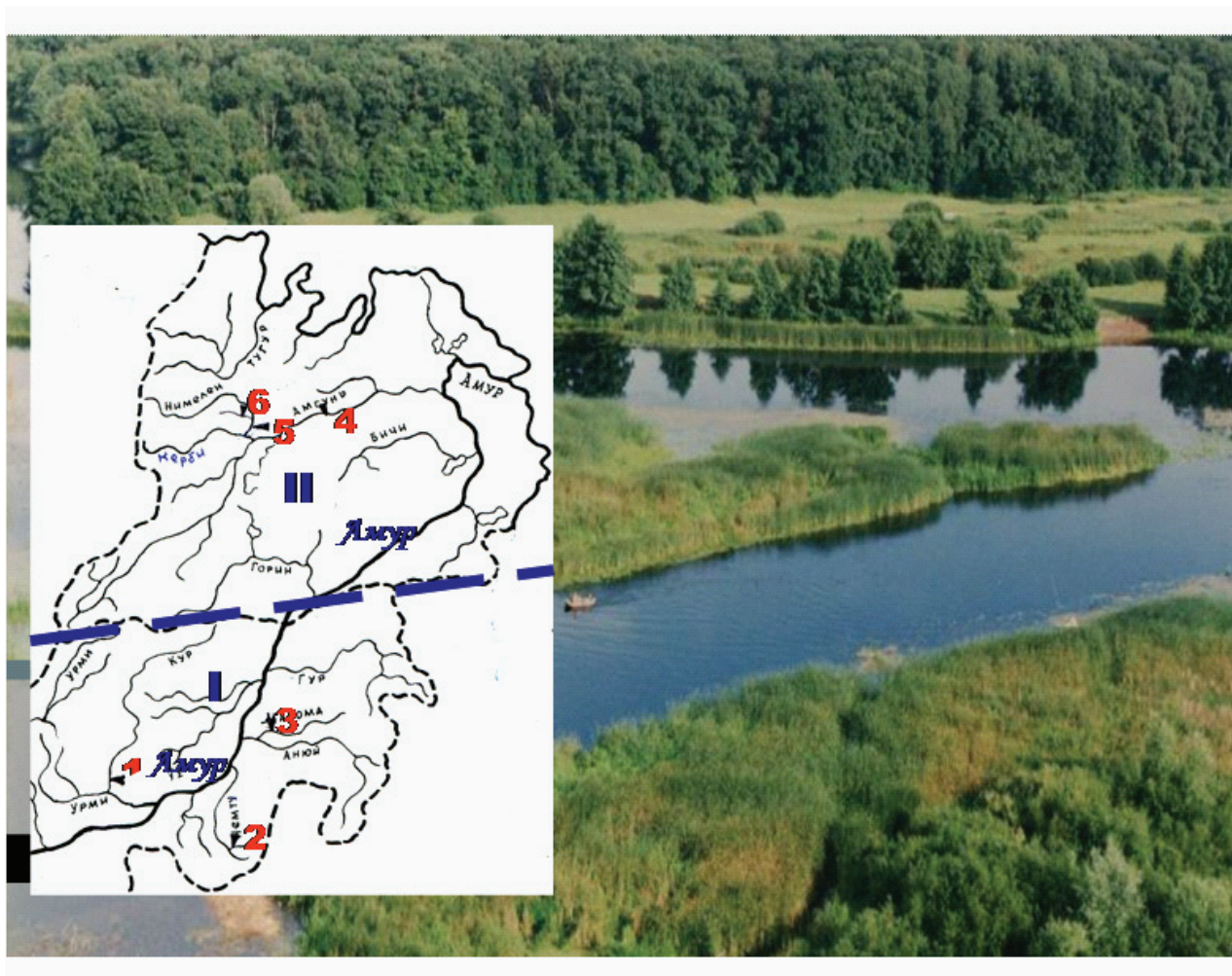


Рис. Гидрологические районы в бассейне Среднего и Нижнего Амура, разделенные по условиям питания и распределения стока на модельных водосборах

I – Тунгусско-Гурский гидрологический район:

1 – р. Кур до устья руч. Синка (до с. Новокуровка), 2 – р. Немпту до пос. Теплый,
3 – р. Манома до с. Манома 1-я;

II – Горин-Амгунский гидрологический район:

4 – р. Амгунь до с. Гуга, 5 – р. Нимелен до с. Тимченко, 6 – р. Упагда до с. Упагда

Поэтому в динамике генетически однородных характеристик гидрологического режима отображаются количественные и качественные изменения, происходящие на поверхности речных водосборов. Это в большей степени относится к лесным экосистемам [5]. Существующие методики лесоустройства и природопользования не позволяют объективно оценить экологическое состояние территории и изменение лесопокрытой площади в результате лесопользования и других антропогенных влияний. Все они оценивают какие-то части территории, которые не позволяют замыкать различные балансы. Такую комплексную оценку современного состояния и динамики лесопокрытой площади и средообразующей роли леса целесообразно проводить по водосборам водных объектов. В отличие от других ландшафтных систем региональные комплексы, входящие в бассейн реки, составляют упорядоченную систему, особенности которой выражаются в направленности жидкого и твердого стока вниз по течению реки и вниз по склонам речных долин. В природе только водосборы водных объектов имеют четко очерченные границы – водоразделы. Выработанные долины и русла позволяют достаточно надежно и полно «замыкать» почти все балансы на разных уровнях пространства – притоках разного порядка за конкретные периоды времени. В бассейне Амура с очень неравномерным внутригодовым распределением стока основными средообразующими функциями леса будут водорегулирующие и водоохранно-защитные.

Полученные результаты исследований на этих речных водосборах Среднего и Нижнего Амура позволяют сделать вывод об ухудшении экологической роли леса в четырех из шести. Незначительные изменения характеристик гидрологического режима в двух оставшихся бассейнах обусловлены регулирующей ролью болот: заболоченность их составляет 20 и 45 % от общей площади водосбора. Анализ 30-летних данных гидрологического режима позволяет сделать вывод, что при сокращении лесистости водосбора на 5% лимитирующий подземный сток сокращается на 1%. Принимая во внимание, что в отдельные годы даже на реках с площадью водосбора 41000 км² (р. Амгунь – с. Гуга) он не превышает 2% от годового, дальнейшее его уменьшение грозит острым дефицитом воды не только для водоемких производств, рыбного хозяйства, гидростроительства, но и всей жизни региона.

В настоящее время в лаборатории гидрологии и гидрогеологии ИВЭП ДВО РАН лесогидрологические продолжают исследования на примере этих водосборов на инициативной основе [6]. Необходимость и актуальность возобновления разработок в этом направлении очевидна. Все возрастающее освоение лесных ресурсов и частые лесные пожары, охватывающие значительные территории, особенно на юге Хабаровского края, вызывают количественные и качественные изменения лесопокрытой площади. Это обуславливает ухудшение гидрологического режима рек, включая понижение лимитирующего меженного стока, повышение расхода воды в период паводков, повышение температуры воды, увеличение коэффициентов неравномерности стока, что ухудшает условия нереста лососевых и других ценных пород рыб, обитающих в Амуре и его притоках.

Бесспорно, что на основе анализа недостающих данных за последние 25 лет наблюдений (в сравнении с предшествующим периодом) можно оценить существующую экологическую обстановку и дать прогноз ее изменений. Однако, чтобы восполнить этот информационный пробел, необходимы большие затраты на приобретение дорогостоящих гидрометеорологических и лесоустроительных данных, что невозможно без спонсорской финансовой поддержки в виде грантов РФФИ или ДВО РАН. Поэтому составление и подача заявки на конкурс на получение таких грантов является неотъемлемой частью продолжения лесогидрологических исследований в Приамурье.

Литература

1. Израэль Ю. А. О концепции опасного антропогенного воздействия на климатическую систему и возможности биосферы. Всемирная конференция по изменению климата: труды конференции. М., 29 сент.-3 окт. 2003 г. / М.: ИГКЭ РАН, 2004. С. 68–73.
2. Разработать на зонально-типологической основе мероприятия по сохранению и усилению водоохранно-защитной роли лесов южной части Хабаровского края: отчет о НИР (заключит.) / ДальНИИЛХ; рук. М.Р. Широкова; исполн. В.А. Морин [и др.]. – Хабаровск, 1989. 101 с. Инв. № 029.00 022377.
3. Широкова М.Р. Водоохранная роль леса в зоне достаточного и избыточного увлажнения на примере рек Нижнего Амура: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Хабаровск: ДальНИИЛХ, 1975. 25 с.
4. Широкова М. Р. Лесистость бассейнов – один из основных факторов формирования экстремальных расходов воды в зоне муссонного климата // Гидрологические расчеты, комплексное использование и охрана водных ресурсов Приморского края. Владивосток: ДВНИГМИ, 1978. С. 96–98.
5. Рахманов В. В. Водорегулирующая роль леса // Тр. ГМЦ СССР. 1975. Вып. 153. 192 с.
6. Соколова Г. В., Широкова М.Р. Количественная оценка водоохранно-водорегулирующей роли леса в бассейнах рек Нижнего Амура // Современные проблемы регионального развития: материалы междунар. конф., Биробиджан, Россия, 22–25 ноября 2010. – Биробиджан, 2010. С. 49–50.

РОСТ БАКТЕРИОБЕНТОСА НА НАФТАЛИНЕ И ФЕНАНТРЕНЕ ПРИ РАЗЛИЧНОЙ СОЛЕННОСТИ

О.Ю. Стукова

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, г. Хабаровск, Россия, olgastukova1@rambler.ru

THE GROWTH OF BACTERIOBENTHOS ON NAPHTHALENE AND PHENANTHRENE AT DIFFERENT SALINITY

O.Y. Stukova

Institute Water and Ecology problems FEB RAS, Khabarovsk, Russia, olgastukova1@rambler.ru

The article presents studies of the impact of salinity regime of on the number of benthos bacteria, which grow on aromatic hydrocarbons (naphthalene and phenanthrene). The reduction of bacteria was observed at the observation station located in the northern and southern fairway in the central part of the Amur estuary under the use of naphthalene in conditions of increasing salinity (1–3% NaCl). With the use of phenanthrene the increase of salinity (3% NaCl) resulted in the inhibition of bacteriobenthos growth at all stations of the Amur estuary.

В настоящее время актуальным является загрязнение прибрежных морских акваторий различными поллютантами, в том числе полициклическими ароматическими углеводородами (ПАУ), которые обладают канцерогенными, мутагенными и токсическими свойствами и признаны в мире как приоритетные загрязнители окружающей среды [6].

Как известно, большая часть взвешенных веществ поступает с речным стоком в прибрежную зону. Преобразование органического вещества, поступающего во взвесах с поверхностным и речным стоком, происходит на границе река-море [1], где смешиваются органические вещества морского и континентального происхождения. В прибрежной зоне осаждается около 90% взвешенных веществ и 30–40% растворенных органических веществ, происходит формирование осадков бассейна эстуария [3]. На примере рек Енисей, Лена, Обь было показано, что в зоне смешения морских и пресных вод осаждается наибольшая часть речного стока. Изменение режима солености, концентрации биогенных элементов и состава органических веществ оказывают влияние на структуру и активность бактериобентоса.

Амурский лиман – мелководный эстуарий, расположенный в северной части Татарского пролива между материковой Азией и о. Сахалин. Среди всех эстуариев он выделяется особенностью гидрологического режима в связи с сезонным перераспределением взвешенных веществ, выносимых с речным стоком к северу и югу от устья р. Амур. Летний период отличается тем, что 2/3 речного стока поступает в Охотское море, а в зимний период такое же перераспределение стока происходит в Японское море [5]. Распресненные воды формируют стоковую линзу в Сахалинском заливе, что является характерным для весенне-летнего периода [4].

Впервые комплексная оценка качества воды в Амурском лимане с использованием микроорганизмов была дана в августе 1997. Было показано, что с речным стоком в Охотском направлении выносятся стойкие органические вещества различного строения, в том числе ПАУ [2]. Позднее, в пробах воды, отобранных в низовье Амура методом жидкостной хроматографии, были обнаружены высокомолекулярные ПАУ: бензо(б)флюорантен, антрацен, фенантрен и нафталин [7].

Цель настоящих исследований состояла в определении численности бентосных микробных комплексов Амурского лимана и их способности к росту на нафталине и фенантрене при различном режиме солености.

В качестве объектов исследований были использованы микробные комплексы из донных отложений, отобранных в августе 2008 г. сотрудниками ИВЭП ДВО РАН.

Методом микробиологической индикации показано, что донные отложения неравномерно загрязнены ПАУ. Поступление стойких ароматических углеводородов в Амурский лиман подтверждается представленной динамикой численности индикаторной группы деструкторов, растущих на нафталине и фенантрене (рис. 1, 2). Численность бактерий в осадках по всей исследуемой акватории колебалась в пределах от 9,3 до $133 \cdot 10^3$ КОЕ/г и зависела от режима солености. Высокая численность бентосных бактерий при 1% NaCl была зарегистрирована в донных отложениях, отобранных на станциях, расположенных в центральной части Амурского лимана (5–6) и к северу от устья реки Амур (9)

при росте на нафталине (рис. 1). Это может быть связано с развитием макрофитов, при отмирании которых в донные отложения могут поступать ароматические углеводороды природного происхождения.

Более низкие показатели численности бактерий, адаптированных к фенантрону, по сравнению с нафталином зарегистрированы на протяжении всей акватории Амурского лимана (рис. 2). Численность бактериобентоса изменялась от 0,3 до $66 \cdot 10^3$ КОЕ/г, что на порядок ниже, чем на нафталине. Следует отметить, что наиболее высокие значения численности бактериобентоса отмечены на северном фарватере, что свидетельствует о распределении речного стока и выноса во взвешях основной массы ПАУ в сторону Охотского моря. Также показано, что более низкая численность бентосных бактерий на фенантроне, по сравнению с нафталином, наблюдалась в центральной части Амурского лимана. Это может быть связано с их различной растворимостью в воде: фенантрен 1,2 мг/л и нафталина 3,4 мг/л [8].

Высокая численность бактериобентоса наблюдается и в центральной части Амурского лимана в зоне смешения морских и пресных вод. Высокие показатели численностей бактерий, растущих на нафталине, объясняются тем, что речные воды, содержащие микропримеси ПАУ, поступают со стоком реки Амур. На биогеохимическом барьере, в связи с изменением режима солености, происходит постоянное осаждение в донные отложения взвешенных веществ с адсорбированными на них бактериями. Минимальная численность бактериобентоса была отмечена в южной части Амурского лимана, что согласуется с данными по распределению выносимых взвесей с речным стоком.

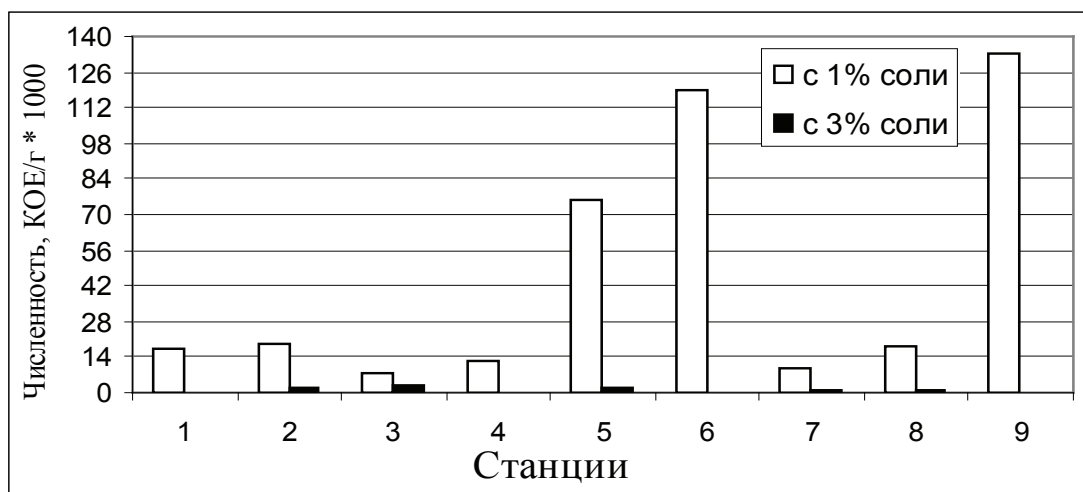


Рис. 1. Численность бактериобентоса при росте на нафталине и различном режиме солености (1 – Николаевск-на-Амуре, 2 – северный фарватер, 3 – южный фарватер, 4–6 – центральная часть Амурского лимана, 6–9 – северная часть Амурского лимана)

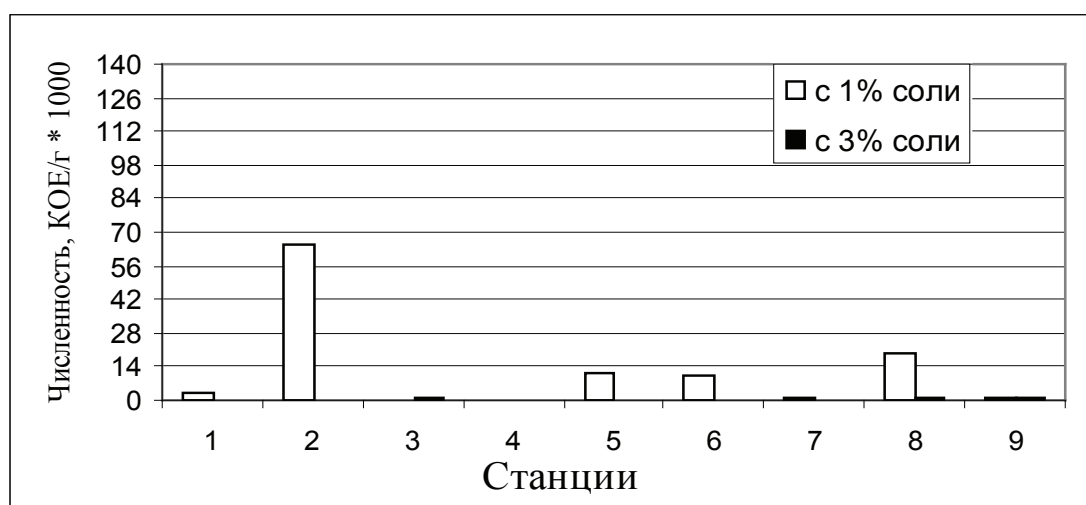


Рис. 2. Численность бактериобентоса при росте на фенантроне и различном режиме солености (1 – Николаевск-на-Амуре, 2 – северный фарватер, 3 – южный фарватер, 4–6 – центральная часть Амурского лимана, 6–9 – северная часть Амурского лимана)

Таким образом, изменение режима солености оказывает влияние на численность бактериобентоса в зоне смешения морских и пресных вод. Наиболее эффективно происходит процесс самоочищения в Амурском лимане на биогеохимическом барьере в зоне седиментации взвешенных веществ. Установлено влияние режима солености на численность деструкторов ПАУ в зоне смешения пресных и морских вод. Показано, что дополнительное внесение 3% NaCl оказывает существенное ингибирующее действие на рост бактерий, особенно на фенантрене. С ростом природной солености возрастает роль адаптационных способностей бактериобентоса в трансформации нафталина, особенно фенантрена.

Автор выражает глубокую признательность сотруднику ИВЭП ДВО РАН, к.г.н. В.И. Киму за отбор проб донных отложений в Амурском лимане.

Работа выполнена в рамках проекта Программы № 14, проект № 09-1-ОНЗ 04.

Литература

1. Артемьев В.Е. Геохимия органического вещества в системе река-море. М.: Наука, 1993. 198 с.
2. Кондратьева Л.М. Экологический риск загрязнения водных экосистем / Л.М. Кондратьева. – Владивосток: Дальнаука, 2005. 299 с.
3. Лисицын А.П. Маргинальный фильтр океанов / А.П. Лисицын // Океанолог. 1994. № 5. С. 135–147.
4. Ростов И.Д., Жабин А.И. Гидрологические особенности приустьевой области р. Амур // Метеорология и гидрология. 1991. № 7. С. 94–99.
5. Современное осадконакопление в эстуарии р. Амур / О.В. Дударев, А.И. Боцул, В.В. Аникеев и др. // Тихоокеанская геология. 2000. Т. 19. С. 30–43.
6. Cerniglia C.E., and Heitkamp M.A. Microbial degradation of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) in the aquatic environment, In U. Varanasi (ed.), Metabolism of polycyclic aromatic hydrocarbons in the aquatic environment. CRC Press, Inc., Boca Raton, Fla. 1989. P. 41–68.
7. Kondrateva L.M. Stukova O.Y. Biogenic studies of polycyclic carbons discharge from the Amur River into the far eastern seas // Report on Amur-Okhotsk Research Institute of Humanity and Nature. 2008. № 5. P. 37–45.
8. Shuttleworth K.L. Bacterial degradation of low concentration of phenantrene and inhibition by naphthalene / K.L. Shuttleworth, C.E. Cerniglia // J. Microb. Ecol. – 1996. V. 31. P. 305–317.

МОНИТОРИНГ КОНДЕНСАЦИИ РОСЫ НА ВОДНО-БОЛОТНОМ УГОДЬЕ АМУРО-СУНГАРИЙСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

Ю. Ю. Сюй^{1,2}, Л. С. Ван¹

¹Ведущая лаборатория экологии водно-болотных угодий и окружающей среды, Северо-Восточный институт географии и агроэкологии Китайской академии наук, г. Чанчунь, Китай, lxwang@neigae.ac.cn

²Университет последипломного образования Китайской академии наук, Пекин, Китай

DEW CONDENSATION MONITORING IN WETLAND ECOSYSTEM OF THE SANJIANG PLAIN

Y. Y. Xu^{1,2}, L. X. Wang^{1,2}

¹Key Laboratory of Wetland Ecology and Environment Science, Northeast Institute of Geography and Agroecology, Chinese Academy of Sciences, Changchun 130012, Jilin, P.R. China, lxwang@neigae.ac.cn

²Graduate University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, P.R. China

Dew is a crucial factor of water cycle in wetland ecosystem. This study aims to investigate the dewfall in *Carex lasiocarpa* marsh in the Sanjiang Plain. The experiment was carried out during the growing season from mid-May to mid-October in 2008 and 2009. Dew was monitored by woodsticks. The dew intensity reached the peak in August in both years and dew intensity in 2008 was lower than it in 2009 obviously because of the much higher relative humidity in 2009. But annual dewfall was almost the reversed, which reached 8.76 mm and 8.38 mm in 2008 and 2009, respectively. LAI was the determining factor that affected the annual dewfall, so the dewfall increased when wetland was reclaimed into farmland.

Keywords: Dewfall, Dew Intensity, Dew Days, *Carex lasiocarpa* marsh, Wetland ecosystem

²Corresponding author: lxwang@neigae.ac.cn

1. Introduction

As the significant fraction of water balance, dew has attracted great interest and has been extensively studied. Dew formation can occur on most nights in many regions of the world. As a potential source of water in arid and semi-arid regions, dew has been widely noted [1]. Some experts demonstrated that in forest, the formation of dew not only reduces the drop intensity of the temperature but also condenses water vapor into forest [2]. Dew is also necessary for urban vegetation system and urban ecological environment^[3]. Although the dewfall were considerable, dew in wetland ecosystem has been less extensively studied. The Sanjiang Plain is the alluvial floodplain by Amur River, Songhua River and Ussuri River, and was the largest mire wetland in China before the 1960s. Yan et al. [4] had summarized the characteristic of dew days in wetland. The purpose of this study is to investigate the change of dewfall in *Carex lasiocarpa* marsh at the Sanjiang Plain.

2. Materials and Methods

2.1. Study Site

The experiment was organized at the Sanjiang Mire Wetland Experimental Station(47°35'N, 133°31'E), Chinese Academy of Sciences. The annual precipitation is in the range of 550 to 600 mm, and the rainfall was concentration on June to September. The average annual temperature is 1.9 °C. Water and soil over mires are completely frozen from November to next April. The marsh surface keeps waterlogged status throughout the year and the water depth is about 10–30 cm [5]. *Carex lasiocarpa* is the dominant plant, and it was selected as the typical plot for the experiment.

2.2. Methodology

For the experiment plot, the collectors were set on the bottom (5 cm above the surface water level) and canopy of the plant, respectively. For each height, triple collectors were placed at half an hour after sunset in the evening. The collectors were gathered half an hour before sunrise and brought into lab for weight with an electronic balance (accuracy is within 0.001 g) [4]. In addition, the leaf area index (LAI), rainfall (mm) were measured during the experimental period.

The annual dewfall in *Carex lasiocarpa* marsh was calculated by the following formulas:

$$I = \frac{10 \times (W_r - W_s)}{S} \quad (1)$$

$$DF = \sum_{i=1}^n DF_i \quad (2)$$

$$DF_i = 2 \times LAI_i \times \bar{I}_i \times D_i \quad (3)$$

Where, I is the dew intensity (mm); W_r is the weight of collector before sunrise (g); W_s is the weight of collector after sunset (g); S is the surface area of collector (cm²); DF is the annual dewfall (mm); DF_i is the dewfall in a particular period (mm); LAI_i is the LAI in a particular period (cm²/cm²); \bar{I}_i is the average I in a particular period (mm); D_i is the dew days in a particular period (days); 2 is the coefficient of leaf side; n is the time of measuring LAI.

3. Results and Discussion

Fig.1 and Table 1 show the changes of precipitation and dew intensity in Sanjiang Plain in 2008 and 2009. As shown in Fig.1, the frequency and amounts of rain in 2009 were both higher than those in 2008. The most dewing amounts were found in August and then decreased whether in high-flow year or in common-flow year. Dew amount was 1.55 mm which accounts for 6.2% of rainfall (25.0 mm) in June of 2008. The annual dewfall reached 8.76 mm and 8.38 mm in 2008 and 2009, which accounted for 3.18% and 1.96% of the rainfall of the same period, respectively. Therefore, dew is especially precious during the dry season when rain is scarce.

Fig. 2 compares the total dewfall and LAI in each ten days of 2008 and 2009. The result indicated that the dewfall of July, August and September, the harvested dew period because of the high RH and LAI, accorded for more than 80% of the annual dewfall. Although the condensation intensity was higher in 2009 corresponded to the abundant rain, the annual dew amount was lower than 2008.

Frequent rain maybe lead to decrease of dew days of 2009 (Fig 2). The LAI was higher in 2008 compared to the same period in 2009, which might partly be related to the more sunshine and solar radiation. The evolution of LAI was similar with the dew amount, so LAI maybe the determining factor that affected the annual dewfall.

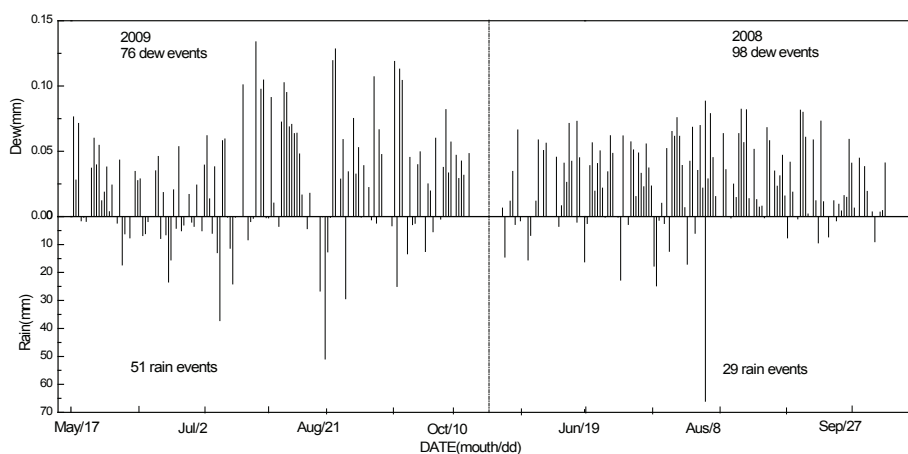


Fig 1. Dew intensity (top half) and rain data (bottom half) from Sanjiang Plain

Table 1
Statistics of dew occurrence and rainfall

Date	18/5/2008-14/10/2008	14/5/2009-15/10/2009
Rainfall(cumulative, mm)	275.3	428.3
Minimum dew intensity(mm)	0.002	0.0035
Maximum dew intensity (mm)	0.089	0.133
Average dew intensity (mm)	0.039	0.053

The annual dewfall was about 15.79 mm and 15.24 mm in 2008 and 2009 for *Carex lasiocarpa* marsh, while the annual dewfall in rainfed land ranged from 10 mm to 15 mm. In the paddy, dewfall was about two to three times larger than rainfed [6]. So it can be concluded that dewfall will increase when wetland reclaimed into farmland.

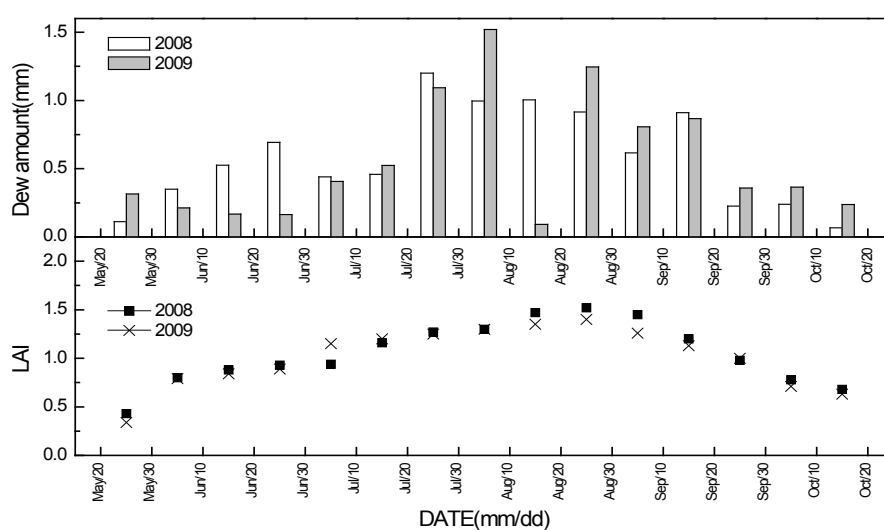


Fig. 2 Total dewfall and LAI variation in *Carex lasiocarpa* marsh

4. Conclusion

The dew intensity was higher in high-flow year than that in common-flow year, but with the equal annual dewfall because of the less LAI and dew days. LAI was the critical factor controlling dew amount,

and wetland reclaimed into farmland was the reason for increased dewfall. Dew plays an important role in keeping water balance of marsh ecosystem, and it is a useful supplementary amount especially when rainfall is lack.

References

1. Li Xiao-yan. 2002. Effects of gravel and sand mulches on dew deposition in the semiarid region of China [J]. *Journal of Hydrology*, 260: 151–160.
2. Liu Wen-Jie, Zeng Jue-Min, Wang Chang-Ming, et al.. 2001a. On the relationship between forests and occult precipitation (dew and fog precipitation)[J]. *Journal of Natural Resources*, 16(6): 517–575. (in Chinese)
3. Ye You-hua, Zhou Kai, Song Li-ying, et al. 2007. Dew amounts and its correlations with meteorological factors in urban landscapes of Guangzhou, China[J]. *Atmospheric Research*, 86:21–29.
4. Yan Bai-Xing, Deng Wei. 2004a. Study on the dew resource in Sanjiang Plain[J]. *Journal of natural resources*, 19(6): 732–737. (in Chinese)
5. Jia Zhi-Jun, Song Chang-Chun, Sun Li. 2006. The study on latent and sensible heat flux over mire in the Sanjing Plain[J]. *Wetland Science*, 4(1): 13–20.
6. Yan Bai-xing, Xu Ying-ying, Wang Li-xia. 2010. Study on dew in farmland ecosystem in Sanjiang Plain[J]. *Acta Ecologica Sinica*, 30(20):5577–5584. (in Chinese)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПЕКТРОФОТОМЕТРИИ В УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЙ И ВИДИМОЙ ОБЛАСТИ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ВОДЫ РЕКИ АМУР

Н.К. Фишер

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, г. Хабаровск, Россия, fisher@ivep.as.khb.ru

UV-VIS-SPECTROPHOTOMETRY APPLICATION IN AMUR RIVER WATER STUDIES

N.K. Fisher

Institute of Water and Ecology Problems FEB RAS, Khabarovsk, Russia, fisher@ivep.as.khb.ru

UV-VIS-spectra of the Amur River are characterized. The possibility of using the $A_{250}:A_{365}$ index as an indicator of organic substances in humification are shown.

Спектрофотометрия в ультрафиолетовой и видимой области широко применяется в водной экологии при изучении строения и состава различных соединений, для качественного и количественного определения веществ. Одним из направлений является изучение спектров природной воды в диапазоне 200–800 нм при исследовании растворенных органических веществ (РОВ). Для «извлечения» информации из УФ-спектров используют несколько спектральных параметров, таких как соотношение значений абсорбции при различных длинах волн, производные спектров, крутизна спектров на определенном участке и пр. [3, 4]. Соотношение значений абсорбции при 250 нм к 365 нм ($A_{250}:A_{365}$) используют для определения степени ароматичности и молекулярной массы РОВ. Чем выше этот показатель, тем ниже молекулярная масса и степень ароматичности, что связано с сильным поглощением света большой молекулярной массой при более длинных длинах волн. Степень ароматичности также определяют и по отношению значений абсорбции при 465 нм к 665 нм ($A_{465}:A_{665}$). Показатель A_{465} отражает содержание органических веществ (ОВ) на начальной стадии разложения, а A_{665} – содержание ОВ с большей степенью гумификации. Данные соотношения зависят не от концентрации РОВ, а от их строения. Для проб воды, где показатель A_{665} очень низкий или равен нулю, вместо соотношения $A_{465}:A_{665}$ используют A_{254} или A_{280} в качестве индикатора гумификации или ароматичности. Значения A_{254} и A_{280} также используют и для определения РОВ, так как данные показатели хорошо коррелируют с концентрацией РОВ.

Пробы воды реки Амур для спектрофотометрического анализа были отобраны летом 2010 г. во время экспедиционных исследований на участке от г. Хабаровск до р. Амгунь, в р. Амгунь на расстоянии от устья до 124 км выше устья и в пойменных озерах. Спектры поглощения воды в ультрафиолетовой и видимой областях (200–800 нм) измеряли на спектрофотометре Shimadzu UV-3600 в 1 см кварцевой кювете.

Спектры проб воды реки Амур имеют одинаковую форму и представляют собой постепенно убывающие с увеличением длины волны кривые с небольшим плечом в районе 260–280 нм (рис. 1), что характерно для гуминовых веществ (ГВ). Наиболее выраженное плечо в этой области отмечалось в водах, отобранных на самом верхнем исследуемом участке р. Амур – выше г. Хабаровска (рис. 1а). Было выявлено два участка реки, на которых отмечено снижение абсорбции в области 260–280 нм – ниже устья р. Усури (Амурская протока) (рис. 1б) и ниже устья р. Амгунь (рис. 1в). Это обусловлено разбавлением амурской воды менее гумифицированными водами рек Усури и Амгунь. Наиболее пологая кривая была отмечена в водах р. Саласу (рис. 1г), которая впадает в пойменное озеро Хаванда.

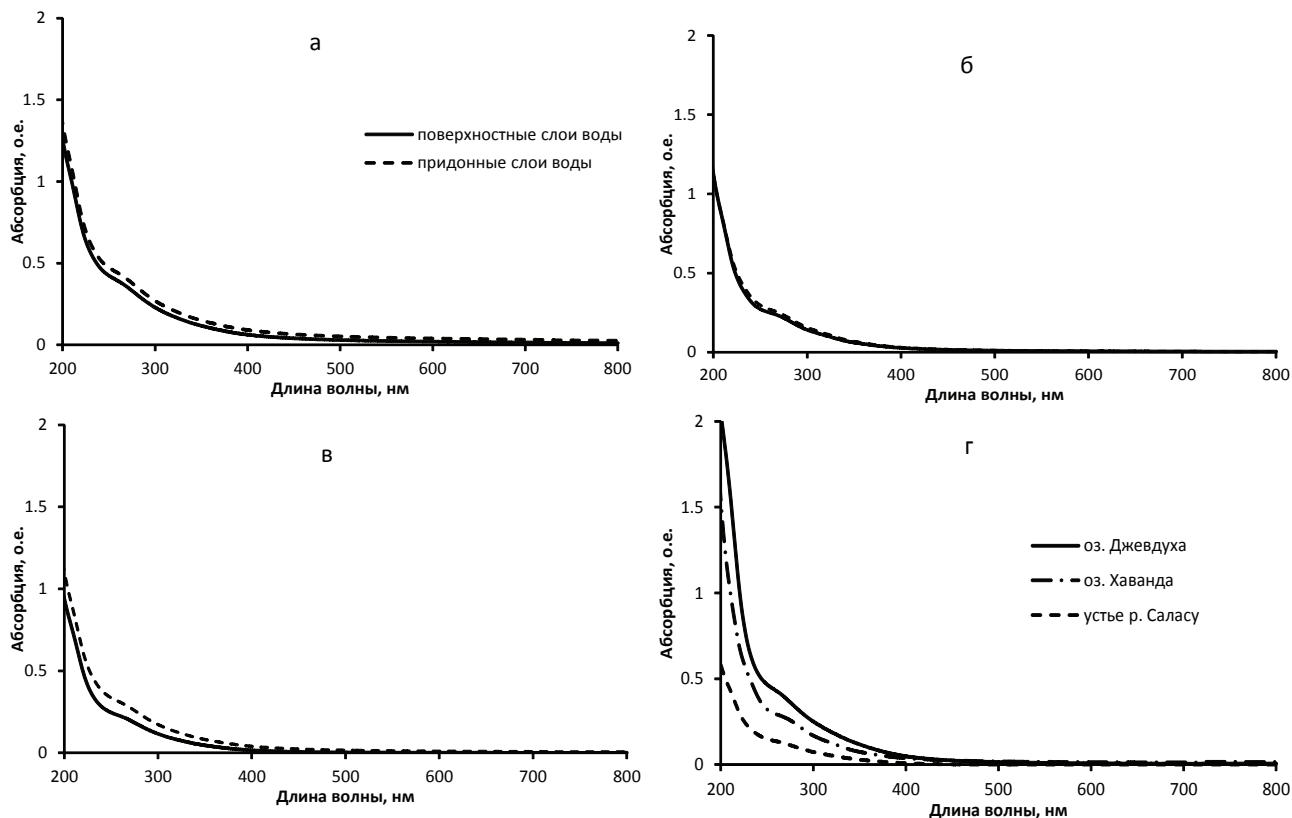


Рис. 1. УФ-спектры проб воды р. Амур на середине реки выше г. Хабаровска (а), ниже устья р. Усури (б), ниже устья р. Амгунь (в) и озер (в, г)

Согласно исследованиям [1], доля ГВ от содержания общего углерода в р. Амур и его притоках составляет 20–50%. Максимальное количество гумусовых кислот содержится в водах левобережных притоков – рек Зeya и Буряя, которые находятся в среднем течении р. Амур. Это объясняет более интенсивную абсорбцию в области 260–280 нм на участке реки выше г. Хабаровска. Источниками поступления ГВ в воды р. Амур являются болота и почвы с высоким содержанием гумуса.

Анализируя индексы, которые характеризуют степень ароматичности или гумификации ОВ, было отмечено, что увеличение индекса $A_{250}:A_{365}$, а значит снижение степени гумификации ОВ, происходило на участках реки ниже устьев рек Усури (протока Амурская) и Амгунь (рис. 2а). На участке от г. Комсомольск-на-Амуре поверхностные слои воды были с меньшей степенью гумификации, чем придонные слои, что связано с разбавлением дождевыми водами (в период отбора проб на вышерасположенном и данном участках реки шли дожди). Кроме того, дождевые воды повлияли и на снижение содержания ОВ в поверхностных слоях воды на данном участке (рис. 2б), которые определяются по A_{254} . Поверхностные слои воды р. Амгунь были с меньшим, чем в р. Амур содержанием ОВ и степенью их гумификации (рис. 2а и 2б). Органическое вещество оз. Джевдуха (бассейн р. Амгунь) также характеризовались меньшей степенью гумификации, однако их содержание по A_{254} было на уровне максимального значения р. Амур. Минимальное содержание ОВ на исследуемом участке было отмечено в водах р. Саласу (в 3 раза меньше, чем в основном русле р. Амур). Анализ индекса $A_{465}:A_{665}$ показал, что для данных проб воды его нецелесообразно использовать в связи с очень низкими значениями A_{665} .

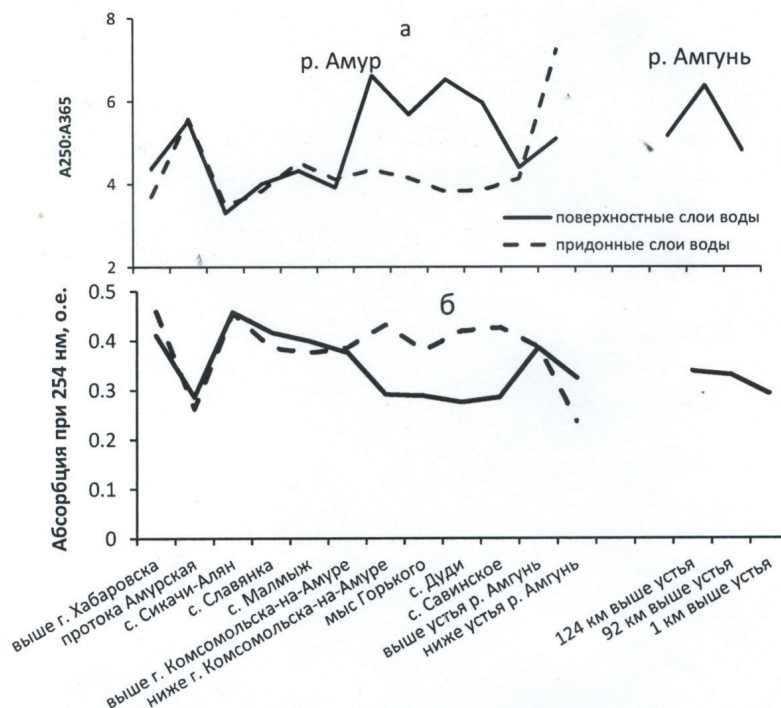


Рис. 2. Индекс гумификации $A_{250}:A_{365}$ и показатель абсорбции при 4 нм в водах рек Амур и Амгунь

Таким образом, использование спектрофотометрии в ультрафиолетовой и видимой области позволяет исследовать ОВ, изучать степень их ароматичности или гумификации. Исследование ГВ является важным моментом в водной экологии, так как они активно участвуют в природных химических процессах, связывают различные классы экотоксикантов, образуют комплексы с металлами и соединения с различными классами ОВ, изменяя при этом химические и токсикологические свойства поллютантов. Помимо этого ГВ влияют на процессы трансформации и деструкции поллютантов в водных экосистемах. Например, они могут, как ускорять, так и замедлять деградацию полиароматических углеводородов в зависимости от биотических и абиотических факторов [6]. Принимая во внимание, что р. Амур загрязнена полициклическими ароматическими углеводородами, нефтепродуктами, фталатами, хлорорганическими соединениями, тяжелыми металлами и др. [2, 4], изучение ГВ, а также их роли в миграции, трансформации и деструкции поллютантов является актуальным вопросом.

Литература

1. Левшина С.И. Органическое вещество поверхностных вод бассейна Среднего и Нижнего Амура. – Владивосток: Дальнаука, 2010. – 145 с.
2. Рапопорт В.Л., Кондратьева Л.М. Загрязнение реки Амур антропогенными и природными органическими веществами // Сиб. экологич. журнал. 2008. Т. 15. № 3. С. 485–496.
3. Helms J.R., Stubbins A., Ritchie J.D. et al. Absorption spectral slopes and slope ratios as indicators of molecular weight, source, and photobleaching of chromophoric dissolved organic matter // Limnol. Oceanogr. 2008. V. 53. No. 3. P. 955–969.
3. Kondratjeva L., Fisher N. Estimation of ecological risk of transboundary pollution of the Amur River // Treats to Global Water Security. J.A.A. Jones et al. (eds). Springer Science-Business Media B.V. 2009. P. 385–388.
3. Sánchez Rojas F., Bosch Ojeda C. Recent development in derivative ultraviolet/visible absorption spectrophotometry: 2004–2008. A review // Analytica Chimica Acta. 2009. No. 635. Pp. 22–44.
4. Seibel F., Heidenreich S., Frimmel F.H. Interaction of humic substances and polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) during the biodegradation of PAHs // Acta hydrochim. hydrobiol. 1996. V. 24. No. 6. P. 260–266.

HYDROCHEMICAL CHARACTERISTICS OF MEDIUM-SIZE RIVERS
OF THE NORTHERN SIKHOTE-ALIN

Yu. A. Forina

Institute of Water and Ecology Problems FEB RAS, Khabarovsk, Russia, ivep@ivep.as.khb.ru

Seasonal dynamics of dissolved matter content in water of medium-size rivers of the northern Sikhote-Alin has been discussed. The water chemical composition analysis revealed that typical Priamurje river waters are of sodium bicarbonate type with mineralization up to 100 mg/dm³, the Podkhorenok river being an exclusion.

В работе проводится анализ данных Росгидромета и результатов исследований ИВЭП ДВО РАН по химическому составу воды средних рек (площадь бассейна от 2000 до 50000 км²) [3]: Хор, Сукпай, Матай, Гур, Манома, Подхоренок, Яй, Анюй, Немта, Мухен, Катэн, и Бикин.

Воды рассматриваемых рек по классификации О. А. Алекина [1] относятся к гидрокарбонатному классу, группе кальция первому или второму типу.

Сезонная динамика минерализации рек подчиняется общим закономерностям формирования химического состава природных вод (рис.). Максимальные средние значения характерны для зимней межени – от 42,7 до 85,7 мг/дм³, минимальные для весеннего половодья – от 30,7 до 37,3 мг/дм³. Наиболее минерализованы воды р. Подхоренок, максимальные значения – 115,0 мг/дм³ отмечаются зимой, что связано с распространением на водосборе карбонатных пород.

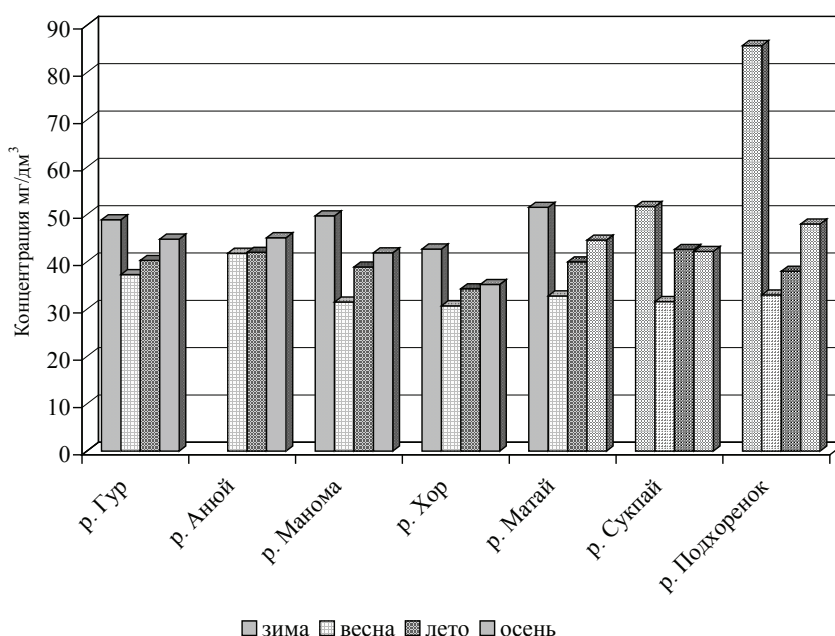


Рис. Сезонная динамика минерализации

Аналогичный характер носят сезонные изменения основных ионов. В зимний период диапазон колебаний концентраций гидрокарбонат иона в среднем составляет 27,8–56,9 мг/дм³, иона кальция 5,9–9,7 мг/дм³, иона магния 1,7–4,4 мг/дм³, натрия и калия 3,2–7,8 мг/дм³. Весной колебания концентраций гидрокарбонатов от 15,2 до 21,2 мг/дм³, кальция от 3,5 до 4,6 мг/дм³, магния от 0,8 до 1,5 мг/дм³, натрия и калия от 2,7 до 5,0 мг/дм³.

По данным последних лет диапазон изменения концентраций иона натрия составляет 1,2–3,7 мг/дм³, содержание его в воде рек незначительно увеличивается от весны к осени. Содержание иона калия в воде рек ниже предела обнаружения – <1,0 мг/дм³. Исключение составляет р. Мухен, в воде которой содержание иона калия достигает 1,9 мг/дм³, что связано с нахождением на данном участке минеральных подземных вод [2]. Концентрации хлоридов по данным Росгидромета в течение года изменяются в не-

большом интервале от 1,4 до 2,6 мг/дм³. По результатам наших исследований содержание хлоридов в воде рек ниже предела обнаружения – <2,0 мг/дм³ и существенных отличий в сезонной динамике, как и для ионов калия, не выявлено, что указывает на их атмосферный генезис.

Сезонная динамика сульфатов отличается от распределения остальных компонентов солевого состава. Наиболее высокие средние значения сульфатов в воде рек Гур, Манома, Матай и Подхоренок приурочены к весеннему половодью – 4,9–7,4 мг/дм³. В воде р. Хор максимальные концентрации сульфатов отмечены в весенне-летний период (4,9 и 5,3 мг/дм³). Увеличение содержания сульфатов в летний период, вероятно, связано с антропогенными источниками их поступления с поверхности водосбора с паводочными водами в условиях муссонного климата. Подобное поведение сульфатов отмечается для р. Подхоренок, когда в результате паводков концентрация сульфатов в июне 2009 г. достигла 11,1 мг/дм³. В воде рек Гур, Анюй, Манома, Немта, Катэн и Матай содержание сульфат иона в среднем в 1,5–2 раза ниже, чем в реках Хор и Подхоренок.

Величины рН изменялись от слабокислых и нейтральных (5,83–6,88) до слабощелочных (7,00–7,30) и щелочных значений (7,67) [5].

Для всех рассматриваемых рек, за исключением р. Подхоренок, увеличение содержания общего железа происходит весной в период весенних паводков. Низкие концентрации железа – в среднем до 0,06 мг/дм³ характерны для рек, дренирующих преимущественно горно-таежные ландшафты – Гур и Сукпай, весной и в период летне-осенних паводков – 0,15–0,20 мг/дм³. В реках, протекающих преимущественно по горно-лесным ландшафтам и наличием на поверхности водосбора заболоченных участков, отмечается более высокое содержание железа (реки Манома и Матай). Весной концентрации железа в этих реках в среднем составили 0,57 и 0,67 мг/дм³ соответственно. В воде р. Матай высокие содержания железа сохраняются в летне-осенний период (0,78 мг/дм³), в остальные сезоны концентрации железа в воде рек Манома и Матай в среднем изменялись от 0,32 до 0,44 мг/дм³. Данные Росгидромета сопоставимы с нашими исследованиями. Наиболее высокие концентрации железа характерны для рек горно-лесных ландшафтов – Мухен, Матай, Бикин – 0,38–0,77 мг/дм³. Увеличение содержания железа в воде рек происходит при дренировании равнинных участков, так концентрации железа в приустьевом участке р. Яй в 2 раза выше, чем в верховье.

В отличие от других рассматриваемых рек максимальные концентрации железа в р. Подхоренок приходится на зимний период – 2,4 мг/дм³. Весной происходит снижение концентрации железа в среднем до 0,66 мг/дм³ за счет разбавления талыми снеговыми водами. Летом и осенью вновь происходит увеличение – 1,10 и 1,17 мг/дм³ соответственно. Подобная тенденция наблюдалась и в наших исследованиях. Высокие значения железа зимой могут объясняться низкими расходами воды в подледный период и его концентрированием, а также поступлением из грунтовых вод. Для данного района в подземных водах возможно содержание железа от 1 до 5 мг/дм³ [2].

Исследования показывают, что из минеральных форм азота в большинстве рек, за исключением рек Матай, Подхоренок и Мухен, преобладает нитратный азот. Для всех рек минимальные концентрации нитратного азота характерны в летний период. В период исследований с 1998 по 2008 гг. в воде р. Анюй отмечается наиболее высокое содержание нитратного азота 1,34–1,54 мг/дм³. Такие высокие концентрации, вероятно, связаны с пирогенными процессами в бассейне р. Анюй [6]. Наиболее высокое содержание аммонийного азота отмечалось весной в р. Бикин – 0,66 мг/дм³, значительно ниже в реках Анюй, Манома, Хор, Подхоренок (до 0,26 мг/дм³). Данные Росгидромета указывают на высокое содержание аммонийного азота в воде р. Подхоренок в течение всего года – от 0,27 до 0,42 мг/дм³, в воде р. Хор в весенне-летний период (0,30–0,38 мг/дм³). В воде рек концентрации нитритного азота незначительны и в среднем не превышают 0,005 мг/дм³.

Содержание фосфатов в воде рек изменяется в диапазоне от 0,000 до 0,088 мг/дм³. Наиболее высокие концентрации отмечаются в летний период в р. Мухен – 0,082 и 0,088 мг/дм³, в других реках содержание фосфатов не превышает 0,060 мг/дм³.

Годовой ход цветности (Цв), перманганатной (ПО) и бихроматной (БО) окисляемости указывает на ее увеличение в период наибольших расходов воды. Максимальные значения приходится на период весеннего половодья и летне-осенних паводков. Средние значения цветности воды весной и летне-осенний период превышают в 3–7 раз средние значения в зимний период, когда питание рек осуществляется грунтовыми водами. Средние значения Цв. зимой в реках Гур, Хор и Сукпай относятся к градации очень малые – 7–10°, в реках Манома и Матай – малые – 17° и 16° соответственно, а в реке Подхоренок – средняя (33°) [5]. Наиболее окрашены воды рек Манома, Матай и Подхоренок.

Величины окисляемости воды рек изменяются в широких пределах: перманганатной окисляемости (ПО) от очень маленькой ($2,0 \text{ мгО/дм}^3$) до повышенной ($16,2 \text{ мгО/дм}^3$), бихроматной (БО) от малой ($6,3 \text{ мгО/дм}^3$) до повышенной ($34,9 \text{ мгО/дм}^3$) [5]. Весной в воде рек Манома ($16,2 \text{ мгО/дм}^3$), Матай ($14,1 \text{ мгО/дм}^3$) и Подхоренок ($15,3 \text{ мгО/дм}^3$) содержится наибольшее количество легкоокисляемых веществ, в остальных реках максимальные значения ПО не превышают $9,4 \text{ мгО/дм}^3$. Максимальные значения БО отмечаются в реках Матай и Подхоренок летом – $30,9$ и $39,9 \text{ мгО/дм}^3$ соответственно и в р. Манома весной – $33,8 \text{ мгО/дм}^3$. В остальных водотоках содержание БО не превышает слабоповышенных значений – $21,8 \text{ мгО/дм}^3$.

Отношения ПО:БО во всех реках изменяются от 40 % до 50 %, что говорит о схожей природе происхождения органического вещества. Более высокие соотношения указывают на преобладание органических соединений ароматической структуры – водорастворимых соединений почвенного гумуса [4]. Коэффициенты Цв:ПО и Цв:БО в различные сезоны составляют 2,4–8,5 и 1,0–4,9 соответственно, максимальные значения соответствуют более окрашенным водам.

Литература

1. Алекин О.А. Основы гидрохимии. Л.: Гидрометеиздат, 1970. – 444 с.
2. Гидрогеология СССР. Хабаровский край и Амурская область. М.: Недра, 1971. Т. XXIII. 514 с.
3. ГОСТ 19179–73. Гидрология суши: термины и определения. М.: Изд-во стандартов, 1973.
4. Скопинцев Б.А., Гончарова И.А. Использование значений отношений различных показателей органического вещества природных вод для его качественной оценки // Современные проблемы региональной и прикладной гидрохимии. – Л.: Гидрометеиздат, 1987. С. 95–117.
5. Смирнов М.П. Формирование органических веществ и минерализации речных вод зоны широколиственных лесов и лесостепи СНГ // Гидрохимические материалы. Л.: Гидрометеиздат, 1994. Т. 111. С. 105–138.
6. Шестеркин В.П., Шестеркина Н.М., Фокина Ю.А. О Влиянии пирогенного фактора на гидрохимический режим рек Северного Сихотэ-Алиня // Материалы XIII научного совещания географов Сибири и Дальнего Востока (Иркутск. 27–29 ноября 2007 г.) – Т. 1. – Иркутск: Изд-во Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2007. С. 109–111.

ВЛИЯНИЕ КЛИМАТА И ИЗМЕНЕНИЯ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ НА ПОВЕРХНОСТНЫЙ СТОК ЛЕСНОГО ВОДОСБОРА НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ КИТАЯ

Юнфан Чжан^{1,2}, Дэсин Гуань², Ань-Чжи Ван¹, Чанцзе Цзин¹, Лэйлэй Сюй^{1,2}

¹Институт прикладной экологии Китайской академии наук, Шэньян, Китай, yongfangzhang@126.com

²Университет последипломного образования Китайской академии наук, Пекин, Китай

EFFECT OF CLIMATE AND LAND USE CHANGE ON RUNOFF OF FOREST CATCHMENT IN NORTHEAST OF CHINA

Yongfang Zhang^{1,2}, Dexin Guan¹, An-Zhi Wang¹, Changjie Jin¹, Leilei Xu^{1,2}

¹Institute of Applied Ecology, Chinese Academy of Sciences, Shenyang, China, yongfangzhang@126.com

²Graduate University of Chinese Academy of Sciences, Beijing, China

Annual streamflow in Huntai River Basin of China is steadily decline due to climate change and human activity. Determining abrupt changes in annual streamflow could enhance identify the main driving factors that affect the streamflow change. Streamflow trends and abrupt changes of streamflow in Huntai basin are evaluated for 6 hydrological gauging stations for the period 1961–2006 by using non-parametric Mann-Kendall statistic. The impact of climate variability on mean annual streamflow was also analyzed based on the relationships among annual streamflow, precipitation and potential evapotranspiration. The results suggest an insignificant change in annual precipitation and a significant decline in annual streamflow. And the abrupt change point of the annual streamflow occurred in the year around 1978 in Hun river basin and 1998 in Taizi river basin. It is also noted that abrupt decline in streamflow was actually at the beginning of China's 1978 Land reform. Through correlation comparisons for precipitation and evapotranspiration with streamflow for the periods before and after abrupt streamflow change, human activity rather than climate change is identified as the main driving factor of streamflow decline.

Keywords: Streamflow; Mann-Kendall; Precipitation; Land use/cover change

1. Introduction

The hydrological process of a basin is complexly influenced by climate, topography, soil, vegetation and human activities. With the increasing of global warming and water-related issues, studies of the variability of the hydrological processes and how the processes response to impacts of climate change and land cover changes, have become an important research area in hydrology [1]. Studies have showed that global warming in recent years intensified the global hydrological cycle [2], while on the other hand, land cover changes such as deforestation or afforestation led to the increase or reduction of the streamflow in different areas [3–5].

There are lots of studies discussing the influence of climate change and human activities on hydrological process [6], but most of these studies applied hydrological model to analyze the responses of runoff process to manmade climate change and watershed physical characteristics variation scenarios. Though hydrological model is a powerful tool for such research, the study results have a lot of uncertainties caused by the shortcoming of structure, calibration of parameter and scale problem coupled with hydrology model. The analysis of changes in long time series of hydrological data can identify not only the runoff changes of a catchment, but also decipher the influence of climate change and human activity. There are some statistic methods to identify the change trend of catchment runoff [7–9], but few studies quantify the contributory of climate variability and human activities on change of streamflow [10,11]. Studies showed that the climate is becoming warmer and drier in Hun-Tai river basin [12].

The objective of this study was to determine trends and identify abrupt change points in annual streamflow of Hun Tai river basin in the northeast of China, and try to estimate the effects of climate variability and human activities on the streamflow trends. Here we use Mann-Kendall rank correlation coefficient [13,14] to assess the streamflow trends and change points of six main hydrology stations in the catchment firstly. Secondly, taking two hydrological stations, Xiangjiawopeng and Tangmazhai as example, the effects of climate variability and human activities on streamflow is analyzed, and the contributory of climate variability and human activities on the change of streamflow is quantified. Finally, some conclusions and uncertainties of the study are draw and discussed.

2. Materials and methods

2.1. Study area and data

The Hun-Tai river basin locates with longitude of 122.0°–125.5°E and latitude of 40.5°–42.5°N, covering an area of 27 327 km², in which the Hun river basin is 11 481 km² and the Taizi river basin is 13 883 km². The basin is with temperate continental monsoon climate, with an annual average temperature of 7–11°C, and annual average precipitation of 600–1100 mm.

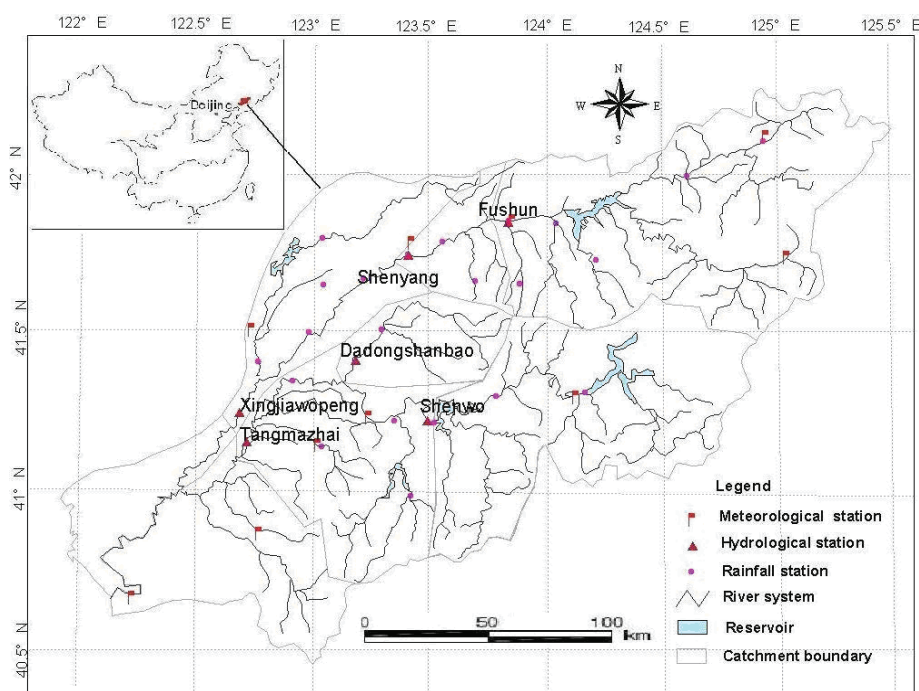


Fig.1. The locations of the study area and observation stations in the study area

Daily streamflow data of six hydrological stations were used to calculate the mean annual streamflow and analyze the change trends and change points. Daily precipitation data from 22 rainfall stations and 10 weather stations located within the basin were selected to calculate total annual value. The location of the study area and the hydrology stations are shown in Figure1. Daily average maximum air temperature, minimum air temperature, relative humidity, sunshine hours, wind speed were used to calculate potential evapotranspiration using the Penman-Monteith equation recommended by FAO [15]. The study period is from 1961 to 2006. Spatially averaged precipitation and potential evapotranspiration were used to better account for spatial variability in the study area.

2.2. Methods

Trend test

The Mann-Kendall test method was used in this study, for the method has been commonly used to assess the change trends in hydrological time series [7–11]. The theoretical frame of Mann-Kendall test statistic is that [13,14]

$$Sgn(\theta) = \begin{cases} +1 & \theta > 0 \\ 0 & \theta = 0 \\ -1 & \theta < 0 \end{cases}$$

$$S = \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n Sgn(x_j - x_i) \quad (1)$$

Where x_i and x_j are the sequential data values, and n is the length of data set. With normal distribute, the mean and variance values are given by:

$$E[S] = 0 \quad var[S] = \frac{n(n-1)(2n+5)}{18} \quad (2)$$

$$Z_c = \begin{cases} \frac{S-1}{\sqrt{Var[S]}} & S > 0 \\ 0 & S = 0 \\ \frac{S+1}{\sqrt{Var[S]}} & S < 0 \end{cases} \quad (3)$$

During bilateral test, when $-Z_{1-a/2} \leq Z_c \leq Z_{1-a/2}$ accepts null hypothesis; or $Z_c \leq -Z_{1-a/2}$ indicates a decrease trend, and $Z_c \geq Z_{1-a/2}$ means an increase trend.

Change point analysis

To analysis the stationary of the streamflow record, the non-parametric Mann-Kendall test [13,14] was applied. Under the null hypothesis (no trend), the test statistic

$$S_k = \sum_{i=1}^k r_i \quad r_i = \begin{cases} +1 & x_i > x_j \\ 0 & x_i \leq x_j \end{cases} \quad (j=1,2,3,\dots,i) \quad (4)$$

Let $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ be the data value, for each x_i , the numbers r_i of x_j preceding it ($j < i$) such that $x_i > x_j$ are computed. And it is normally distributed with mean and variance given by

$$E[S_k] = k(k-1)/4 ; \quad var[S_k] = \frac{k(k-1)(2k+5)}{72} \quad (5)$$

$$\text{Let } uf_k = \frac{[S_k - E(S_k)]}{\sqrt{var[S_k]}} \quad (6)$$

uf_k is the forward sequence, and the backward sequence ub_k is calculated using the same function but with a reversed series data. If any of the points in uf_k are outside the confidence interval, indicated an increasing/decreasing trend. The test used here enables detection of occurrence of the trend by locating the intersection of uf_k and ub_k curves. If the intersection point within the confidence interval, then it indicates a change point [16,17].

Estimating the impact of climate variability on streamflow.

The water balance for a catchment can be written as:

$$P=E+Q+\Delta S \quad (7)$$

Where P is precipitation, E is actual evapotranspiration, Q is streamflow, and ΔS is change in catchment water storage. Over a long period of time (i.e. 5–10 years), it is reasonable to assume that ΔS is zero. Following a similar assumption by Budyko [18], Fu [19] developed analytical solutions for mean annual actual evapotranspiration (E) from precipitation (P) and potential evapotranspiration (E_0):

$$\frac{E}{P} = 1 + \frac{E_0}{P} - \left[1 + \left(\frac{E_0}{P} \right)^m \right]^{1/m} \quad (8)$$

where m is a model parameter related to vegetation type, hydraulic property, and topography [20]. With poorer water permeability in the underlying surface, less vegetation, and larger slope, m value is smaller and vice versa [20]. As forested catchments generally have larger m values than grassed catchments [21].

Hydrological sensitivity can be defined as the percentage change in mean annual streamflow in response to a change in mean annual precipitation P and potential evapotranspiration E_0 . We assume that a change in mean annual streamflow can be calculated as

$$\Delta \bar{Q}_{total} = \bar{Q}_2 - \bar{Q}_1 \quad (9)$$

where $\Delta \bar{Q}_{total}$ is the total change in mean annual streamflow, \bar{Q}_1 and \bar{Q}_2 the average annual streamflows before and after abrupt change respectively. The total change in mean annual streamflow can also be estimated as

$$\Delta \bar{Q}_{total} = \Delta \bar{Q}_{climate} + \Delta \bar{Q}_{luc} \quad (10)$$

Where $\Delta \bar{Q}_{climate}$ and $\Delta \bar{Q}_{luc}$ represents the changes in mean annual streamflow due to climate and land cover change respectively.

Precipitation and potential evapotranspiration are the main meteorological controls on mean annual water balance [18, 22]. Changes in mean annual precipitation and potential evapotranspiration can lead to changes in annual streamflow and the relationship can be estimated as [23, 24]

$$\Delta \bar{Q}_{climate} = \frac{\partial Q}{\partial P} \Delta P + \frac{\partial Q}{\partial E_0} \Delta E_0 \quad (11) \quad \frac{\partial Q}{\partial P} = P^{(m-1)} (E_0^m + P^m)^{1/m-1} \quad (12)$$

$$\frac{\partial Q}{\partial E_0} = E_0^{(m-1)} (E_0^m + P^m)^{1/m-1} - 1 \quad (13)$$

Where ΔP , ΔE_0 are changes in precipitation, and potential evapotranspiration, respectively; and based on Eqs.8.

3. Results and discussion

3.1. Annual streamflow trend

Mann-Kendall method was applied to test the annual streamflow trend, results are shown in Table1. The six hydrological stations all showed downward trend in annual streamflow and the trend is significant in two stations located in the middle reaches of Hun river basin.

Table1. Results of trend test of stream flow and Precipitation

Hydrological stations	Streamflow Trend		Precipitation Trend	
	Zc	Sig. level	Zc	Sig. level
Xingjiawopeng	-1.23	—	-0.04	—
Shenyang	-2.37	*	-0.13	—
Fushun	-2.74	**	-0.34	—
Dadongshanbao	-0.19	—	-0.79	—
Shenwo	-1.23	—	-1.29	—
Tangmazhai	-1.72	—	-0.38	—

The positive value in the table means upward trend and negative value means downward trend; **and* indicate significance levels of 0.01 and 0.05, respectively; — - means significance level exceeds 0.05. Sig. level—means Significance level

3.2. Changes in Annual streamflow

Annual streamflow for the two basins was tested using the Mann-Kendall method and results are shown in Figure 2.

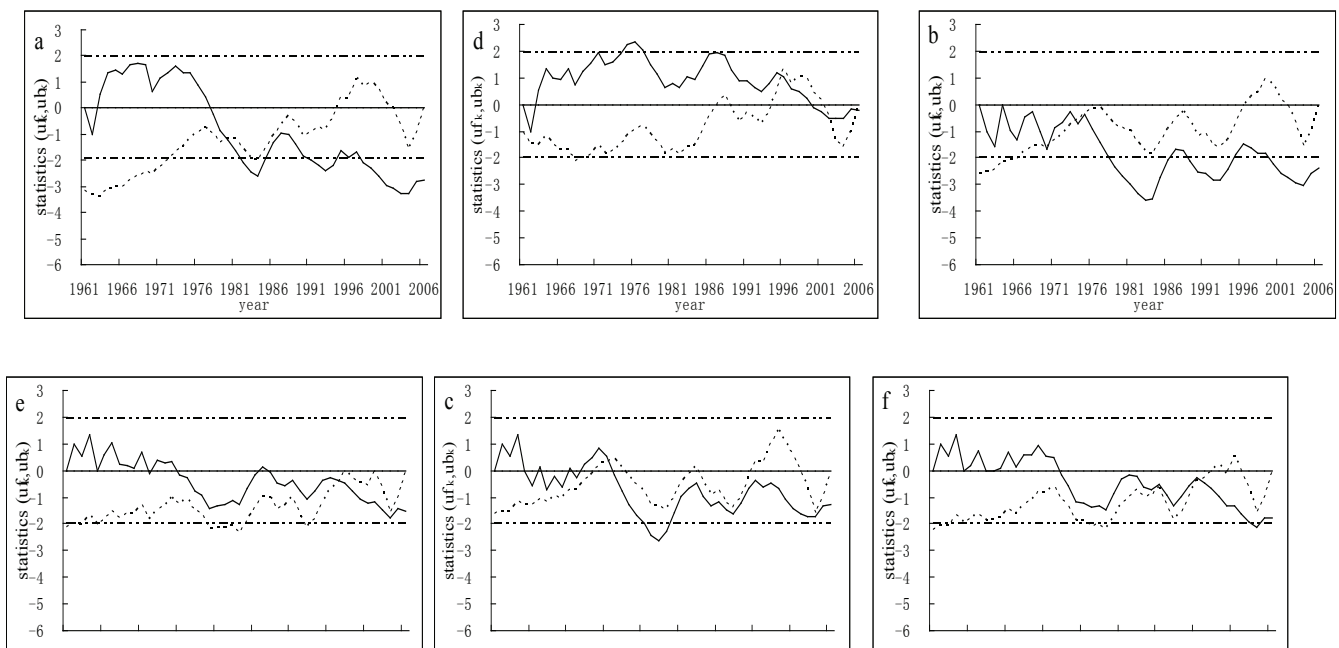


Fig. 2. The Mann-Kendall sequential test for detecting a change point of annual streamflow with forward (uf_k , solid line) and backward (ub_k , dashed line). The horizontal dotted lines represent the 5% significance level. (a) Fushun, (b) Shenyang, (c) Xingjiawopeng, (d) Dadongshanbao, (e) Shenwo, (f) Tangmazhai stations

Figure 2 shows the forward and backward of the test graphically, the intersection of the two curves indicates an abrupt change in annual streamflow. The results shows that the abrupt change point occurred around 1978 in Hun river basin and the abrupt change point occurred around 1998 in Taizi river basin at 0.05 significant levels. The test shows a significant downward trend start at the change point of the two basins. Based on the Mann-Kendall test, the period of the streamflow record at Hun river basin was divided into two parts, before abrupt change period (1961–1977), and after abrupt change period (1978–2006). However, an-

nual streamflow during the whole period at Taizi river basin was divided into two parts, before abrupt change period (1961–1997), and after abrupt change period (1998–2006). It is clear that annual streamflow during the two periods was significantly different, with reduced streamflow and variability in the second period. Annual streamflow of Taizi river basin was lower during the later period. Annual streamflow of six stations showed a great reduction variable from 10.6% to 33.6%.

3.3. Effects of climate variability and human activities on streamflow

Changes of the streamflow for a given study area is affected by many factors which can be attributed to climate variability and human activities. It is well known that changes in precipitation and potential evapotranspiration would lead to the change of streamflow. Similar analyses were also carried out for annual precipitation and potential evapotranspiration and the majority of the stations showed no significant trends in precipitation and potential evapotranspiration. The results showed that streamflow have larger changes compared to precipitation. For example, the streamflow in the hydrological stations of Shenyang showed a significant change point (Fig.2), but not in precipitation (Table 1).

Table 2. Impacts of climate and land cover changes on streamflow

Basin	Before change		after change		Contribution, %	
	P	Q	P	Q	$\Delta Q_{\text{climate}}$	ΔQ_{luc}
Hun River	664	199	650	165	43.3	56.7
Tai Zi River	725	231	653	153	43.5	56.5

Here we took two hydrological stations, Xiangjiawopeng and Tangmazhai as example, since this two control stations located in the lower river of the basin and control area including the other stations, and the hydrological characteristics of these two stations can well represent the character of Hun and Taizi river basins. The results showed that the trends of precipitation decreased and annual air temperature in the basin increased in the last 50 years, which was consistent with the study of Ren [13]. It also showed that the trends of potential evapotranspiration are not obvious while the trends of streamflow decreased.

The impact of climate variability on streamflow can be estimated using the method described in the previous section (Eqs.7–12). The analysis was carried out for the study area with change points identified using the Mann-Kendall’s test (see Table 2). Results showed that the climate variability accounted for over 43% of the observed change in mean annual streamflow, while the human activities responsible for about 57% of change in Hun Tai river basin.

Within a region, the runoff coefficient (RC) denotes the conversion rate of precipitation to runoff (R/P). RC is a useful measure to evaluate the effect of land cover change because the effect on runoff is normalized by the precipitation regime (Li et al., 2007). To estimate the impact of land cover change on streamflow, relationship between average annual precipitation and annual streamflow was constructed for the two periods separated by the abrupt change point of the streamflow (Table 2). The RC decreased obviously in magnitude of 8% to 27%, which means that the vegetation type and soil hydraulic properties of the basin have been changed. Runoff coefficient decreased indicated that the production flow ability of the basin reduced.

4. Conclusions

Annual streamflow showed decreasing trends in six stations of the Hun-Tai river basin and abrupt change points in annual streamflow were identified in the year around 1978 and 1998 in Hun river basin and Taizi river basin respectively. After the abrupt change point the annual streamflow become reduction. Further data analysis suggested that climate variability accounts for over 43% of the change, while the human activities are responsible for about 57% of the change in annual streamflow. Human activity rather than climate change is identified as the main driving factor of streamflow decline. However, quantification of the individual impact exactly is difficult and it needs to explore effects of concrete human activities on streamflow in the following studies.

Acknowledgment

The research was funded by National Key Basic Development Plan Research Program of China (2009CB421101), Key Direct Project of Chinese Academy of Sciences (KZCX2-YW-Q06-2-1) and Non-profit Industry Financial Program (200804001).

References

1. Scanlon, B.R., Jolly, I., Sophocleous, M., Zhang, L., 2007. Global impacts of conversion from natural to agricultural ecosystem on water resources: quantity versus quality. *Water Resources Research* 43, W03437. doi:10.1029/2006WR005486.
2. Brutsaert, W., Parlange, M.B., 1998. Hydrologic cycle explains the evaporation paradox. *Nature* 396:30.
3. Richey, J.E., Nobre, C., Deser, C., 1989. Amazon River discharge and climate variability: 1903-1985. *Science* 246: 101-103.
4. Fohrer, N., Haverkamp, S., Eckhardt, K., Frede, H.G., 2001. Hydrologic response to land use changes on the catchment scale. *Physics and Chemistry of Earth (B)* 26: 577-582.
5. Brown, A., Zhang, L., McMahon, T., Western, A., Vertessy, R., 2005. A review of paired catchment studies with reference to the seasonal flows and climate variability. *Journal of hydrology* 310:28-61.
6. Chiew, F.H.S., McMahon, T.A., 2002. Modelling the impacts of climate change on Australian stream flow. *Hydrological Processes* 16, 1235-1245.
7. Mu, X.M., Zhang, L., McVicar, T.R., Chille, B., Gau, P., 2007. Analysis of the impact of conservation measures on streamflow regime in catchments of the Loess Plateau, China. *Hydrological Processes* 21: 2124-2134.
8. Hamed, K.H., 2008. Trend detection in hydrologic data: The Mann-Kendall trend test under the scaling hypothesis. *Journal of Hydrology* 349: 350363.
9. Zhang, S.R., Lu, X.X., 2009. Hydrological responses to precipitation variation and diverse human activities in a mountainous tributary of the lower Xijiang, China. *Catena* 77: 130-142
10. Li, L.J., Zhang, L., Wang, H., Wang, J., Yang, J.W., Jiang, D.J, Li, J.Y., Qin, D.Y., 2007. Assessing the impact of climate variability and human activities on streamflow from the Wuding River basin in China. *Hydrological Process* 21:3485–3491.
11. Ma, Z.M., Kang, S.Z., Zhang, L., Tong, L., Su, X.L., 2008. Analysis of impacts of climate variability and human activity on stream flow for a river basin in arid region of northwest China. *Journal of Hydrology* 352: 239–249.
12. Ren, G.Y., Guo, J., Xu, M.Z., Chu, Z.Y., Zhang, L., Zou, X.K., Li, Q.X., Liu, X.N., 2005. Climate Changes of China's Mainland over the past half century. *Acta Meteorologica Sinica* 63: 942–959.
13. Mann, H.B., 1945. Non-parametric tests against trend. *Econometrica* 13: 245–259.
14. Kendall, M.G., 1975. Rank Correlation Measures. Charles Griffin: London.
15. Allen, R.G., Pereira, L.S., Raes, D., Smith, M., 1998. Crop Evapo-transpiration: Guidelines for computing Crop Water Requirements. United Nations Food and Agriculture Organization, Irrigation and Drainage Paper No. 56. FAO, Rome, Italy.
16. Demaree, G.R., Nicolis, C., 1990. Onset of Sahelian drought viewed as fluctuation-induced transition. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society* 116: 221–238.
17. Morases, J.M., Pellegrino, H.Q., Ballester, M.V., Martinelli, L.A., Victoria, R., Krusche, A.V., 1998. Trends in Hydrological parameters of a southern Brazilian watershed and its relation to human induced changes. *Water Resources Management* 12: 295–311.
18. Budyko, M.I., 1974. *Climate and Life*. Academic Press, New York, CA.
19. Fu, B.P., 1981. The calculation of the evaporation from land surface. *Scientia Atmospherica Sinica* 5(1), 23–31.
20. Fu, B.P., 1996. On the calculation of evaporation from land surface in mountainous areas. *Scientia Meteorologica Sinica* 6 (4): 328–335.
21. Zhang, L., Hickel, k., Dawes, W.R., 2004. A rational function approach for estimating mean annual evapotranspiration. *Water Resources Research* 40, W02502.
22. Zhang, L., Dawes, W.R., Walker, G.R., 2001. The response of mean annual evapotranspiration to vegetation changes at catchment scale. *Water Resources Research* 37: 701–708
23. Koster, R.D., Suarez, M.J., 1999. A simple framework for examining the interannual variability of land surface moisture fluxes. *Journal of Climate* 12, 1911–1917.
24. Milly, P.C.D., Dunne, K.A., 2002. Macroscale water fluxes 2. Water and energy supply control of their inter-annual variability. *Water Resource Research* 38 (10), 241–249.

ФОРМЫ ЖЕЛЕЗА И ЕГО СТОК ИЗ Р. АМУР И ЕГО ПРИТОКОВ В КИТАЕ

Хуэй Чжу, Сюэфэн Пань

Ведущая лаборатория экологии водно-болотных угодий и окружающей среды, Северо-Восточный институт географии и агроэкологии Китайской академии наук, г. Чанчунь, Китай, zhuhui_0202@163.com

SPECIES AND OUTFLUX OF IRON FROM AMUR RIVER AND ITS TRIBUTARIES IN CHINA

Hui Zhu, Xiaofeng Pan

Key laboratory of wetland ecology and environment, Northeast Institute of Geography and Agroecology, Chinese Academy of Sciences, Changchun, China, zhuhui_0202@163.com

This study aims to investigate the species and outflux of iron from Amur River, Ussuri River, and Songhua River. In addition, the influencing factors of iron transferring were also summarized. In total of 48 water samples were collected and analyzed during 2005 to 2008. Iron transported primarily as low-molecular-weight iron forms in rivers, and the concentrations of high-molecular-weight and medium-molecular-weight iron was low. The outflux of total dissolved iron from Amur River (Fuyuan section), Ussuri River (Wusu section) and Songhua River (Tongjiang section) were estimated to be 6.9–9.1 t/yr, 0.9–2.7 t/yr and 1.1–4.4 t/yr, respectively. Besides the variation of runoff, LUCC was inferred to be the dominant factor affecting the transferring and transporting of iron in rivers.

Keywords: Amur River; Iron; Outflux; Species; LUCC

Introduction

Iron is a key nutrient in the ocean system that limits the primary productivity. In-situ iron enrichment experiments have proved that the increase of iron in oceans could stimulate more phytoplankton growth [1]. The neighboring Sea of Okhotsk is known as the representative ocean of high-nitrate and low-chlorophyll (HNLC) where dissolved macro nutrients (nitrate, phosphate and silicate) in the surface water can not fully utilized by phytoplankton because of low availability of iron. Rivers are important supply of iron in oceans. The Amur River, which flows over the Sanjiang Plain of China, is considered as an important path transferring total dissolve iron into Okhotsk Sea [2]. The species and outflux of iron in this river are significant to the primary productivity of Okhotsk Sea [3]. However, to date, the available studies can not offer comprehensive information about this problem. Therefore, the objectives of this study are to (a) investigate the species of iron in Amur River and its two main tributaries in China, (b) estimate the outflux of iron from these rivers, and (c) analyze the influencing factors affecting the transferring and transporting of iron.

1. Material and Methods

In total of 48 water samples were collected from Amur River (Fuyuan section), Ussuri River (Wusu section) and Songhua River (Tongjiang section) from May to October in 2005~2008 (Fig.1). Water samples were collected using polyethylene sampler at a depth of 50 cm. The Songhua River is the first-level branch of the Amur River far from the marshland. Ussuri River, a boundary river and the first-level branch of the Amur River, flows through the marshland and forestland.

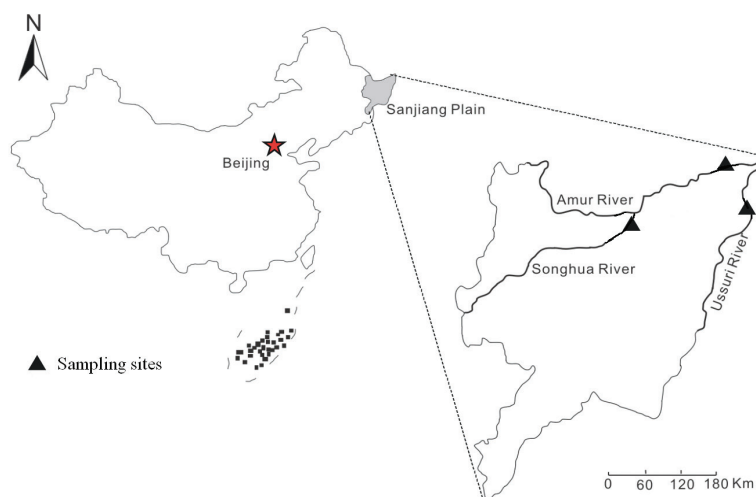


Fig. 1. Location of the sampling sites

Iron fractions were divided into four parts: acid-labile iron (pre-acidification of unfiltered water samples, $>0.7 \mu\text{m}$), high-molecular-weight iron ($0.7\text{--}0.05\mu\text{m}$), medium-molecular-weight iron ($0.05\text{--}0.01\mu\text{m}$), and low-molecular-weight iron ($<0.01\mu\text{m}$) by using the cross-flow filtration technology, following the method of Pan et al [3]. The details of iron species were described in Table 1. Ferrous iron measurements were performed using an RPA-100Fe analyzer. AAS GBC 906 (Australia) was applied for the determination of total dissolved iron and acid-labile iron. The water temperature and pH were measured at in-situ by a Horiba Water Checker Model U-10.

Table 1

Fractionation scheme of iron species in water		
Size	Fraction	Phase
$>0.7 \mu\text{m}$	Acid-labile iron ²⁾	Particulate and Colloid
$0.7\text{--}0.05 \mu\text{m}$ ¹⁾	High-molecular-weight iron (HMW)	Colloid
$0.05\text{--}0.01 \mu\text{m}$	Medium-molecular-weight iron (MMW)	Colloid
$<0.01 \mu\text{m}$ ¹⁾	Low-molecular-weight iron (LMW)	Complexed ³⁾ Ionic iron ⁴⁾

1) The molecular weight cutoff of membrane are 10 KD and 50 KD, respectively. $10 \text{ kD} \approx 0.01 \mu\text{m}$; 2) Acid-labile iron represents pre-acidification of unfiltered samples; 3) Complexed iron represents ferric iron binding with organic and inorganic matters and hydrolysis products of ferric iron; 4) Ionic iron mainly represents ferrous iron.

2. Results and Discussion

2.1 Species of iron in rivers

The concentrations of total dissolved and acid-labile iron in rivers were 0.32 mg/L and 0.38 mg/L , respectively. Iron transported primarily as low-molecular-weight iron forms in river waters (Fig.2). The low-molecular-weight iron accounted for 68 percents of the total dissolved iron. About 25 percents of the low-molecular-weight iron were complexed iron. For ionic iron, Fe(III) concentrations were much higher than Fe(II). The concentrations of dissolved colloid iron (HMW plus MMW) were low, with a mean value of 0.03 mg/L , and no significant difference was found between HMW and MMW.

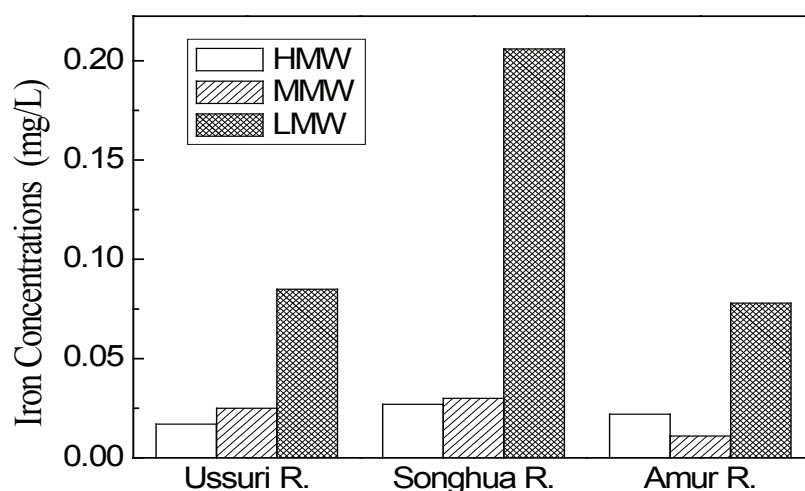


Fig. 2. Distribution of dissolved iron species in river waters

2.2. Outflux of iron from rivers

Liu et al [4] has collected the hydrological data of rivers in Sanjiang Plain. According to the total dissolved iron concentrations monitored in this study and the annual runoff data, the outflux of iron from typical sections of the rivers in 2005–2008 were estimated. The results were presented in Table 2. As shown in Table 2,

the annual outflux of total dissolved iron from Amur River (Fuyuan section), Ussuri River (Wusu section) and Songhua River (Tongjiang section) ranged from 6.9-9.1 t/yr, 0.9–2.7 t/yr and 1.1–4.4 t/yr, respectively. This indicated that Amur River and its tributaries contributed much to the source of total dissolved iron for Okhotsk Sea.

Table 2

Outflux of total dissolved iron from Amur River, Ussuri River and Songhua River

River	Outflux of total dissolved iron (t/yr)			
	2005	2006	2007	2008
Amur River (Fuyuan section)	9.1	6.9	8.3	8.5
Ussuri River (Wusu section)	1.4	2.2	0.9	2.7
Songhua River(Tongjiang section)	2.6	4.4	1.1	2.0
Total Amount	13.1	13.5	10.3	13.2

2.3. Influencing factors of iron output

The output of iron was related to runoff, iron species and concentrations. The inter-annual variation of runoff is not significant except for extreme aridity or flood. Therefore, the variation of runoff is not the main factor. Though, there is no direct evidence that the output of iron from Amur River and its tributaries was affected by LUCC in Sanjiang Plain, many studies have proofed that the reclamation of wetland and the development of agricultural in this region can affect the species and transport ability of iron [3, 5, 6]. Due to the difference of organic contents, the complexed iron in marshy rivers had a higher ligand competitive ability than that of atypical marshy rivers, which could form more stable complexed iron [5]. The decline of the stable complexed iron output flux due to reclamation of the Sanjiang wetland would greatly influence the distance of iron transportation, especially iron output to the coastal waters. Moreover, irrigating with ground water in the paddy field may increase the supply of iron, but species of iron can be changed after the process of irrigation-drainage [6]. Therefore, LUCC was inferred to be the dominant factor affecting the iron output. However, it was notable that Amur River passed through not only the Sanjiang Plain in China, but also marshes and forests in Russia. Therefore, LUCC in the whole Amur Basin is critical for the iron output from Amur River.

Conclusions

The mean concentrations of total dissolved iron in Amur River, Ussuri River and Songhua River was 0.32 mg/L. And dissolved iron existed mainly as the low-molecular-weight iron from. The outflux of total dissolved iron from Amur River, Ussuri River and Songhua River were 6.9-9.1 t/yr, 0.9–2.7 t/yr and 1.1–4.4 t/yr, respectively. The reclamation of wetland and the development of agriculture in Sanjiang Plain affected the species and transport ability of iron, and LUCC in Sanjiang Plain may be the dominant factor affecting the iron output.

References

1. Qin Y W, Zhang M P, Zhou G F. Iron Sources, Existing forms and their limiting action on the primary productivity of phytoplankton in sea water. *Journal of Oceanography of Huanghai & Bohai Seas*, 1998, 16(3):67–74. (in Chinese)
2. Yan B X, Zhang B, Pan X F, et al. Effect of LUCC on concentration of iron in aquatic systems and flux of various forms iron in main river in the Sanjing Plain. Report on Amur-Okhostsk project. No. 5: Japan: Hokkaido University. 2008.59–71.
3. Pan X F, Yan B X, Yoh M, et al. Temporal variability of iron concentrations and fractions in wetland waters in Sanjiang Plain, Northeast China. *Journal of Environmental Sciences*, 2010, 22(7): 968–974.
4. Liu Y J, Wang L, Yang C S. Budgetary estimate for influx from Heilongjiang River and Wusuli River. *Journal of Heilongjiang Hydraulic Engineering College*, 2003, 20(2):43–45.
5. Pan X F, Yan B X, Wang L X. Research on Iron in Marshy Rivers of the Sanjiang Plain. *Environmental Science*, 2010, 31(9):2042–2047. (in Chinese)
6. Pan X F, Yan B X, Zhu H, et al. Iron species and output flux in the agricultural irrigation-drainage system in the Sanjiang Plain. *Acta Scientiae Circumstantiae*, 2010, 30 (5):1087–1092. (in Chinese)

**ТЕОРИЯ, МЕТОДЫ И ПРАКТИКА РАЗМЕЩЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОРИДОРА
ВОДНО-БОЛОТНЫХ УГОДИЙ НА ПРИМЕРЕ Р. НУНЦЗЯН
НА АМУРО-СУНГАРИЙСКОЙ РАВНИНЕ, КИТАЙ**

Мин Цзян

*Северо-Восточный институт географии и агроэкологии Китайской академии наук, г. Чанчунь, Китай,
jiangm@neigae.ac.cn*

**THEORY, MODES AND PRACTICES FOR THE DESIGN OF WETLAND ECOLOGICAL
CORRIDOR - CASE STUDY OF NONGJIANG RIVER IN SANJIANG PLAIN, CHINA**

Ming Jiang

*Northeast Institute of Geography and Agroecology, Chinese Academy of Sciences, Changchun, P. R. China,
jiangm@neigae.ac.cn*

Wetland ecological corridor (WEC) is a thin and line strip of area with certain width, which connects two or more larger areas of similar wetland habitat. Wetland Corridors have been considered important for migration and to reduce extinction rates in a fragmented landscape. Wetland loss and fragmentation is very serious in Sanjiang plain, so it is very important to build some WECs to connect these fragmented wetlands in farmland. In this paper criteria, principles and modes for the buildup of WEC were put forward to, With the case study of Nongjiang river WEC located in Sanjiang plain, by field survey, sampling, combined with 3S techniques, wetland resources were investigated, ecological function and range of WEC were determined further. WEC landscape was designed to three parts, including core zone, buffer zone and experimental zone, the ecological functions, conservation objectives and supervision forces were different corresponding with different zones. Because land ownership of Nongjiang WEC is different, co-management modes for the local government and state farm system was advanced. Combination of theory and practice of WEC buildup enriched theories of wetland ecology, provided the model of ecological corridor buildup for other regions and ecosystems, and promoted the effective wetland conservation and management.

Keywords: wetland ecological corridor; structure and function; landscape fragmentation; co-management modes; Sanjiang plain

1. Introduction

Wetland Ecological corridor (habitat corridor) is a thin and line strip of area with certain width, which can connect many small wetlands to form large area of wetlands, enlarge the living space and make wildlife move from one wetland to other wetland with better habitat, promote gene flow and sustain the wetland life. The theory of Ecological corridor has been applied to the disciplines of ecological restoration, applied ecology and wildlife conservation [1, 2].

Due to the conversion, ditch and water irrigation construction, wetlands in Sanjiang plain were fragmented to pieces. The buildup of ecological corridor between them can alleviate fragmentation effect on wetland ecosystem. In fact it is almost impossible to restore the large area habitat as sole objective based on the demand of grain request in Sanjiang plain, while enhancing the connectivity and setting of fragmented patches and increasing the utilizing efficient of wildlife to different patches can reduce the biodiversity loss to some extent. So it is very important to know how to build and utilize the corridor between patches and make sure mass connection and movement freely.

In this paper some principles, criterions and methods for the buildup of WEC were put forward to; at the same time combined with the case of Nongjiang river corridor between Sanjiang NNR and Honghe NNR in Sanjiang plain, the theory for the buildup of WEC was put into practice.

1. Principles, criterions and modes for WEC buildup

1.1 Principles for WEC buildup

1.1.1 Continuity principle

WEC should be continuous to make sure the free flux of mass, energy, seed and information to support species movement and migratory. Connecting function with different patches of WEC should be developed to the most to hamper the habitat fragmentation. Width and numbers of WEC should be designed to meet this function, at the same time barrier effect of highway and railway to wildlife should be improved.

1.1.2 Diversity principle

WEC should cover more environment gradient types with enough width, especially to the high quality habitat, which can reduce edge effect and increase biodiversity. Width of WEC should be determined by the habitat requirements of sensitive species or topography types. For example, river corridor should include riverbed, floodplain and one or two level terraces. When the corridor can't have the enough interior diversity because of some limiting factors such as from the human activities, network of WECs should be built up and provide many migratory routes, further reduce the damage to single WEC from the unexpected incident.

1.1.3 Citizen participant principles

Buildup of WEC will involve in the relationship with local government and citizen, so the design of WEC should consider the benefit of stakeholders to the most in order to arouse their enthusiasm to protect wetland corridor. To reduce the risk of WEC buildup, government should enact the regulations to protect the benefit of local people and promote their involvement in decision-making on wetland conservation.

2. Design criterion for WEC buildup

2.1 Structure criterion

Corridor structure is composed by different components and their setting relationship, which can be divided into two levels with species and habitat respectively. In general increasing the numbers of corridor can reduce the possibility of retention and segmentation of ecological base flow in corridor. The number of corridor will be determined by wetland structure and planning function. In general the more the better of corridor numbers to meet request of basic ecological function.

2.2 Width of corridor

Corridor width can have the important influences on wetland function development, narrow corridor will not provide enough space to support wildlife and filter pollutant better.

Appropriate widths for WEC conservation are concluded in Table 1:

Table

Appropriate width for WEC conservation concluded from some cases

Width (m)	Functions and characteristics
3 ~ 12	No relationship with herbaceous vegetation and water bird; meet the function request of invertebrate
12 ~ 30	This width can include edge species of herbaceous vegetation and water bird, diversity is low; meet the request of bird migratory, provide habitat to invertebrate, fish and small mammals
30 ~ 60	Include many edge species of herbaceous vegetation and water bird, diversity is not high, meet the function request of wildlife migratory and dissemination; retention of 50% sediment, control the loss of N, P and nutrient
60/80 ~ 100	For herbaceous vegetation and water bird, biodiversity and interior species is rich, meet the function request of wildlife migratory and dissemination; lest existing width for tree population
100 ~ 500	Appropriate width for bird protection; mass filtering function and flooding control
≥600 ~ 1200	Structure is complex, high capacity for mass filtering, flooding control; many plants and interior species of water bird; meet migratory of middle and large mammals

2.3 Ecological base flow

Ecological base flow should be maintained in corridor to make sure water exchange and supply, especially for the corridor with river, lake and ditch as core carriers. Ecological base flow is beneficial to species dissemination between different regions by water, it also can provide habitat to sustain wildlife in corridor.

3. Case study of Nongjiang Ecological Corridor

Sanjiang plain is the main distribution area of marsh in China, where there are more than twenty NNRs, and Sanjiang and Honghe NNRs are most typical wetland ecosystem reserves and Ramsar sites. Nongjiang river flows through the two NNRs, which has broad floodplain and riverbed with abundant biodiversity. There is a piece of river bank with a length of 5.1km and width of 1.30 km between two NNRs, which can be designed as nature ecological corridor. Because the two NNRs are encompassed by farmland, the Nongjiang

3.2.2 Buffer area

The width of buffer area was determined by the boundary of flooding area of once in ten years, which was composed by the landscape of floodplain and pond wetlands, the area is flooded seasonally with wetland vegetation and mesophytic vegetation. Buffer area is the important habitat and must be protected strictly.

3.2.3 Experimental area

Experimental area is the Interlaced Zone of wetlands, farmland and forest, forest and farmland are the main landscape types. Even though this part is disturbed greatly by human activities, some wild animals still live or feed here. So in this part wildlife should be protected, at the same time wetland restoration should be put into consideration.

3.3 Management modes of Nongjiang WEC buildup

It is the most challenging for the buildup modes and management ways of WEC because of the complexity of management right and future administrative subordination. After the consultation and interview of stakeholders, co-management system of two levels should be practicable for ecological corridor conservation and restoration. Higher level is the co-management of local government and state farm for the administrative constraints; lower level is the co-management and monitoring of two NNRs for the wetland conservation and resource monitoring. For the higher level agreement and some documents between Fuyuan county and Jiansanjiang state farm were signed for the corridor conservation, the agreement stated that wetland resources should be protected strictly, some meetings should be held for the corridor routine management every year, to develop protection action and resource monitoring together between two NNRs. Now the agreement and documents for the corridor conservation has been signed between Fuyuan county and Jiansanjiang state farm, also some protection and resource monitoring activities were developed in two NNRs.

References

1. Jongman R G, Kùlvik M, Kristianen I. 2005. European ecological networks and greenways[J]. *Landscape and Urban Planning*, 68, 305–319
2. Rosenberg D K, Noon B R, Meslow E C. 1997. Biological corridors: form, function and efficacy[J]. *Bioscience*, 47: 677–687.

ПОВЕДЕНИЕ РАСТВОРЕННОГО ЖЕЛЕЗА В ЛЕСНЫХ И БОЛОТНЫХ ЛАНДШАФТАХ СРЕДНЕАМУРСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

В.В. Шамов^{1,2}, С.И. Левшина², М. Ё³, Т. Ониши⁴, Л.А. Матюшкина², Х. Шибата⁵,
М. Кавахигаши⁶, К. Ямагата⁷, Б. Оджи³

¹Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток, Россия, vlshamov@yandex.ru

²Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, г. Хабаровск, Россия

³Токийский университет сельского хозяйства и технологии, г. Токио, Япония

⁴Университет Гифу, г. Гифу, Япония

⁵ Полевой научный центр для изучения биосферы северного полушария,
Университет Хоккайдо, г. Саппоро, Япония

⁶Университет Нихон, Колледж по изучению биоресурсов, г. Канагава, Япония

⁷Образовательный университет Джоецу, г. Джоецу, Япония

DISSOLVED IRON BEHAVIOR IN FOREST WATERSHEDS AND WETLANDS OF THE MIDDLE AMUR/SANJIANG PLAIN

V.V. Shamov^{1,2}, S.I. Levshina², M. Yoh³, T. Onishi⁴, L.A. Matyushkina², H. Shibata⁵,
M. Kawahigashi⁶, K. Yamagata⁷ and B. Ohji³

¹Pacific Institute for Geography FEB RAS, Vladivostok, Russia, vlshamov@yandex.ru

²Institute for Water and Ecology Problems FEB RAS, Khabarovsk, Russia

³Tokyo University of Agriculture & Technology, Tokyo, Japan

⁴Gifu University, Gifu, Japan

⁵ Field Science Center for Northern Biosphere, Hokkaido University, Sapporo, Japan

⁶ Nihon University College of Bioresource Sciences, Japan

⁷Joetsu Education University, Joetsu, Japan

There briefly considered the research of iron behavior in forest watersheds and wetlands in Russia Far East through 2005-2010 (as some results of the Amur-Okhotsk Project). The swampy watersheds within the Amur/Heilongjiang and Ussuri/Wussuli marshy lowlands were found to give up to several kilo of total dissolved Fe per 1 km² of watershed area, whereas mountainous streams were generating mainly a specific Fe flux evaluated about one order less. Nevertheless, with taking into account that a total water flux from the mountains several times to one order exceeds a total marshy water flux usually, the mobile iron inflow to the Lower Amur is feasibly to be provided by the forested mountainous watersheds predominantly.

Исследования показали, что рост первичной продукции в северной части Тихого океана контролируется наличием доступного железа [2]. Так как железо плохо растворяется в воде, фитопланктон сильно зависит от железа, приносимого с суши реками – преимущественно Амуром – и атмосферными потоками. В отличие от центральных районов северной части Тихого океана, продуктивность фитопланктона очень высока в Охотском море и в зоне действия Курильского течения, в значительной мере благодаря поступлению железа с водами р. Амур. Железо речного происхождения, однако, не может оставаться в растворенном виде в морской воде вне комплексов с гуминовыми веществами, сформировавшимися в лесных и болотных почвах. Следовательно, ландшафтные изменения в бассейне Амура, а именно интенсивные лесозаготовки, масштабные лесные пожары, расширение пахотных земель и урбанизация за счет сокращения болотных угодий – приводят, в конечном счете, к сокращению первичной продукции и рыбопродуктивности в северной Пацифике.

В рамках Амур-Охотского проекта (www.chikyu.ac.jp/AMORE/) среди прочих решались следующие задачи: 1) какова величина стока железа и ряда других веществ в Амуре; как далеко выносятся железо в море; какова степень влияния «речного» железа на первичную продукцию Охотского моря и зоны Курильского течения; 2) каковы факторы миграции различных веществ из естественных и преобразованных человеком ландшафтов в бассейне Амура.

За относительно короткое время (2005–2010 гг.) благодаря усилиям ученых трех стран – Японии, России и Китая – при финансовой поддержке Института исследований человечества и природы (Киото, Япония) был получен целый ряд значимых результатов. В данном сообщении акцентируется внимание на источниках и механизмах миграции растворенного железа в лесных и болотных ландшафтах низовьев Амура и Усури.

В лесных почвах высокое содержание железа в верхних гумусированных горизонтах чаще всего обусловлено его биологической аккумуляцией, тогда как в нижних горизонтах это связано с выщелачиванием железа из подстилающих пород, богатых железом, например, базальтов в подземные водонасыщенные горизонты.

К настоящему времени также выявлено, что доля растворенной формы железа в водах Нижнего Амура колеблется в пределах 40–70% от общего, притоков Амура – 30–80%, при этом реки с высокой долей равнинных заболоченных участков их долин характеризуются преобладанием растворенной формы железа.

В результате экспедиционных и полустационарных исследований были выявлены чрезвычайно высокие концентрации подвижных форм железа в торфяно-болотных почвах и в водотоках, дренирующих торфяные болота. Мощность торфяного слоя таких болот в пределах обширной Среднеамурской равнины (равнины Саньцзян в КНР), дренируемой Амуром и его притоком Уссури, в среднем не превышает 1,0–1,2 м и убывает с севера на юг по мере роста индекса сухости территории.

Детальные наблюдения не выявили отчетливой зависимости концентрации растворенного железа ($40 \div 160 \text{ мг/м}^3$) от водности рек ($0,006 \div 43 \text{ м}^3/\text{с}$). При этом в условиях устойчивой затяжной межени содержание железа в водах малых преимущественно горных рек ($71 \div 160 \text{ мг/м}^3$) несколько выше такового в водах малых рек, дренирующих целиком заболоченные водосборы ($66 \div 120 \text{ мг/м}^3$). Данные исследований китайских геохимиков, полученные в междуречье Сунгари и Уссури, согласуются с нашими результатами [5]. В условиях переобводнения болот и высоких паводков на реках данное различие стирается и прослеживается некоторое разбавление речных вод атмосферными осадками.

Обнаружено, что в условиях обильного атмосферного увлажнения с заболоченных водосборов в Амур поступает до нескольких килограммов растворенного железа в сутки с 1 км^2 , тогда как с горными потоками модуль стока железа оценивается на 1–2 порядка ниже. Но, учитывая, что суммарный сток и модули стока крупных горных рек существенно превышают таковые с равнинных заболоченных водосборов, сток растворенного железа в Амур в значительной мере обусловлен работой именно горных рек. Особенно это выражено во время паводков, когда горные реки выносят железа десятки-сотни г/с, тогда как болотные реки обеспечивают вынос до 10 г/с.

Кроме этого, экспедиции по Амуру, обеспечившие продольные гидрохимические разрезы от Хабаровска до устья реки, выявили существенно (в 2–2,5 раза) пониженный приток железа в Амур с обширных нижеамурских болотных массивов по сравнению с реками, дренирующими ландшафты горных сужений долины Амура [3].

Следует подчеркнуть, что сток с болот в летне-осенний период регулярно подпитывается относительно высокими уровнями р. Амур, а сработка подпертого запаса воды, обогащенной железом, происходит позже – в осеннюю и зимнюю межень.

Учитывая, что значительную долю стока притоков Амура составляют подземные воды, разгрузка которых происходит в верхних частях бассейнов этих рек, можно заключить, что в качестве основных источников железа в воде Амура в нижнем течении следует рассматривать почвы и подстилающие породы горных лесных ландшафтов. Болота амурских равнин поставляют железо двухвалентное преимущественно в нижележащие грунтовые и напорно-грунтовые воды, разгрузка которых в Амур в его нижнем течении и его крупные притоки осуществляется лишь в весьма малом объеме [4].

Полученные данные показывают, что интенсивное освоение болот и развитие оросительных систем с применением железистых подземных вод на равнине Саньцзян (северо-восточный Китай) в течение последних 20 лет не являются принципиальными источниками подвижного железа в Амуре. Таежные, преимущественно горные бассейны, ландшафты которых были подвержены в 1980–2000-х гг. климатическим [1] и антропогенным изменениям, вносят существенный вклад в вынос железа в море.

В частности, резкий подъем концентрации железа в Амуре и его северных притоках в середине 1990-х гг., по-видимому, был преимущественно обусловлен деградацией многолетней мерзлоты в связи с климатической тенденцией в северном Приамурье, когда повышение средних годовых температур сопровождалось обилием атмосферных осадков [4].

Литература

1. Новороцкий П.В. Климатические изменения в бассейне Амура за последние 115 лет // Метеорология и гидрология. 2007. № 2. С. 43–53.

2. Martin J.H. and Fitzwater S.E. Iron deficiency limits phytoplankton growth in the north-east Pacific subarctic // *Nature*. 1988. № 331. Pp. 341–342. doi:10.1038/331341f0.

3. Nagao S., Terashima M., Kodama H., Kim V.I., Shesterkin V.P. and Makhinov A.N. Migration behavior of Fe in the Amur River basin // Report on Amur-Okhotsk Project. № 4. T. Shiraiwa (Editor). RIHN Publishing house, Kyoto. 2007. Pp. 37–48.

3. Shamov V.V., Onishi N. and Kulakov V.V. Iron flux behavior anomaly in the Amur Basin in 1990s: feasible reasons // Report on Amur-Okhotsk Project. № 5. T. Shiraiwa (Editor). RIHN Publishing house, Kyoto. 2008. Pp. 209–218.

4. Yan B., Zhang B., Pan X. and Yoh M. Effect of LUCC on concentration of iron in aquatic systems and flux of various forms iron in main rivers in the Sanjiang Plain // Report on Amur-Okhotsk Project. № 5. T. Shiraiwa (Editor). RIHN Publishing house, Kyoto. 2008. Pp. 59–71.

ГИДРОХИМИЯ РАВНИННЫХ РЕК ПРИАМУРЬЯ

В.П. Шестеркин

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, г. Хабаровск, Россия, shesterkin@ivep.as.khb.ru

HYDROCHEMISTRY OF PRIAMURJE LOWLAND RIVERS

V.P. Shesterkin

Institute of Water and Ecology problems FEB RAS, Khabarovsk, Russia, shesterkin@ivep.as.khb.ru

Water chemical composition of Priamurje lowland rivers is discussed. Increased concentrations of ammonia nitrogen, iron and organic substances were registered in river waters of the Evoron-Chukchag and Middle-Amur plains, Upper-Bureya and Tyrmin depressions, whereas in the western part of the Amur-Zeya plain they were decreased. Water mineralization in Lower- and Middle-Priamurje lowland rivers does not exceed 40 mg/dm³ in flood time, and 90 mg/dm³ in summer low-water time, and in Upper Priamurje it is 75 mg/dm³ and 150 mg/dm³, respectively.

Обширные пространства Приамурья заняты болотами и заболоченными землями. В российской части Верхнего и Среднего Приамурья их площадь составляет 78 тыс. км², на Нижнем Приамурье – 58 тыс. км².

Первые наблюдения за химическим составом болотных вод Верхнезейской и Эворонской равнин в 1975 г. выявили закономерности формирования химического состава болотных вод и широкий спектр типов их химического состава, неоднородное распределение концентраций растворенных веществ по площади болот [1, 3].

Химический состав воды рек, дренирующих низменные и возвышенные озерно-аллювиальные глинистые и суглинистые Эворон-Чукчагирскую и Амуро-Зейскую (таежная часть) равнины, формируется среди многолетней островной мерзлоты и травяно-сфагновых болот, питающихся атмосферными осадками.

Исследования на Эворон-Чукчагирской равнине в 1976–1978 и 1986–1987 гг., свидетельствуют о низких значениях pH (до 4,35), значительной неоднородности распределения растворенных веществ, как во времени, так и по площади болот, повышенном содержании аммонийного азота (до 3,5 мгN/дм³) и железа (до 25 мг/дм³), значений перманганатной окисляемости (до 148 мгО/дм³) в их воде [1]. В засушливые годы максимальная минерализация достигает 78 мг/дм³.

В воде рек Эворонской-Чукчагирской равнины в период открытого русла минерализация варьирует от 38 до 65 мг/дм³, содержание железа достигает 6,5 мг/дм³ [4]. Максимальная концентрация растворенных веществ, вследствие процессов криогенного концентрирования, отмечается зимой (железа до 50 мг/дм³).

Высоким содержанием аммонийного азота, железа и органического вещества характеризуются реки, формирующиеся на Харпинской мари. Максимальные значения этих веществ отмечены после засушливого периода: аммонийного азота (1,35 мгN/дм³), железа (4,95 мг/дм³), перманганатной окисляемости (51,5 мгО/дм³). В р. Горин, дренирующей Харпинскую и Хурмулинскую мари, концентрация аммонийного азота, железа и органического вещества возрастает в 2,0; 4,4 и 5,5 раза соответственно [5].

Химический состав воды рек, дренирующих возвышенную эрозионно-денудационную цокольную Амуро-Зейскую равнину (западная часть), сложенную морскими и прибрежно-континентальными юрскими отложениями, формируется на холмистой пологой поверхности. Характеризуется слабой из-

менчивостью величины рН (6,2–7,2), низким содержанием Na^+ , K^+ и Cl^- , большими колебаниями: Ca^{2+} (5,1–28,4 мг/дм³), HCO_3^- (17,7–117,7 мг/дм³) и SO_4^{2-} (1,5–30,4 мг/дм³). В широком диапазоне летом изменяется минерализация воды рек Бол. Невер и Бурунда (35–150 мг/дм³).

Содержание нитратного азота и фосфатов низкое, редко превышает 0,05 мг/дм³ (табл.), железа в половодье и паводки в среднем составляет 0,34 мг/дм³. Цветность воды р. Большой Невер в половодье достигает 100°, значения перманганатной окисляемости – 45,8 мгО/дм³. Зимой цветность воды снижается до 5–40°, в больших пределах изменяется содержание общего железа – от 0,0 до 2,2 мг/дм³ (Табл.).

Таблица

Средний химический состав воды равнинных рек Приамурья

Цв.	рН	Na^+	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Cl^-	SO_4^{2-}	NH_4^+	NO_3^-	HPO_4^{2-}	$\text{Fe}_{\text{общ}}$	ПО	М
р. Бешенная (5) – центральная часть Среднеамурской равнины													
67	6,81	7,7	2,2	6,9	4,9	1,5	9,4	0,17	0,63	0,072	0,31	15,7	92,3
р. Полен (3) – центральная часть Среднеамурской равнины													
438	6,77	3,7	0,6	3,9	2,8	1,5	3,6	2,07	0,26	0,186	2,11	28,3	40,6
р. Зоевка (1) – южная часть Среднеамурской равнины													
95	6,60	2,3	1,4	4,5	1,8	0,7	3,9	0,55	0,02	0,041	0,50	15,5	60,8
р. Бурунда (2) - Амуро-Зейская равнина													
60	6,87	4,6	0,8	22,6	6,5	1,2	19,0	0,55	0,02	0,011	0,50	5,9	143,5
р. Тырма (3) – Тырминская впадина													
–	6,89	1,6	0,6	7,7	2,5	1,3	0,7	0,63	0,69	–	0,24	17,9	46,3
р. Таксакан– Эворон-Чукчагирская равнина [4]													
–	6,70	–	–	8,0	3,1	1,9	2,4	0,39	0,69	–	4,60	22,9	55,6

Химический состав воды рек, дренирующих низменные и возвышенные озерно-аллювиальные глинистые и суглинистые Среднеамурскую и Амуро-Зейскую (центральная полоса) равнины, формируется среди кустарничково-сфагновых болот, имеющих атмосферно-грунтовое питание.

Наблюдения в июне-июле 1990 г. на Славянском болотном массиве свидетельствуют о значительной неоднородности в распределении концентраций растворенных веществ в воде. В засушливый период содержание органических и биогенных веществ достигает максимальных за лето значений. Величина рН находилась в пределах 4,10–4,35, аммонийного азота – 1,3–10,4 мгN/дм³, общего железа – 0,9–3,4 мг/дм³, перманганатной и бихроматной окисляемости 118–156 и 118–207 мгО/дм³ соответственно. Деструкция органического вещества обусловила и повышенное содержание фосфатов (до 0,106 мгP/дм³).

Исследования осенью 1987 г. в междуречье рек Манома и Анюй (урочище Большая Марь) также свидетельствуют о неравномерном распределении содержания биогенных веществ в воде болотного массива. При незначительных колебаниях величины рН (5,35–5,60) и минерализации (16–23 мг/дм³) концентрация общего железа находилась в пределах 1,2–7,6 мг/дм³, аммонийного азота – 1,14–1,90 мгN/дм³, перманганатная окисляемость – 41,1–70,6 мгО/дм³.

Малые реки, дренирующие болота, по химическому составу не отличаются от болотных вод. Максимальное содержание биогенных элементов и органических веществ в воде наблюдалось после длительного засушливого периода. В воде малых рек у с. Славянка максимальное содержание железа достигало 3,5 мг/дм³, аммонийного азота – 3,0 мгN/дм³, перманганатной окисляемости – 75,2 мгО/дм³. Величина рН не превышала 7,0. Высокая концентрация этих веществ отмечалась и в воде р. Полен: минерализация превышала 80 мг/дм³, содержание аммонийного азота достигало 9,8 мгN/дм³, общего железа – 3,4 мг/дм³, перманганатная окисляемость – 28,8 мгО/дм³. Высоким было и содержание фосфатов (до 0,21 мгP/дм³).

Повышенные концентрации аммонийного азота, органического вещества и железа, низкие величины рН и минерализации отмечались летом и в воде остальных рек, дренирующих болото Охинерони (рек Бабич и Картанга бассейна оз. Гасси) и ур. Горелая Поляна (рек Бешенная и Обор бассейна оз. Петропавловское).

Химический состав воды рек, дренирующих низменные озерно-аллювиальные равнины, сложенные палеогеновыми и меловыми песчано-глинистыми осадками (Приханкайская, южная часть

Зейско-Бурейской и Среднеамурской), формируется на осоковых и вейниковых болотах, имеющих атмосферно-грунтовое питание.

В естественном состоянии равнинные участки сохранились на юге Среднеамурской равнины. Исследования в 2008 г. свидетельствуют о малом отличии химического состава речных вод ее дренирующих от исследованных выше равнинных рек. Отмечено повышенное содержание железа, аммонийного азота и органического вещества в воде (табл.). Минерализация в летний период изменяется от 30 до 60 мг/дм³.

Химический состав воды рек, дренирующих внутригорные Верхнебуреинскую, Тырминскую и др. впадины, преимущественно с озерно-аллювиальной аккумуляцией, формируется в условиях широкого распространения сплошной многолетней мерзлоты среди бугристых болот, имеющих атмосферное питание.

В гидрохимическом отношении реки, дренирующие впадины, менее изучены. Наблюдения в среднем течении рек Горин в 1986–1987 гг. и Зея в 2007–2008 гг. свидетельствуют о повышенном содержании в воде аммонийного азота, железа и органического вещества (табл.). Максимальная их концентрация достигает 1,9 и 2,1 мг/дм³; 44 мгО/дм³ соответственно. Высокой является и цветность воды (до 250°). Величины рН находятся в пределах 6,03–6,88, минерализации – 19,4–63,0 мг/дм³. Наименьшие концентрации отмечаются весной, а наибольшие – в летнюю и зимнюю межень. Среди главных ионов отмечено отсутствие в летнюю межень SO₄²⁻.

Таким образом, равнинные реки Эворон-Чукчагирской и Среднеамурской равнин, Верхнебуреинской и Тырминской впадин характеризуются повышенной концентрацией аммонийного азота, железа и органического вещества. Минерализация речных вод этих равнин в половодье и паводки не превышает 40 мг/дм³, летнюю межень – 100 мг/дм³. Более высокой минерализацией (до 160 мг/дм³) и низкой концентрацией биогенных и органических веществ характеризуются реки западной части Амуро-Зейской равнины.

Работа выполнена при финансовой поддержке проектов РФФИ (10-05-00182) и МНТЦ № 4008.

Литература

1. Иванов А.В., Прозоров Ю.С., Таловская В.С., Копотева Т.А. Гидрохимический режим болот в бассейне озера Эворон // Вопросы географии Дальнего Востока. 1979. № 19. С. 157–181.
2. Иванов А.В., Шестеркин В.П. Преобразование химического состава почвенно-грунтовых вод при промерзании болот болотного массива у пос. Славянка // Ресурсы болот СССР и пути их использования. Хабаровск: ДВО АН СССР, 1989. С. 149–154.
3. Лебедев Ю.М., Каспарова С.Г., Кашин Н.П., Куклина Н.М. Формирование стока биогенных элементов и органического вещества в верховьях Зеи // Гидрохимия и гидрология юга Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. 1977. С. 46–52.
4. Шестеркина Н.М., Иванов А.В. О формировании химического состава поверхностных вод бассейна оз. Эворон // Экосистемы юга Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. 1981. С. 122–137.
5. Шестеркин В.П. О влиянии болот на гидрохимический режим р. Горин // Матер. науч. конф. по проблемам вод. ресурсов Дальнего Востока. СПб: Гидрометеиздат, 1991. С. 469–471.

УГЛЕВОДОРОДОКИСЛЯЮЩИЕ БАКТЕРИИ В МОНИТОРИНГЕ НЕФТЯНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ СРЕДНЕГО ПРИОБЬЯ

Е.А. Шорникова

ГОУ ВПО «Сургутский государственный университет ХМАО-Югры», г. Сургут, Россия, capucin72@mail.ru

OIL-OXIDIZING BACTERIA IN MONITORING OF OIL POLLUTION OF WATER BODIES IN MIDDLE PRIOBIE

E.A. Shornikova

Surgut State University, Surgut, Russia, capucin72@mail.ru

Number of oil-oxidizing bacteria in 50 water samples from water bodies of Middle Ob river basin was studied during 2007–2009. The increased number of bacteria was in oil deposits. After oil spills the number of oil-oxidizing bacteria

reached 1010 cells per mL. This indicator authentically reflects degree of oil pollution of water bodies and can be used for bioindication.

Нефтегазовая отрасль производства по уровню отрицательного воздействия на окружающую среду занимает одно из первых мест среди ведущих отраслей промышленности, оказывая интенсивную техногенную нагрузку, приводя к нарушению равновесия в экосистемах [3]. В бассейне Средней Оби осуществляют свою хозяйственную деятельность несколько нефтяных компаний, имеющих долгосрочные лицензии на разработку недр. В результате сотни поверхностных водных объектов с середины прошлого столетия испытывают прогрессирующую антропогенную нагрузку, связанную с освоением и эксплуатацией объектов нефтегазового комплекса, интенсивной урбанизацией, созданием обширной и разноплановой инфраструктуры. Преимущественными видами технологических процессов, протекающих на описываемой территории, являются процессы обустройства и эксплуатации нефтяных месторождений, добычи, первичной переработки и транспортировки углеводородного сырья. Как в аварийных ситуациях, так и в режиме нормальной эксплуатации промышленных объектов данного типа, происходят утечки, сбросы или иное поступление различных химических веществ не только непосредственно в водные объекты, но и на поверхность площади водосбора.

Экосистемы северных акваторий, обладая низкой буферной емкостью к загрязнению, чутко реагируют на антропогенное воздействие. В то же время большинство водоёмов относятся к рыбохозяйственной категории.

Согласно [1], мониторинг водных объектов на территории и в зоне влияния лицензионных участков нефтегазовых месторождений предполагает исследование показателей химического состава воды и острой токсичности проб воды методами биотестирования, что не всегда достоверно отражает степень нарушенности водной экосистемы. Для оценки реакции водной экосистемы на нефтяное загрязнение инициативной группой сотрудников и студентов кафедры экологии Сургутского университета было предложено включить показатель численности углеводородокисляющих бактерий (УВБ) в пробах воды в программу мониторинга водных объектов, т.к. бактериям данной трофической группы принадлежит решающая роль в трансформации углеводородов нефти и включении их в общий круговорот углерода.

В данной работе приведены результаты мониторинга водных объектов, расположенных на территории или в зоне влияния лицензионных участков нефтегазовых месторождений. Пробы воды отбирались в период половодья и осенней межени 2007–2009 годов. Отбор проб осуществлялся в соответствии с требованиями ГОСТ 17.1.5.04-81, ГОСТ 17.1.5.05-85 в стерильные флаконы из темного стекла. Характеристика исследованных водных объектов представлена в таблице.

Таблица

Характеристика исследованных водных объектов

Категория водного объекта	Период исследования	Количество проб	Характер антропогенной нагрузки
р. Обь	июль 2007, сентябрь 2007	9 проб 9 проб	Акватория р. Оби 1448–1490 км от устья (выше и ниже г. Сургута)
Водоохранилище-охладитель Сургутской ГРЭС	июль 2007	4 пробы	Технический водоем-охладитель двух тепловых электростанций
Озера после разливов нефти	июнь 2008 сентябрь 2008	7 проб 7 проб	Озера на территории или в зоне влияния Федоровского, Яун-Лорского, Западно-Сургутского, Восточно-Сургутского, Восточно-Елового нефтегазовых месторождений после аварийных разливов нефти
Озера, планируемые для рыборазведения	июль 2009 октябрь 2009	14 проб	3 озера культурно-бытового назначения, 1 озеро на территории Федоровского нефтегазового месторождения

Для статистической обработки полученных результатов использовали программу Matrix 3.0. Были рассчитаны коэффициенты линейной корреляции Пирсона, достоверности различий рядов результатов наблюдений с помощью критериев Стьюдента (по среднему) и критерия Фишера (по дисперсии) с учетом уровня значимости $\alpha = 0,05$.

Для статистической обработки полученных результатов использовали программу Matrix 3.0. Были рассчитаны коэффициенты линейной корреляции Пирсона, достоверности различий рядов результатов наблюдений с помощью критериев Стьюдента (по среднему) и критерия Фишера (по дисперсии) с учетом уровня значимости $\alpha = 0,05$.

2007 г. Численность УВБ в р. Оби в период весенне-летнего половодья стабильна и составляет 10^7 кл./см³. В период осенней межени численность снижается и варьирует в диапазоне от 10^2 до 10^6 кл./см³. Численность УВБ в озерах ниже, чем в р. Оби (от 10^2 до 10^4 кл./см³). В пробах воды, отобранных из водохранилища-охладителя Сургутской ГРЭС, УВБ не выявлены. Наибольшая численность углеводородокисляющих бактерий отмечается в р. Оби в период половодья, что объясняется поступлением нефти с поверхностным стоком и с водой притоков, дренирующих территории лицензионных участков нефтяных месторождений. Выявлены достоверные различия численности УВБ в различные гидрологические сезоны.

2008 г. Пробы воды отбирали из озер после аварийных разливов нефти в результате разгерметизации нефтепроводов. Во всех пробах воды были выявлены бактерии, окисляющие углеводороды нефти. Их численность колебалась от 10^4 до 10^{10} кл./см³ в период половодья и от 10^5 до 10^{10} кл./см³ в период осенней межени, причем пики численности бактерий совпадали с максимальными концентрациями нефтепродуктов и хлоридов – основными загрязнителями, поступающими в окружающую среду при разгерметизации нефтепроводов. Получены значимые коэффициенты корреляции Пирсона между значениями численности УВБ и концентрацией нефтепродуктов ($r = 0,50$), значениями численности УВБ и концентрацией хлорид-ионов ($r = 0,53$). Максимальные значения численности УВБ были отмечены в водных объектах на территории Западно-Сургутского и Южно-Сургутского нефтегазовых месторождений.

2009 г. Численность УВБ в озерах Сургутского района, планируемых для разведения форели и муксуна, составила 10^2 – 10^4 кл./см³. Максимальные значения численности были отмечены в оз. Качынлор на территории Федоровского месторождения нефти.

Таким образом, выявлены достоверно высокие значения численности углеводородокисляющих бактерий в водных объектах на территории или в зоне влияния нефтяных месторождений. Аварийные разливы нефти сопровождались значительным увеличением численности УВБ. В условиях отсутствия нефтяного загрязнения в пробах воды УВБ не были выявлены. Полученные результаты свидетельствуют о достаточно высокой информативности выбранного показателя численности УВБ для биоиндикации нефтяного загрязнения водных объектов.

Литература

1. Методические рекомендации по применению Требований к определению исходной (фоновой) загрязненности компонентов природной среды, проектированию и ведению системы экологического мониторинга в границах лицензионных участков недр на территории Ханты-Мансийского автономного округа. – Ханты-Мансийск: ГП «Полиграфист», 2004. – 92 с.

2. Методические указания по микробиологическим исследованиям при изучении загрязнения водоемов / Сост. М.В. Мосевич. – Л.: ГосНИОРХ, 1975. – 20 с.

3. Фокина Л.М. Нефтяное загрязнение и технологии его индикации и оценки при освоении прибрежных месторождений // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – № 8. – 2008. – С. 56–61.

РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ТЕЧЕНИЙ ЯПОНСКОГО МОРЯ ДЛЯ ВЫРАБОТКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

Г.И. Юрасов¹, В.Г. Яричин², М.А. Ищенко¹

¹Учреждение Российской академии наук Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева
ДВО РАН, г. Владивосток, Россия, yug@poi.dvo.ru

²ГУ Дальневосточный региональный научно-исследовательский гидрометеорологический институт,
г. Владивосток, Россия,

RESOURCE POTENTIAL OF THE SEA OF JAPAN CURRENTS FOR DEVELOPMENT OF ELECTRIC ENERGY

G.I. Yurasov¹, V.G. Yarichin², M.A. Ishchenko¹

¹*V.I. Il'ichev Pacific Oceanological Institute, FEB RAS, Vladivostok, Russia, yug@poi.dvo.ru*

²*Far Eastern Regional Hydrometeorological Research Institute, Vladivostok, Russia*

Our work is devoted to an alternative method of ocean energy component development and is the next attempt in turn in this still underdeveloped aspect. We will concenter the current characteristics of the specific basin (the Sea of Japan) and demonstrate with this example the up-to-date level of information about the dynamics of water based on instrumental measurements data and numerical calculations.

Введение

Мировой океан, являясь источником безграничного запаса внутренней энергии, до сих пор делится с человечеством только крохами этого потенциала. Пожалуй, в этом направлении некоторые успехи достигнуты только в области создания приливных электростанций, где используется энергия морских приливов, постоянно с определенным периодом формирующихся на акватории всего Мирового океана под действием силы планетарного притяжения Луны (и в меньшей степени Солнца) и Земли.

Одним из других перспективных аспектов в этом направлении, по праву, можно считать возможность использования энергии морских течений. Но в этом случае только для отдельных районов океана можно определить постоянный источник течений. Эти источники можно легко выявить и отметить связанные с ними мощные течения. К таким источникам относятся пассатные ветры, постоянно дующие в области, прилегающей к экватору. Эти ветры вызывают пассатные течения и являются одним из факторов, стимулирующих образование глубинных экваториальных течений и противотечений. Вместе с тем пассаты являются одной из главных причин формирования западных пограничных течений (Гольфстрим и Курошио). Постоянное вращение Земли приводит к образованию в области, прилегающей к Антарктиде, мощнейшего Циркумполярного течения. Вот, пожалуй, и весь перечень известных постоянных течений, энергию которых можно, по большому счету, использовать для энергетического потребления. Как правило, эти течения расположены на большом расстоянии от берегов, на которых и предполагается потреблять их энергию.

В исключительном большинстве случаев под влиянием многочисленных факторов, определяющих динамику морских бассейнов, характеристики течений в отдельных районах Мирового океана значительно изменяются в пространстве и времени. Характеристики вектора скорости течений для обширных районов океанов и морей могут быть либо рассчитаны с помощью численных моделей или измерены с помощью специальных приборов. Следует отметить, что до настоящего времени инструментальные измерения представляют собой «отдельные уколы» на обширных пространствах океанов и морей. Из всего перечня акваторий лишь для Японского моря в настоящее время нами [1] получена качественная характеристика поля течений, обобщающая результаты инструментальных наблюдений и выполненных диагностических (по заданному из наблюдений полю плотности) расчетов.

Надеемся, что со специалистами энергетического направления мы найдем взаимопонимание и продолжим плодотворное сотрудничество в области освоения ресурсов океанов и морей.

Характеристика течений по инструментальным данным

Сводка об инструментальных измерениях. Построение схем течений для значительных по размерам районов океана на основе данных инструментальных измерений не представляется в настоящее время возможным. В то же время для некоторых районов Японского моря многолетние измере-

ния, выполненные на автономных буйковых станциях (АБС), позволяют с определенной степенью достоверности оценить режимные характеристики суммарных, приливных и непериодических течений, выявить особенности их горизонтальной и вертикальной структуры. Эти данные могут быть использованы и для интерпретации результатов численных расчетов течений.

Регулярные инструментальные измерения течений в Японском море начали производить в 30-х годах прошлого столетия на якорных станциях или в дрейфе с борта судна. Наибольший объем измерений за весь рассматриваемый период получен по прибрежным районам (залив Петра Великого, Татарский и Корейский проливы, Восточно-Корейский залив). В открытой части моря измерения были единичными. Следует отметить, что в последующие, до настоящего времени, годы проведены лишь единичные измерения, которые не вносят существенного вклада в характеристики течений, приводимые ниже. В настоящее время в море имеется более 280 станций с наблюдениями над течениями продолжительностью в среднем не менее 7 суток.

Несмотря на преимущества инструментальных наблюдений, при их обобщении всегда приходится иметь дело с нерепрезентативностью измерений относительно некоторого момента времени. В нашем случае в глубоководных районах буйковые станции выполнены в осенне-зимние периоды, а в шельфовой зоне Приморья и Татарского пролива в летние периоды. В связи с этим мы вынуждены использовать гипотезу о том, что изменения общей циркуляции вод моря незначительны, а представленные результаты будут характеризовать среднесезонные схемы течений.

Методика обработки данных. Измеренные значения скорости и направления течений рассматривались как исходные ряды, содержащие две основные компоненты – периодическую и непериодическую (остаточную). Периодическая компонента содержит информацию в основном о приливных и инерционных течениях. Непериодические – возникают в результате воздействия как внешних сил (сток рек, ветер, изменение атмосферного давления и водообмен с соседними водоемами), так и внутренних (неоднородное поле плотности), поддерживающих ее синоптическую изменчивость. Периодическая составляющая течений в случае хорошо выраженных приливных колебаний подвергалась гармоническому анализу, используя который можно получить гармонические постоянные основных приливных волн. Карты приливных течений удалось построить для Корейского и Татарского проливов. Закономерности пространственной изменчивости и вертикальная структура непериодических течений исследовалась на основе осредненных за период изменений характеристик составляющих скоростей на меридиан и параллель. Значения составляющих в узлах сетки затем преобразовывались в векторную форму и использовались при построении карт непериодических течений.

Характеристика суммарных течений. В общем случае суммарные течения содержат информацию, включающую в себя сведения об интегральной циркуляции, на фоне которой происходят приливные движения, движение вод с различными пространственными и временными масштабами. Результаты инструментальных измерений свидетельствуют о том, что в Японском море мезомасштабные явления формируются такими квазипериодическими компонентами, как инерционные колебания, приливные движения, а также короткопериодные волны с периодами 2, 3, 4 и 8 ч. Амплитуды колебаний соответствующих компонент обычно близки друг другу и достигают 10–30 см/с. Суперпозиция этих колебаний с близкими амплитудами на фоне непериодических течений формирует суммарные течения с неустойчивыми амплитудой и фазой.

Анализ результатов массовой обработки показал, что колебания течений с инерционным периодом от 15 до 20 ч., присутствуют на всех наблюдаемых горизонтах. Под действием силы Кориолиса вектор скорости течения вращается по часовой стрелке, обычно описывая спираль с постепенным затуханием (увеличением) радиуса. Амплитуда инерционных колебаний может достигать 40 см/с. В некоторых случаях колебания скорости с инерционным периодом наблюдаются на протяжении нескольких суток. Причем амплитуда их не изменяется. В зонах действия основных течений (Приморского, Цусимского, Сахалинского и др.) вдоль материковых склонов Приморья, островов Хонсю и Хоккайдо, у западного побережья северной части Татарского пролива, юго-западной оконечности о-ва Сахалин наибольшая повторяемость течений, достигающая в отдельных случаях 30–35%, сосредоточена в одном или двух смежных румбах. У берегов Приморья наибольшую повторяемость имеют течения западного и юго-западного направлений, совпадающих с общим направлением вод под влиянием Приморского течения.

Все рассмотренные особенности объединяет одна общая закономерность. Направление течений максимальной повторяемости соответствует генеральному потоку вод на различных глубинах или известным элементам общей циркуляции, которые хорошо прослеживаются. Как из него следует, в граничных районах моря, не подверженных влиянию граничных течений, диапазон изменения скорости незначителен и обычно реализуется в пределах 3–4 градаций, где сумма повторяемостей достигает 90%.

Заключение

Приведенные в данной публикации данные о состоянии современных характеристик течений для тестирования акваторий даже для наиболее изученных морских бассейнов (Японское море) показали, что существующих данных для обоснования строительства энергетических установок, использующих в качестве источника энергии морские течения, недостаточно.

В тоже время, такие данные о течениях для рассматриваемого моря можно получить, привлекая выполненные, но еще не привлеченные в совокупный массив данные предшествующих инструментальных измерений течений, а также новые данные, полученные в специализированных морских экспедициях.

Литература

1. Юрасов Г.И., Яричин В.Г. Течения Японского моря. Владивосток: ДВО АН СССР. 1991. 176 с.

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ НА ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ВОД НА АМУРО-СУНГАРИЙСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

Байсин Янь

Ведущая лаборатория экологии водно-болотных угодий и окружающей среды, Северо-Восточный институт географии и агроэкологии Китайской академии наук, г. Чанчунь, Китай, yanbx@neigae.ac.cn

INFLUENCE OF LAND USE CHANGE ON WATER RESOURCE AND WATER CHEMISTRY IN SANJIANG PLAIN, CHINA

Baixing Yan

Key laboratory of wetland ecology and environment, Northeast Institute of Geography and Agroecology, Chinese Academy of Sciences, Changchun, China, yanbx@neigae.ac.cn

Sanjiang Plain is an important area for freshwater marshes in China. The influence of land use change on water resource and water chemistry in Sanjiang Plain was summarized. During the past few decades, the Sanjiang Plain has gone through large-scale reclamation. As a result, the area of cultivated land increased significantly, and on the contrary, the area of wetland and grassland decreased significantly. Influenced by the land use change, the discharge of marshy rivers decreased, and the groundwater level also declined. The land use change in Sanjiang Plain may lead to the increase of nitrogen and phosphorus in water body. And the development of paddy field will change the species, the amount and the transport ability of iron in water body.

Keywords: Land use change; Runoff; Groundwater; Chemistry; Sanjiang Plain

Introduction

Sanjiang Plain (43°49'–48°27' N, 129°11'–135°05' E) is located in Northeast China with an area of 10.89×10^4 km². It is a low-lying alluvial floodplain formed by Amur River, Songhua River and Ussuri River (Fig.1). It was the largest concentrative distribution area for freshwater marshes in China formerly, and is of great ecological value. Also, it is an important base for commercial food production in China. In the recent decades, it has gone through several large scale reclamations, leading to large change of land use patterns. To date, many investigations have been done about the land use change in Sanjiang Plain as well as its ecological effects [1, 2, 3]. However, through information about the influence of land use change on water resource in this area is still needed. The aims of this study were to (a) review the land use change in Sanjiang Plain, and (b) summarize the influence of land use change on water resource and water chemistry in this area.

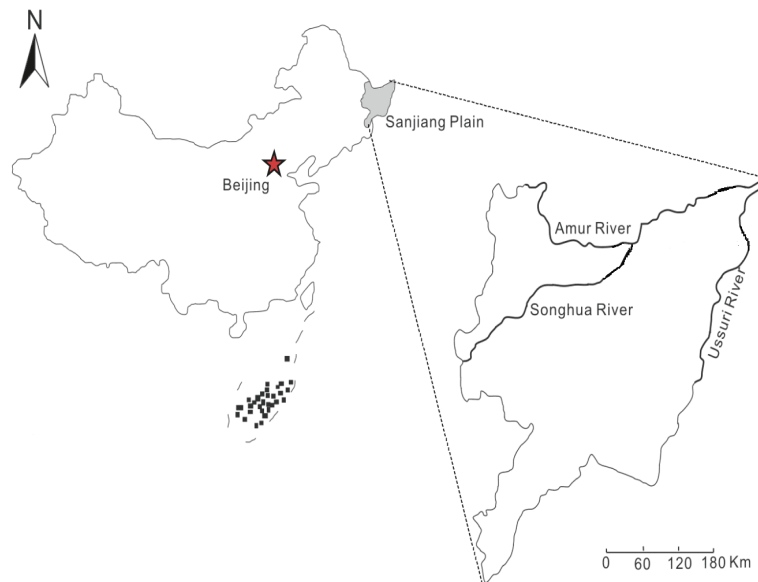


Fig.1 Maps of the Sanjiang Plain location

1. Land use change in Sanjiang Plain

The wetland in Sanjiang Plain has gone through four periods (1956–1960, 1960–1977, 1978–1986, and 1987–2009) of large-scale reclamation. Since 1980, 137 preventing water logging projects, 3639 km dykes for flood prevention, 102 irrigation districts, 48650 pumping wells, and 181×10^3 km channel have been built in Sanjiang Plain. Wang et al [3] analyzed the land use change in Sanjiang Plain since 1954 to 2005. According to their research, the area of cultivated land increased from 171.3×10^4 hm² in 1954 to 566.9×10^4 hm² in 2005, while the area of wetland decreased from 352.6×10^4 hm² in 1954 to 95.9×10^4 hm² in 2005 (Fig. 2). Also, the area of grassland decreased obviously, the area decreased from 99.7×10^4 hm² in 1954 to 42×10^4 hm² in 2005. For forests, the change was not significantly, it decreased from 411.2×10^4 hm² in 1954 to 344.2×10^4 hm² in 2005. The above results indicate that great change of Land cover features have taken place in Sanjiang Plain after the four periods of reclamation.

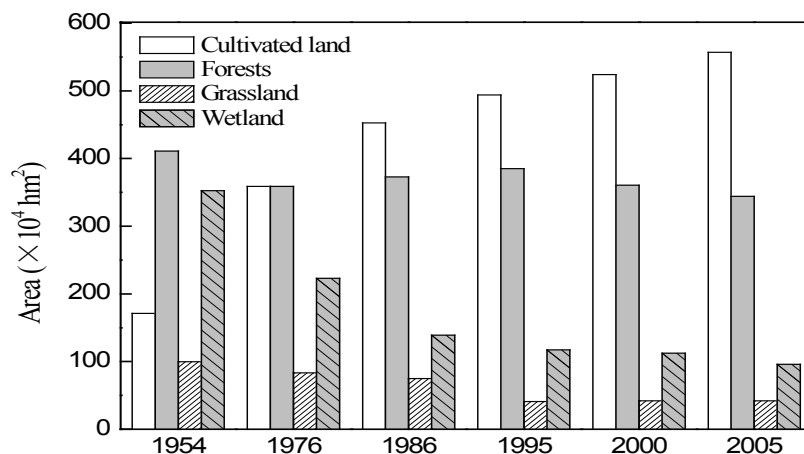


Fig.2 Land use change in Sanjiang Plain during 1954–2005

2. Influence of land use change on water resource

The influence of land use change on water resource in Sanjiang Plain mainly reflects in two aspects, the change of runoff in marshy rivers and the ground water level. Taking two typical marshy rivers Bielahong River and Naolihe River as example, the annual runoff of both two rivers declined obviously since 1950s

[4,5]. One of the reasons was the change of meteorological hydrological features in Sanjiang Plain, including the change of rainfall and the evaporation. However, the most important factor affecting the decrease of river runoff was inferred to be the human activities. According to the analysis of Luan et al [4,5], the decline of runoff due to human activities accounted for more than 60 to 70 percents of the total decline of runoff. A lot of wetland was replaced by the cultivated land in the past few decades, and the hydrologic function of wetland was destroyed, which lead to the decline of runoff.

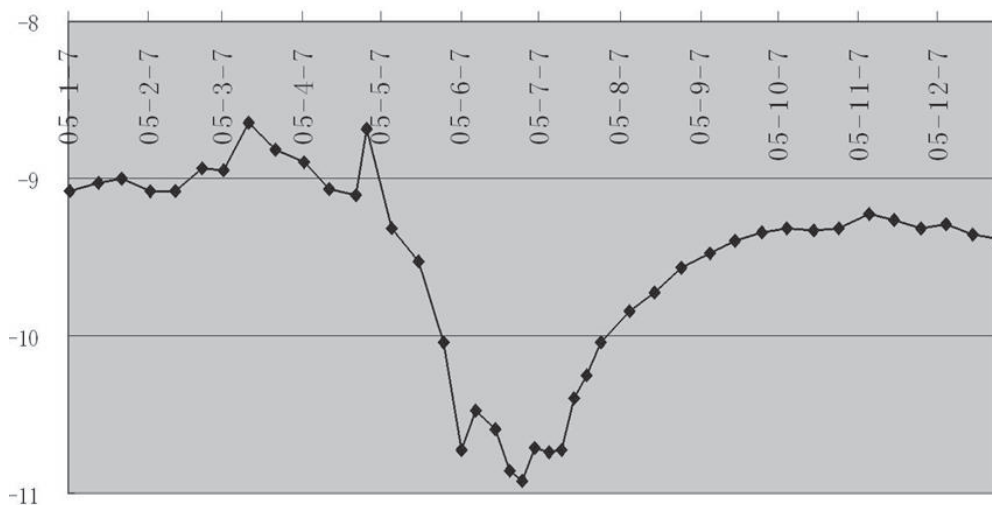


Fig.3. Ground water level change in 2005 (in Sanjiang Station)

In addition to the decline of marshy river runoff, another effect of the land use change was the decline of groundwater level. The production of rice in Sanjiang Plain is flourishing in these years. And about 80 percents of the rice production in Sanjiang Plain was irrigated with groundwater [6]. Due to over pumping of the groundwater, the groundwater level was seriously influenced. Fig. 3 presented the groundwater level change in 2005 of the Sanjiang Mire Wetland Experimental Station, Chinese Academy of Sciences. The monitoring well was located near a paddy field which irrigated with groundwater. The irrigation period lasts from May to September in each year. As shown in Fig.3, the lowest groundwater level happened in May to September which was in accordance with the irrigation period. This indicates that the over pumping of groundwater is a big threaten to the groundwater resource.

3. Influence of land use change on water chemistry

Land use change impacted the runoff, water cycling and aquatic condition. Accordingly, the major ion concentrations in rivers changed. Furthermore, the development of agriculture in this area increased the input of pesticides and fertilizers in rivers. According to Zhu and Yan [7,8], the annual output load of total nitrogen and total phosphorus from paddy field were about 2.53 t·km⁻² and 0.19 t·km⁻², respectively. The pollutants transported from the trench, the channel, and then into the rivers. Another important result of land use change in Sanjiang Plain was the change of species, amount and transport ability of iron in river water. This embodied in two aspects. On one hand, the dissolved iron concentration in groundwater of Sanjiang Plain is high [9]. Because of the pumping of groundwater for irrigation, the iron transported from the groundwater to the surface water, and agricultural discharge became an important iron source for rivers. And the main species changed due to the different oxidation and reduction conditions in groundwater and surface water. On the other hand, the content of organic matter in wetland was high, which can greatly improve the solubility of iron (Seiya Nagao et al., 2007). Therefore, the decrease of wetland area in Sanjiang Plain would affect the species and transport ability of iron. For the comprehensive understanding, more work needs to be done.

Conclusions

The land use pattern of Sanjiang Plain has changed largely after the large scale of reclamations. The area of cultivated land increased, while the area of wetland and grassland decreased. The annual runoff of the marshy rivers declined due to the effect of land use change. The ground water level declined because of the over pumping of irrigation water, and the development of paddy field may lead threaten to the groundwater resource. Land use change in Sanjiang Plain impacted on the ion concentrations, the nitrogen and phosphorus concentrations as well as the species and the amount of iron in river water.

References

1. Pan X F, Yan B X, Yoh M, et al. Temporal variability of iron concentrations and fractions in wetland waters in Sanjiang Plain, Northeast China. *Journal of Environmental Sciences*, 2010, 22(7): 968–974.
2. Song K S, Liu D W, Wang Z M, et al. Land use change in Sanjiang Plain and its driving forces analysis since 1954. *Acta Geographica Sinica*, 2008, 63(1): 93–104. (in Chinese)
3. Wang Z M, Liu D W, Song K S, et al. Impact of Soil Type on Land Use/Cover Change in Sanjiang Plain. *Resources Sciences*, 2008, 30(5): 694–701. (in Chinese)
4. Luan Z Q, Cao H C, Zhou D M, et al. Impact of human activities on the hydrological regime of Bielahong River Watershed. *Wetland Sciences*, 2008, 6(2): 258–263. (in Chinese)
5. Luan Z Q, Hu J M, Deng W, et al. The influence of human activities on the runoff regime of Naolihe River. *Resources Sciences*, 2007, 29(2): 46–51. (in Chinese)
6. Du J, Zhang B, Song K S, et al. Study on water consumption and water budget in the Sanjiang Plain. *Shuili Xuebao*, 2010, 41(2): 155–163. (in Chinese)
7. Zhu Hui, Yan Baixing. Export of phosphorus from paddy field and its transport process in Sanjiang Plain. *Wetland Science*, 2010, 8(3):266–272. (in Chinese)
8. Zhu Hui, Yan Baixing. Export of nitrogen by lateral seepage from paddy field in Sanjiang Plain. *Environmental Sciences*, 2011, 32(1): 108–112. (in Chinese)
9. Seiya Nagao, Shizuka Itoh, Motoki Terashima, et al. Fluorescent properties of dissolved humic substances in the Sanjiang Plain River Water. *Journal of Japan Society on Water Environment* 2007; 30(11): 629–635. (In Japanese)

**Конференция с международным участием
“РЕГИОНЫ НОВОГО ОСВОЕНИЯ:
РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ И ИННОВАЦИОННЫЕ
ПУТИ
ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ”**

**19 - 22 сентября 2011 г.
г. Хабаровск**

СЕКЦИЯ 2

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ,
МЕТОДЫ ИХ ИЗУЧЕНИЯ И
ЭКСПЛУАТАЦИИ**

OCYRIS SPODOCEPHALUS (PALLAS, 1776) – СЕДОГОЛОВАЯ ОВСЯНКА И ЕЁ МИГРАЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ В ЕВРЕЙСКОЙ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ

А.А. Аверин

ФГУ «заповедник «Бастак», г. Биробиджан, Россия, averinbird78@mail.ru

OCYRIS SPODOCEPHALUS (PALLAS, 1776) – BLACK-FACED BUNTING AND ITS MIGRATION IN THE JEWISH AUTONOMOUS OBLAST

A.A. Averin

The Federal State Institution «reserve «Bastak», Birobidzhan, Russia, averinbird78@mail.ru

The article describes conditions of the most numerous breeding of black-faced bunting in the Jewish Autonomous Oblast (JAO) and contains the most detailed information on species of the Sanjiang plain. It specifies species breeding, sexual and age structure, periods and intensity of migration during the year, ecosystems, relative number per season and ecosystem, seasonal changes of the physiological features. The studies were completed in the «Bastak» and «Zabelovsky» nature reserves and their adjacent areas in the eastern and southern parts of the JAO. The methods used were a visual account, catching and the banding of birds.

Седоголовая овсянка *Ocyris spodocephalus* (Pallas, 1776) многочисленный гнездящийся и пролётный вид. Это самый многочисленный гнездящийся вид Еврейской автономной области (ЕАО). В ЕАО на гнездовании и пролёте отмечен подвид *Ocyris spodocephalus spodocephalus* (Pallas, 1776). Обитает преимущественно в производных лесах, пойменных и долинных лесных формациях, в перелесках среди болот и лугов. На пролёте и кочёвках образуют стайки до нескольких сотен особей. Основные места концентрации на пролёте – пойменные леса, редколесья, луга и склоны предгорий, покрытые широколиственными лесами [1]. Всего с 2000 по 2010 гг. в ЕАО отловлено 1607 особей (подавляющая часть была окольцована), из них 344 особи отлавливались повторно. Наиболее подробные исследования этого вида осуществлялись в заповеднике «Бастак» и заказнике «Забеловский».

Фенодаты. Сроки миграции этого вида различаются в центре Среднеамурской низменности в пойме р. Амур (заказник «Забеловский») и в лесной зоне Буреинско-Хинганских предгорий (заповедник «Бастак») (табл.).

Таблица

Фенологический календарь за период 2000–2010 гг.

Явления	Заказник «Забеловский»	Заповедник «Бастак»	Среднее Приамурье, данные других исследователей
Первая встреча самца	13 апреля	24 апреля	10–26 апреля
Первая встреча самки	22 апреля	26 апреля	
Начало спаривания		3 мая	
Начало насиживания		12 мая	24 мая
Пик весеннего пролёта	2 мая	13 мая	
Первые слётки покидают гнездо			2–11 июня
Появление первых летающих слётков	1 июля	3 июля	7–26 июля
Пик летних кочёвок	18 августа	16 июля	
Начало линьки и конец размножения		28 июля	
Пик осеннего пролёта	9 сентября	7 сентября	9 сентября
Последняя встреча половозрелого самца	28 сентября	19 сентября	
Последняя встреча половозрелой самки	29 сентября	29 сентября	
Последняя встреча слётков	30 сентября	8 октября	6–9 октября

Способные к полёту слётки отмечаются с июля, с этого времени они значительно преобладают над половозрелыми особями в учётах. В пределах всей восточной половины ЕАО с июля по октябрь (2000–2010 гг.) соотношение в отловах половозрелых особей к молодым особям (слёткам) 1:6,6. Среди половозрелых с апреля по май в отловах доминировали самцы, с июня по сентябрь в отловах доля половозрелых самцов и самок приблизительно равна. За период с апреля по октябрь (2000–2010 гг.) соотношение в отловах половозрелых самцов к половозрелым самкам 1,8:1.

Зафиксировано, что размножающиеся в ЕАО половозрелые самцы и самки отмечаются на одной и той же гнездовой территории более трёх лет. С июля по сентябрь способные к полёту слётки интенсивно перемещаются, по территории своих родителей задерживались на срок до 70 дней.

Сезонная динамика миграции. В заповеднике «Бастак» наибольшее число отловов (пик миграционной активности) в июле. В июне, августе и октябре наибольшая сумма повторных отловов от суммы всех отловов за месяц. В предгорьях Буреинского хребта хорошо выражен весенний пролёт (апрель–май), слабей осенний пролёт (август–октябрь), он начинается в августе после интенсивного послегнездового периода перемещений в июле. Из окольцованных птиц отдельные особи держались на данной территории с конца апреля–мая по конец августа–начало сентября, до 106 дней (по данным повторных отловов).

В заказнике «Забеловский» весенний пролёт (апрель–май), осенний пролёт в сентябре. В июне отловов не проводилось, а в октябре птиц отловлено не было и они визуально не наблюдались. В заказнике «Забеловский» наблюдается постепенный рост количества отловленных особей с апреля по сентябрь. В сентябре было отловлено в 8,8 раз больше особей, чем в мае (пик весеннего пролёта). Повторно птицы отлавливались с апреля по сентябрь, с июля по сентябрь наибольшая сумма повторных отловов.

В среднем интенсивность отловов птиц в пойме р. Амур в 5,7 раза выше, чем в предгорьях Буреинского хребта.

По данным маршрутных учётов с 2000 по 2010 гг. плотность населения в различных местообитаниях ЕАО составила 8,6–517 особей на 1 км². По данным С.М. Смиренского в 70-х и 80-х гг. плотность населения в различных местообитаниях составляла 9,5–123,9 особи на 1 км² [2].

Мигрирующие седоголовые овсянки из заказника «Забеловский» отмечены у г. Пхеньян на территории Корейского полуострова и у г. Шанхай на островах в устье р. Янцзы, побережье Восточно-Китайского моря.

В заповеднике «Бастак», исходя из результатов наиболее массовых отловов 2007 г., пик весеннего пролёта 13 мая, весенний пролёт с 24 апреля до 1 июня, в июне отмечаются только гнездящиеся особи (имелись признаки насиживания и спаривания). В июле и августе наблюдалась наиболее высокая интенсивность отловов, особенно с 3 июля по 25 августа, что связано с послегнездовыми кочёвками слётков. Пик летних кочёвок 16 июля, со второй декады августа большинство отловов было повторным. Осенний пролёт наиболее выражен до конца второй декады сентября. Пик осенних кочёвок был 7 сентября, пик повторных отловов 2 сентября. В октябре была повторно отловлена одиночная особь, которая держалась на данной территории с третьей декады сентября. В заповеднике «Бастак» птицы перестали отмечаться после 8 октября, это самая поздняя дата встречи на территории ЕАО.

Миграционная активность по биотопам. В период миграции и гнездования в ЕАО птицы отмечены во всех типах леса, на болотах и лугах. Были проанализированы отловы 2007 г. в заповеднике «Бастак», в этот год был прослежен непрерывно весь период нахождения этого вида в данном районе. Наибольшая интенсивность и число отловов в мелколиственных лесах, в хвойно-широколиственных лесах эти показатели ниже. В лесной зоне Хингано-Буреинских предгорий мелколиственные леса входят в число основных биотопов в периоды гнездования и пролёта.

Основными местами концентрации птиц являются мелколиственные леса и пойменные луга, покрытые кустарниковой растительностью. В этих двух биотопах сосредоточено подавляющее большинство особей вида. На лугах птиц больше в апреле и сентябре. В мелколиственных лесах птица преобладает с мая по июль и в октябре, в августе численность птиц в мелколиственных лесах и на лугах примерно равна. В мелколиственных лесах заповедника птицы держатся с 24 апреля по 8 октября, в хвойно-широколиственных с 24 апреля по 29 сентября, на вейниково-осоковых лугах и в редколесьях поймы р. Амур с 13 апреля по 30 сентября.

Суточный цикл перелётов. Наибольшая интенсивность отловов была утром (64,8%), она более чем в 2,5 раза превосходит дневные отловы (24,4%), и более чем в 6 раз превосходит вечерние отловы (10,8%).

Изменение физиологических параметров. По данным отловов у половозрелых птиц начало линьки покровного оперения с первой декады июля (06.07.06), завершение линьки покровного оперения в конце сентября (29.09.02 и 29.09.07). Линька первостепенного махового оперения (ПМ) была отмечена с первых чисел августа (02.08.07) до конца первой декады сентября (10.09.08).

У молодых особей (слётков) линьки ПМ отмечено не было с июля по середину августа, первые слётки с линькой ПМ на завершающей стадии отмечены со второй половины августа (17.08.08) до середины сентября (13.09.07), далее только слётки со свежими ПМ. Линька покровного оперения тела с начала июля (01.07.06) по конец сентября (27.09.08).

В зависимости от пола и возраста была определена степень подкожных жировых запасов. У взрослых самцов и самок степень подкожного жира наибольшая в апреле-мае и сентябре, минимальные показатели в июне-июле. У слётков с июля по сентябрь идёт рост жировых запасов, но в октябре отмечаются только особи с низкой степенью жира. Степень жировых запасов была ниже средней у 53,6% птиц отловленных в ЕАО.

Литература

1. Бабенко В.Г. Птицы Нижнего Приамурья. М.: Прометей, 2000. С. 644–654.
2. Смиренский С.М., Смиренская Е.М. О сроках пролета овсянок на юге Среднего Амура // Вторая Всесоюзная конференция по миграциям птиц. Тезисы сообщений. Алма-Ата, 8–10 августа 1978 г. Ч. 2. Алма-Ата, 1978. С. 146–147.

ЭКОНОМИЧЕСКИ ЗНАЧИМЫЕ РЖАВЧИННЫЕ ГРИБЫ (UREDINALES) СОСЕН И ЛИСТВЕННИЦ В ХВОЙНЫХ ЛЕСАХ РОССИЙСКОГО ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

З.М. Азбукина

Биолого-почвенный институт ДВО РАН, г. Владивосток, Россия, ibss@eastnet.febras.ru

SOME IMPORTANT RUSTS (UREDINALES) OF THE PINES AND LARCHES IN THE CONIFEROUS FORESTS IN THE RUSSIAN FAR EAST

Z.M. Azbukina

Institute of Biology and Soil Science, FEB RAS, Vladivostok, Russia, ibss@eastnet.febras.ru

The thesis deals with occurrence and injuriousness of the pines and larches by some important rusts (*Uredinales*) in the coniferous forests in the Russian Far East.

Keywords: Uredinales, Cronartium, Triphragmiopsis, rust.

По данным на 1 января 1998 г. [2], в лесном фонде Дальневосточного экономического района, располагающегося на 496,2 млн. га, лесные земли занимают 353,0 млн. га, или 71,1%. Площадь земель, покрытых лесной растительностью, равняется 275,7 млн. га, или 55,5% общей площади лесного фонда. Преобладающими в нем являются хвойные леса, на долю которых приходится 86,8% площади насаждений лесобразующих пород: на сосняки – 5,3%, кедровники – примерно 2%, лиственничники – 84,8%. Последние широко распространены в 6 субъектах РФ: Респ. Саха (Якутия), Хабаровском кр., Амурской, Сахалинской и Магаданской обл., Чукотской АО. Естественно, эти лесные насаждения имеют огромное значение для экономики Дальневосточного региона.

Однако в последние десятилетия состояние хвойных лесов Дальнего Востока, как и в других районах бореальной зоны, стало заметно ухудшаться, что связано, кроме естественных причин, последствиями техногенного загрязнения среды, а также падением уровня рационального ведения лесного хозяйства, в частности, отсутствием должных лесопатологических работ, таких как рекогносцировочный осмотр, обследование и мониторинг насаждений. Между тем, сотрудниками лаб. низших растений Биолого-почвенного института, изучавшими микобиоту основных лесобразующих пород в хвойных лесах в различных регионах российского ДВ, выявлено более 500 видов грибов, относящихся к различным систематическим группам; среди них имеются чрезвычайно вредоносные, как, например, ржавчинники из рода *Cronartium*, вызывающие “пузырчатую ржавчину”, или “серянку” ветвей и стволов дву- и пятихвойных сосен и впоследствии приводящие к образованию на них “раковых” опухолей.

Нередко пораженные деревья погибают или ослабевают, что делает их более восприимчивыми к повреждению иными стрессами, ведущими к возникновению площадей риска.

В последние десятилетия агрессивность видов *Cronartium* стала резко возрастать. В Приморском и Хабаровском краях были зарегистрированы случаи эпифитотий *C. ribicola* J.C. Fisch. на *P. koraiensis* Siebold et Zucc. В 1997 г. наблюдалась почти 100%-ная инфекция *C. flaccidium* (Alb. et Schwein.) G. Winter культурных посадок *Pinus sylvestris* L. в Приморском и Хабаровском кр. Деревья были так сильно поражены, что их пришлось просто вырубать [4]. Естественные сосняки Амурской обл., особенно низкостойные редкостойные насаждения центральных районов, периодически заражаются как *C. flaccidium*, так и *C. orientale* S. Kaneko [= *C. quercum* (Brond.) Arthur]. Исключением не являются и обширные кедровостланниковые леса Магаданской обл. и Камчатского кр. (в Магаданской обл., например, ими занято 11 млн. га, или 52% покрытой лесом территории). Для них они представляют огромный экономический интерес. Однако, несмотря на это, лесопатологическому состоянию лесов, мягко говоря, мало уделяется внимания. Кстати, эти леса подвергаются систематически массовому поражению *C. ribicola*, а иногда – *C. kurilense* (Dietel) Azbukina.

Лиственница повреждается, в основном, различными видами *Melampsorium* и *Melampsora*. В отдельные годы от них сильно страдает самосев и подрост, что отрицательно сказывается на лесовозобновлении. Однако эпифитотийного развития их пока не наблюдалось.

Впервые на лиственнице на территории России (Приморский кр., Сихотэ-Алинский заповедник) в 1993 г. обнаружен новый патоген – *Triphragmiopsis laricinum* (Y.L. Chou) F.L. Tai. Им были поражены два лиственничных массива из *Larix cajanderi* Mayr. Гриб вызвал “бурую листовую ржавчину” хвои, которая впоследствии опала, оголив ветви. В основном, сильно был поражен подрост 10-15-летнего возраста. Это – новый хозяин для гриба и новая локализация его. Ранее он был известен только из северо-восточных провинций Китая и п-ова Корея [3], где широко специализирован. В числе инфицируемых им растений числится и *L. sibirica* Ledeb [5]. По наблюдениям в 1997, 2002 и 2005 гг., очаги поражения и состояние гриба остались стабильными. Предварительные поиски его в Камчатском кр., Магаданской и Якутской обл. пока не увенчались успехом. Однако, учитывая высокую активность в урединиостадии и широкую специализацию вида, можно ожидать его дальнейшую экспансию.

Возросшая активность ржавчинных грибов отмечается в других секторах Тихоокеанского региона. Поэтому своевременно периодическое обсуждение проблемы на конгрессах IUFRO и принятие резолюции о необходимости организации коллективных мониторингов хвойных лесов. В соответствии с этим сотрудники лаб. низших растений Биолого-почвенного института совместно с канадскими (Y. Hiratsuka), японскими (Y. Ono, M. Kakishima, S. Kaneko, M. Imazu, K. Katsuya, S. Sato) и китайскими (Y.C. Zhuang) урединологами в 1992–1997 и 2002–2003 гг. выполнили два проекта по обследованию хвойных лесов на поражаемость ржавчиной в Приморском, Хабаровском и Камчатском краях, Магаданской обл. и Респ. Саха.

При проработке проектов уточнен, в основном, ранее выявленный нами таксономический состав ржавчинников сосен и лиственниц на российском Дальнем Востоке, сделан ряд номенклатурных модификаций и приведен новый для России вид – *Triphragmiopsis laricinum*; выявлены наиболее вредоносные патогены; на основе различия в эциальных хозяевах отмечены различные географические популяции *C. ribicola*; подтверждены наши [1] прежние данные о массовом характере поражения кедрового стланика [*Pinus pumila* (Pall.) Regel] *C. ribicola*.

Собранные в период полевых наблюдений материалы, а также данные лабораторных исследований опубликованы участниками проектов в совместных научных статьях и обобщены З.М. Азбукиной в 5 томе серии “Низшие растения, грибы и мохообразные Дальнего Востока России”.

Литература

1. Азбукина З.М. Ржавчинные грибы (*Uredinales*) // Низшие растения, грибы и мохообразные Дальнего Востока России. Владивосток: Дальнаука, 2005. Т. 5. С. 1–616.
2. Корякин В.Н., Романова В.Н., Романова Н.В., Лысун Е.Ю., Барабинский Н.П. Лесной фонд Дальневосточного экономического района России на рубеже XX–XXI веков (статистический справочник). Хабаровск: Изд-во ФГУ “Дальневосточный н.-и. ин-т Лесного х-ва”, 2004. 139 с.
3. Chou Y.-L. Study on *Triphragmiopsis* species in North-Eastern China // Acta Phytotax. Sinica. 1954. Vol. 3. P. 369-372.

4. Imazu M., Azbukina Z.M. The blister rust on *Pinus sylvestris* in Primorye and Khabarovsk, Russia // *Forest Pest*. 1997. Vol. 46, № 9. P. 8–11.

5. Shao L.-P., Ho B.-Z., Yang D.-Q., Qi X.-W. Study on the larch brown rust caused by *Triphragmiopsis laricinum* (Chou) F.-L. Tai // *North-Eastern For. Inst.* 1983. Vol. 11. P. 23–30.

НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАЗВИТИЯ МАССОВОГО ГРИБОВОДСТВА В ПРИАМУРЬЕ

Б.Г. Анненков

*Дальневосточный НИИ сельского хозяйства Россельхозакадемии, г. Хабаровск, Россия,
dvniish@mail.kht.ru*

SCIENTIFIC SUPPORT FOR COMMERCIAL MUSHROOM BREEDING IN PRIAMURJE

B.G. Annenkov

*Far Eastern Research Institute of Agriculture, Russian Academy of Agriculture, Khabarovsk, Russia,
dvniish@mail.kht.ru*

The basic object of Priamurje mushroom breeding – oyster mushroom has been defined. A perspective semisterile technology of its growing, the best adapted strains and accessible agricultural raw materials, simple and reliable methods of protection of nutrient substrata from micromycelium were chosen.

Грибы – исконно русский деликатес, важный ресурс заготовок лесных дикоросов в Дальневосточном Федеральном округе, который здесь представлен почти 90 видами из более 200 съедобных видов грибов, произрастающих в регионе [1]. Однако, в связи с обострением экологической обстановки и иссяканием лесных грибных запасов, особенно вблизи городов и промышленных поселков, становится все более актуальной задача искусственного разведения культурных пищевых грибов.

У нашего соседа – Китая (лидера мирового грибоводства) ежегодный уровень производства и потребления культурных пищевых грибов уже достиг 15 млн. тонн, большая часть которых является ксилотрофами (древесными грибами).

Масштабное грибоводство позволяет решать важные проблемы урбанистического общества: недостатка белковых продуктов питания, загрязнения окружающей среды отходами сельскохозяйственной деятельности, лесоперерабатывающей и пищевой промышленности, иссякания природных генетических ресурсов и снижения уровня здоровья. Ведь культурные грибы в хозяйственном плане относятся к овощам – это белковый, биологически активный продукт питания, содержит незаменимые аминокислоты, витамины, макро- и микроэлементы, пищевые волокна, ценные липиды, активные ферменты и другие адаптогены, в т.ч. онкостатические вещества.

Современные исследования в областях фунгобиохимии и фунготерапии показали, что наиболее богатыми продуцентами лечебных соединений (антибиотиков, антиоксидантов, иммуномодулирующих полисахаридов – β -Д-глюканов, димерных лектинов и др. веществ) является ряд культивируемых и перспективных для «одомашнивания» ксилотрофных грибов, в т.ч. шиитаке, баран-гриб, гериций, некоторые вешенки, чешуйчатка, съедобные трутовики, древесные ушки, тремеллы и другие экзоты. Большинство этих видов являются аборигенами Амуро-Уссурийской тайги, но относятся к категории редковстречаемых. Организовать их эффективное аграрное производство в условиях российского Приамурья непросто. Это во многом обусловлено недостаточными по объему отечественными исследованиями в области прикладной микологии и научного грибоводства. Поэтому мы в самом начале 21 века в отделе биотехнологий и защиты растений ДальНИИСХа инициативно начали научные исследования по грибной тематике, считая успешное становление грибоводства в ДФО и его научного обеспечения – актуальной, своевременной задачей для дальневосточной агробиологической науки в первой четверти XXI века, поскольку она отвечает целям продовольственной безопасности и создания новых рабочих мест в городах и сельской местности.

В последние годы проведение наших исследований в области интенсивной культуры вешенок, производства качественного посевного мицелия и сохранения хабаровской генетической коллекции грибов-ксилотрофов было поочередно поддержано тремя заданиями (грантами) от Правительства Хабаровского края: №15-261 от 30.12.2005 г., № 15-353 от 2.02.2007 г. и № 15-383 от 10.01.2008 г.

Первоосновой проведения НИР по грибоводству являлось создание в ДальНИИСХ генобанка чистых культур наиболее ценных культивируемых в мире грибов-ксилотрофов, (в т.ч. аборигенов Приамурья). Список штаммов только вешенки обыкновенной составляет десяток номеров и названий, так же несколькими сортами представлен гриб шиитакэ.

Было установлено, что для ведения приамурского эффективного товарного грибоводства (с конца лета до начала следующего летнего периода) в условиях закрытых помещений, наиболее подходит вешенка обыкновенная (*Pleurotus ostreatus*), для интенсивного выращивания которой в местных условиях выбрана устоявшаяся полустерильная (европейская) технология, как наименее затратная и кропотливая.

Российскому опыту товарного (интенсивного) выращивания вешенки обыкновенной уже три десятилетия. Это эволюционный путь зарубежных заимствований от стерильной (баночной) восточно-азиатской технологии до современной полустерильной, а фактически нестерильной, евротехнологии. Инновационный характер становления приамурского грибоводства и задачи повышения его эффективности и конкурентоспособности в российско-китайском приграничье предполагают апробацию и постоянную модернизацию используемых в мире технологических процессов грибного производства, их упрощение, удешевление и адаптацию в условиях Дальнего Востока России.

В грибоводстве, также как и в общем овощеводстве, первоосновой эффективной технологии культивирования является наличие хороших адаптированных сортов (штаммов) и качественного высокопродуктивного посадочного материала (посевого мицелия).

Нами отобраны для использования лучшие скороплодные высокопродуктивные штаммы вешенки обыкновенной, среди которых, в первую очередь, универсальный европейский штамм НК-35, отдающий основную массу урожая уже в первой главной «волне». Вполне пригодны для использования также другие сорта с более крупной шляпкой и (или) менее жесткой ножкой: А-77, В-1 (кит.), «Америка» и «Корея».

На их основе налажено производство коммерческих партий стерильного зернового посадочного мицелия в стеклобанках под фольгой. Известно, что мировые бренды посадочного мицелия (типа *Silvan*) производятся на зерне проса, которое практически не выращивается в ДФО. Поэтому мы, впервые в России стали использовать смесь лежалых (бурых) опилок, тяжелых и легких отходов от сортировки семенного овса в ДальНИИСХ, а высокое качество производимого нами мицелия, подтверждается многолетними наблюдениями.

Развитие массового местного грибоводства лимитируется недостаточными мощностями производства качественного (зернового) посадочного мицелия, поэтому мы доказали возможность использования в качестве инокулята для экстенсивного (плантационного и любительского) выращивания вешенок (на чурках) отработанного в стерильной баночной технологии полово-опилочного субстрата. На это изобретение получен патент РФ № 2378821 – 2008 г.

Определили местное доступное с.-х. сырье для приготовления питательных субстратов при евротехнологии выращивания вешенок – это фрагментированная солома ячменя, пшеницы и сои, мелкодробленые кукурузные стержни или пустая овсяная солома, с добавлением небольших количеств лежалых (бурых) опилок.

Выявлены лучшие способы достижения избирательности субстратов и защиты посаженного мицелия вешенок от вредоносных «сорных» плесеней, где использование фунгицида Фундазола (Бенлата, Беномила) заменено на метаболиты, продуцируемые природными бациллярными микроорганизмами.

Для интенсивного выращивания вешенки в домашних условиях рекомендуется наиболее простой и быстрый способ – заливкой фрагментированного соломистого сырья в баках под крышкой кипятком (пастеризация) с последующим 1,5-суточным охлаждением (т.е. термобациллярная ферментация) до комнатной температуры. После этого технология предусматривает тщательный слив влаги и смешивание в массе с 4% посадочного мицелия и помещение в перфорированные полиэтиленовые мешки (по 5...15 кг) для зараживания грибницей и плодоношения (при соблюдении требуемых параметров температуры, влажности и состава воздуха в помещении). На дополнительное использование в этом процессе чистой культуры факультативного анаэроба *Bacillus cereus* получен Патент РФ № 2409019 – 2008.

На организуемых малых и средних грибных фермах процесс создания избирательных субстратов оптимизирован. Емкость объемом в несколько кубометров утепляется и оборудуется в нижней

части электротенами, а в верхней – терморегулятором, закладывается полипропиленовыми мешками с соломой и заливается водой, которая нагревается под крышкой до 70°C и в течение 3 часов. Затем горячие мешки вынимают и складывают на решетку для стекания влаги и остывания сырого субстрата до $t^{\circ} < 30^{\circ}\text{C}$. Воду из емкости не сливают, а сразу закладывают в нее новые мешки с соломой. Если в начале работы норма посадочного мицелия для инокуляции составляет около 7%, то после проведения нескольких циклов пастеризации и постепенного насыщения жидкости бактериальными метаболитами можно снизить расход мицелия – до 5...3,5%.

Для расширения рыночного ассортимента и стабилизации ведения товарного грибоводства в жаркое летнее время предлагается использовать эндемик Амура-Уссурийской тайги, теплостойкий вид с ярко-желтыми базидиомами и оригинальным вкусом – вешенку лимонношляпковую или ильмак (*P. citrinopileatus*). Для этого специально найдена в Хабаровском районе и отселектирована местная (самая северная в АТР) форма ильмака (ВИХ-1), которая позволяет быстро достигать нормального плодоношения и хорошего качества продукции при температурах до 30 °С.

Гериций или «дедушкина борода» (*Hericium erinaceum*) – целебно-деликатесный гриб эллипсоидной формы, абориген приамурских дубрав, но к распространенным в мире культивируемым грибам не относится, поскольку эффективной технологии его выращивания за рубежом не было создано. Нами в ДальНИИСХ разработан способ его интенсивного стерильного культивирования (в стеклосборках, покрытых фольгой) с использованием собственного изолята из Хабаровского р-на, который по эффективности не уступает «баночной» культуре вешенок.

В экстенсивном местном грибоводстве (на дачах и огородах) самый адаптированный и популярный гриб – вешенка обыкновенная. Ежегодно ее посевной мицелий (для посадки на осиновые и тополиновые чурки) приобретают несколько сотен хабаровчан. Однако это фактически осенний гриб, а огородники хотели бы потреблять собственные грибы все лето. Поэтому мы отработали биотехнику летнего выращивания нового красивого и крупного европейского шляпочного гриба кольцевика (*Stropharia rugosoannulata*) на слое соломы (25 см) покрытой (4–5 см) кислой покровной землей в мешках (в доме) и в парниках (на участке). При этом разработали впервые два оригинальных способа ускоренного полустерильного производства посевного соломистого мицелия, используя штамм, дающий средние по размеру базидиомы и надежной и быстрой подготовки соломистого субстрата (ферментация горячей водой, как для вешенок).

В последние годы мы пытаемся «одомашнить» крупный съедобный пестрый трутовик или «слоновьи уши» (*Poliporus squamosus*). Это раневый паразит, которым можно инокулировать живые деревья, без трудоемкой разделки их на чурки, закладывая плантации – гриббарии рядом с собственным домом, в прифермерских лесных релках и на дачах. Подходящий для НИР изолят гриба найден непосредственно в центре Хабаровска (Уссурийский бульвар) на живом клене.

Начата также адаптация к местным условиям проведения грибного бизнеса стерильной культуры шиитаке – любимого съедобно-целебного гриба жителей Восточной Азии.

Таким образом, впервые на Дальнем Востоке России проработан ряд актуальных научно-технологических аспектов искусственного культивирования пищевых грибов, важных при организации товарных грибных производств и для успешного развития местного всенародного движения любителей-грибоводов.

Литература

1. Измоденов А. Г. Силедия-2: Начало учения. Лесное целебье. Лесной легкоход. – Хабаровск: изд-во «РИОТИП» краевой типографии, 2008. – 480 с.

ЗАНОСНЫЕ ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ ВО ФЛОРЕ ХАБАРОВСКОГО КРАЯ

Л.А. Антонова

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, г. Хабаровск, Россия, antonova@ecrin.ru

ALIEN MEDICINAL PLANTS IN KHABAROVSKY KRAI FLORA

L.A. Antonova

Institute for Aquatic and Ecological Problems FEB RAS, Khabarovsk, Russia, antonova@ecrin.ru

40 species of adventive plants found in Khabarovsky Krai are included in the State Pharmacopoeia. More than half of them may be of interest as a medicinal raw material.

В последние годы интерес ученых к лекарственным растениям заметно усилился. Современная аппаратура, новые методы исследования позволяют на более высоком уровне изучать биологически активные вещества, входящие в состав лекарственных растений, в связи с этим открываются новые перспективы для разработки более совершенной технологии получения уже известных лекарственных препаратов, а также для создания новых высокоэффективных лекарственных средств. Для нужд здравоохранения в нашей стране используется около 270 видов лекарственных растений, из которых 155 – как сырье для химико-фармацевтической промышленности. Около 90 видов растений после первичной обработки поступают непосредственно в аптечную сеть, остальные используются для выделения природных соединений в чистом виде [7].

На территории Хабаровского края помимо аборигенных лекарственных растений, включенных в Государственную Фармакопею [4], произрастают заносные (адвентивные) официальные лекарственные растения, которые могут представлять интерес для фармацевтической промышленности региона.

Цель данной работы – представить список заносных лекарственных растений, включенных в реестр Государственной фармакопеи, охарактеризовать их распространение в регионе, степень натурализации, биологические особенности произрастания в условиях Хабаровского края, перспективы использования в качестве природного или культивируемого лекарственного сырья.

Изучение адвентивного компонента флоры Хабаровского края выполнялось по общепринятым методикам флористических исследований в период 1990–2010 гг. [1, 2, 3, 6]. Названия растений даны в соответствии с Государственным реестром лекарственных средств [5].

Установлено, что на территории Хабаровского края произрастает 40 видов заносных растений, являющихся лекарственными, включенными в фармакопеи России и СССР с I по XI издание. Они имеют разную степень натурализации и в связи с этим не все имеют ресурсное значение.

Наивысшую степень натурализации (эпекофиты) имеет небольшая группа растений с широким, почти космополитным ареалом, преимущественно случайно занесенных еще в начале прошлого века, возможно, и раньше. Они успешно размножаются, образуют заросли по антропогенно нарушенным и естественным местообитаниям. Отдельные популяции этих видов растений в южных районах края могут быть использованы при заготовке лекарственного сырья. Эта группа растений включает следующие девять видов: крапива двудомная (*Urtica dioica* L.), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg., s.l.), пастушья сумка (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic.), подорожник большой (*Plantago major* L.), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), пырей ползучий (*Agropyron repens* L.), ромашка ромашковидная (*Matricaria matricarioides* (Less.) Porter), сушеница топяная (*Gnaphalium uliginosum* L.), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* L.).

Большую часть заносных официальных растений можно отнести к перспективным для культивирования и заготовки лекарственного сырья. Они имеют хороший репродуктивный потенциал, адаптированы к климатическим условиям региона, но не обладают способностью к широкому расселению и высокой конкурентоспособностью, по степени натурализации относятся к колонофитам. Они долгие годы могут произрастать на одном месте, образуя локальные популяции. Эта группа включает 13 видов как случайно занесенных растений (ксенофитов), так и беженцев из культуры (эргазиофитов).

Из них эргазиофитами являются восемь видов. Девясил высокий (*Inula helenium* L.) – в условиях города Хабаровска в течение 5–6 лет самовозобновляется недалеко от мест выращивания. Самые северные находки в регионе известны в Амурском районе в поселках Лидога и Известковый. Мать-и-мачеха обыкновенная (*Tussilago farfara* L.) – впервые в крае как ушедшее из культуры стала отмечаться в

г. Хабаровске с конца прошлого века. Образует небольшие локальные заросли по кюветам, на газонах, возле дачных участков. Регулярно вымерзает, но сохранившиеся особи дают начало новым микропопуляциям. Самые северные находки в регионе – п. Де-Кастри (23.07. 2009), где она образует сплошной покров в палисадниках. Два вида пустырника – пустырник пятилопастный (*Leonurus quinquelobatus Gilib.*) и п. сердечный (*Leonurus cardiaca L.*) изредка отмечаются небольшими компактными зарослями в населенных пунктах Амурского, Комсомольского и Хабаровского муниципальных районов края. Донник лекарственный (*Melilotus officinalis (L.) Desr.*) – в последние годы стал использоваться в составе газонных травосмесей на территории города Хабаровска и активно расселяется по вторичным местообитаниям. Мыльнянка лекарственная (*Saponaria officinalis L.*) – давно используемое в регионе декоративное растение, образует локальные устойчивые микропопуляции на железнодорожных насыпях и откосах, заброшенных усадьбах и огородах, по обочинам дорог и на мусорных местах на территории садово-огородных участков, реже на газонах. Тмин обыкновенный (*Carum carvi L.*) – хорошо натурализовался в населенных пунктах побережья Татарского пролива (г. Советская Гавань, п. Ванино, г. Николаевск-на-Амуре и др.), здесь он образует сплошной покров на газонах, по обочинам дорог, на пустырях. В других районах центральной и южной части края встречается единично или небольшими группами. Хмель вьющийся (*Humulus lupulus L.*) – в южных районах края отмечается в окрестностях населенных пунктов в кустарниковых зарослях, по берегам рек, по мусорным местам.

Случайно занесенные (ксенофиты) растения представлены пятью видами. Дымянка лекарственная (*Fumaria officinalis L.*) – в настоящее время известны находки только в г. Хабаровске, где встречается как сорное растение в парниках, реже на огородах и на газонах. Полынь горькая (*Artemisia absinthium L.*) – изредка встречается по обочинам дорог в Ульчском и Ванинском районах. Бедренец камнеломка (*Pimpinella saxifraga L.*) – образует заросли по железнодорожным откосам, входит в состав рудерализированных луговых сообществ населенных пунктов Нижнего Амура и побережья Татарского пролива. Конопля посевная (*Cannabis sativa L.*) – спорадически отмечается по рудеральным местообитаниям, обочинам дорог, на пустырях в южных и центральных районах края. Мальва низкая (*Malva pusilla Smith*) – обычно растет в населенных пунктах с малоэтажной застройкой на выгонах, во дворах, по обочинам грунтовых дорог, но чаще по рудеральным местообитаниям, богатым связанным азотом.

Примерно половина всех официальных заносных растений в настоящее время по степени натурализации являются эфемерофитами. Случайно занесенные виды этой группы спорадически отмечаются единичными экземплярами или малочисленными группировками, в течение нескольких лет могут удерживаться на некоторых типах местообитаний. Белена черная (*Hyoscyamus niger L.*) изредка отмечается преимущественно по железной дороге; в 2005 г. обнаружена локально произрастающая плодоносящая группа растений, высотой до 1,2 м в с. Булава Ульчского района. Фиалка трехцветная (*Viola tricolor L.*), мак снотворный (*P. somniferum L.*) встречаются изредка в посевах, по обочинам дорог. Гравилат городской (*Geum urbanum L.*), гринделия растопыренная (*Grindelia squarrosa (Pursh.) Dun.*) представлены единичными находками в городах Хабаровск и Бикин. Болиголов пятнистый (*Conium maculatum L.*) в прошлом веке изредка встречался как сорное, а в настоящее время это сильно ядовитое растение иногда выращивают как лекарственное.

Официальными являются восемь видов культивируемых растений, которые изредка встречаются и как дикорастущие недалеко от мест выращивания и по степени натурализации также относятся к эфемерофитам. Обычно они не образуют массовых зарослей, встречаются единичными особями и не способны к самовозобновлению в течение долгого времени. В составе этой группы – декоративные, пищевые и лекарственные растения. К ним относятся: василек синий (*Centaurea cyanus L.*), ноготки лекарственные (*Calendula officinalis L.*), дурман обыкновенный (*Datura stramonium L.*), табак настоящий (*Nicotiana tabacum L.*), кориандр посевной (*Coriandrum sativum L.*), тыква обыкновенная (*Cucurbita pepo L.*), подсолнечник однолетний (*Helianthus annuus L.*), горчица черная (*Brassica nigra Koch*), г. сарепская (*Brassica juncea (L.) Czern. et Coss*), коровяк обыкновенный (*Verbascum thapsus L.*), расторопша пятнистая (*Silybum marianum (L.) Gaertn.*), пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare L.*), ромашка аптечная (*Matricaria recutita L.*).

Таким образом, на территории Хабаровского края встречаются 40 видов заносных растений, включенных в Государственную Фармакопею. Более половины из них могут представлять интерес в качестве лекарственного сырья.

Литература

1. Антонова Л.А. Конспект адвентивной флоры Хабаровского края. Владивосток–Хабаровск: ДВО РАН, 2009. 93 с.
2. Антонова Л.А. Новые и редкие адвентивные растения Хабаровского края // Бот. журн., 2006, т. 91, № 12. С. 1921–1923.
3. Антонова Л.А. Новые адвентивные виды во флоре Хабаровского края // Turczaninovia, 2010, № 1. С. 113–116.
4. Государственная фармакопея СССР. XI издание. Вып. 1. М., 1987. Вып. 2. М., 1990. 400 с.
5. Государственный реестр лекарственных средств. – М.: МЗ МП РФ, 1995. 512 с.
6. Шлотгауэр С.Д., Крюкова М.В., Антонова Л.А. Сосудистые растения Хабаровского края и их охрана. Владивосток–Хабаровск, ДВО РАН, 2001. 195 с.
7. Энциклопедический словарь лекарственных растений и продуктов животного происхождения / Под ред. Г.П. Яковлева и К.Ф. Блиновой. СПб.: Специальная литература, 1999. С. 19–120.

ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛА ПРОМЫСЛОВОЙ ПОПУЛЯЦИИ ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ ПО ДАННЫМ ОДНОЙ СЪЕМКИ

М.В. Астахов

Биолого-почвенный институт ДВО РАН, г. Владивосток, Россия, mvastakhov@mail.ru

ESTIMATION OF COMMERCIAL BIVALVIA POPULATION POTENTIAL BASED ON DATA OF A SINGLE FIELDWORK

M.V. Astakhov

Institute of Biology and Soil Sciences, FEB RAS, Vladivostok, Russia, mvastakhov@mail.ru

A possibility to estimate the production potential of a commercial bivalve mollusk population was considered based on data of a single fieldwork. To obtain such possibility not only mollusks themselves, but shells of individuals deceased over a long period were also collected during a survey. Population annual production was calculated as a sum of yearly available biomass increase and biomass of mollusks eliminated during the same period. The difference between biomass increase and value of eliminated biomass was employed in forecasting population biomass dynamics..

Конечной целью любого ресурсного исследования является научное обоснование меры изъятия того или иного промыслового объекта. Адекватный расчет меры изъятия подразумевает учет продукционных характеристик промысловой популяции. Широко применяемый расчет продукции по способу Бойсен-Йенсена обычно связан с определением биомассы популяции в начале и в конце учетного периода. В отношении исследований популяций двустворчатых моллюсков показана возможность определения продукционного потенциала популяции по данным единственной съёмки [1, 3]. Для реализации этого, при проведении съёмки помимо самих моллюсков собирают створки особей, отмерших за многолетний период. Важно организовать сбор створок на тех же станциях, что и живого материала. Отбор створок без привязки к сетке станций может привести к неверной оценке продукции из-за того, что размеры, масса, возраст и продолжительность жизни особей в разных точках ареала популяции могут варьировать.

В ходе измерения и взвешивания собранных моллюсков их следует рассортировывать на размерные группы с тем, чтобы отобрать из каждой такой группы по 3–5 животных для определения возраста. Анализ створок сводится к определению их линейных параметров, после чего они также распределяются по размерным группам. Определение возраста проводят при исследовании внутреннего строения раковин, на срезах [2]. На этом сбор первичной информации заканчивается.

Процедура оценки продукционного потенциала промыслового скопления по данным одной съёмки включает следующие пункты:

- 1) Используя результаты измерения и взвешивания моллюсков, аппроксимировать зависимость массы от линейного параметра степенной функцией вида $Y = aX^b$. Например: $W = aL^b$, где W – масса моллюска; L – длина раковины; a – коэффициент сдвига; b – коэффициент наклона, отражающий скорость нарастания массы при увеличении линейного параметра на единицу меры. Нужно учитывать,

что масса моллюсков возрастает в преддверии нереста (из-за увеличения гонад), поэтому съёмку лучше проводить ближе к осени.

2) Используя результаты измерения и определения возраста, аппроксимировать линейный рост моллюсков на основе уравнения Пюттера-Берталанфи с допущением, что начальные размеры особей пренебрежительно малы по сравнению с их предельными размерами (начальная длина раковины принимается равной нулю): $L_T = L_\infty (1 - e^{-kT})$, где L_T – длина раковины в возрасте T ; L_∞ – предельная длина раковины (принимается равной $L_{\max} + 5\%$); e – основание натуральных логарифмов ($e \approx 2,71828$); k – константа замедления темпов роста.

3) Используя аппроксимацию линейного роста, получить формулу для определения возраста по длине раковины: $T = -1/k (\ln (1 - L_T / L_\infty))$. Рассчитать с помощью этой формулы возраст моллюсков, не использовавшихся для определения возраста эмпирическим путем. Рассчитать возраст достижения промыслового размера. По данным измерения собранных створок рассчитать возраст моллюсков, отмерших за многолетний период. В последнем случае появляется возможность выявить присущие данной популяции особенности изменения уровня естественной элиминации (смертности) с возрастом. Определить максимальную и среднюю продолжительность жизни особей популяции.

4) Принимая во внимание возрастные особенности изменения уровня естественной элиминации и данные о возрастном составе наличной популяции, оценить динамику пополнения численности популяции за ряд предшествовавших лет. Определить среднемноголетнюю величину пополнения численности популяции. Исходя из положения, что в стабильно существующей популяции среднее ежегодное пополнение эквивалентно числу элиминированных за год особей в возрасте +1, рассчитать величину годовой элиминированной биомассы (произведение среднемноголетней величины пополнения и показателя средней массы моллюсков наличной популяции).

5) Используя аппроксимацию линейного роста и уравнение $W = aL^b$, определить скорость весового роста: $W'_1(t) = W_\infty b (1 - e^{-kT})^{b-1} k e^{-kT}$ в каждой возрастной группе. Рассчитать прирост биомассы популяции за год как сумму приростов биомассы каждой возрастной группы. Прирост биомассы каждой возрастной группой определяется как произведение скорости весового роста этой возрастной группы на число входящих в её состав особей.

6) Рассчитать годовую продукцию популяции как сумму прироста биомассы популяции за год и биомассы особей, элиминированных за этот же период. Определить годовой Р/В-коэффициент. Пересчитать величину продукции на единицу площади, занимаемой промысловой популяцией. Определить разницу между приростом биомассы популяции и величиной элиминированной биомассы. Полученный результат использовать в прогнозе динамики биомассы популяции и расчетах меры изъятия.

Литература

1. Астахов М.В., Олифиренко А.Б. Продукционный потенциал скопления двустворчатого моллюска *Corbicula japonica* в реке Раздольной // V Региональная конференция по актуальным проблемам экологии, морской биологии и биотехнологии. Владивосток, 21–24 ноября 2002 г. С. 10–11.

2. Золотарёв В.Н. Склерохронология морских двустворчатых моллюсков. Киев: Наукова думка. 1989. 155 с.

3. Олифиренко А.Б. Особенности биологии двустворчатого моллюска *Anadara broughtoni* в заливе Петра Великого (Японское море). Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток. 2007. 23 с.

ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВИДОВ РОДА *POTENTILLA*

Безделева Т.А., Безделев А.Б.

Ботанический сад-институт ДВО РАН

Дальневосточный федеральный университет

НОК Приморский океанариум ДВО РАН, Владивосток, Россия, 18-02@mail.ru, abezd@mail.ru

ECOLOGICAL AND BIOLOGICAL FEATURES OF SPECIES *POTENTILLA*

Bezdeleva T.A., Bezdelev A.B.

Botanical garden-institute FEB RAS

Far East Federal university

SEC Primorsky aquarium FEB RAS, Vladivostok, Russia, 18-02@mail.ru, abezd@mail.ru

For species of *Potentilla* are found out two models of shoot formation: semi rosette sympodial and rosette monopodial. Structures of the species with these models are described. For *Potentilla fragarioides* is pointed combination of two models: rosette monopodial and semi rosette simpodial..

Род *Potentilla* L. насчитывает 200–500 видов, распространенных преимущественно в северном полушарии. На Дальнем Востоке род представлен 67 видами, обитающими на лугах, в лесах, на остепненных склонах, скалах, осыпях и в тундрах [3, 4].

Род *Potentilla* отличается большим разнообразием структурной организации видов и с точки зрения биоморфологии представляет особый интерес. Большинство видов рода стержнекорневые с разветвленным многоглавым каудексом травянистые поликарпики [2]. Жизненные формы этих видов отличаются по структуре побегов. В пределах рода выявлено 2 модели побегообразования: симподиальная полурозеточная и моноподиальная розеточная. Для большинства видов характерна вторая модель побегообразования. На основе этой модели формируются разнообразные жизненные формы, отличающиеся по структуре и положению генеративных побегов.

Биоморфология дальневосточных представителей рода *Potentilla*, за исключением нескольких видов [1], остается пока не изученной. В нашей работе рассматриваются модели побегообразования и некоторые особенности жизненных форм, характерные для лапчаток Дальнего Востока России (ДВР).

Виды рода *Potentilla* с полурозеточным побегом:

Симподиальная модель побегообразования характерна для лапчаток с полурозеточным побегом, который у разных видов отличается по продолжительности жизни, циклу развития.

К данной группе относится более 10 видов (*Potentilla norvegica* L., *P. ingunans* Turcz., *P. impolita* Wahlenb и др.).

В ходе онтогенеза у этих растений формируется стержневая корневая система. Из верхушечной почки зародыша развивается монокарпический побег, который в течение нескольких лет нарастает моноподиально. Особь ежегодно формирует укороченный розеточный вегетативный годичный побег. Через несколько лет моноподиального нарастания растение достигает генеративного возрастного состояния и развивает полурозеточный генеративный годичный побег. В конце вегетации годичный побег отмирает до зоны возобновления, и моноподиальное нарастание сменяется на симподиальное. Возобновление происходит за счет почек, формирующихся в основании побега, которое остается после отмирания годичного генеративного побега. В рост трогается одна или несколько почек возобновления и формируется один–несколько новых побегов, которые также вначале нарастают моноподиально.

Значительное количество видов рода *Potentilla* развивают полурозеточные монокарпические побеги. У разных видов, отличаясь по циклу развития, они бывают ди- и полициклическими.

Potentilla norvegica L. По данным В.В. Якубова (1996) этот вид может быть однолетним, двулетним и иногда многолетним, что отмечено и в ходе наших исследований. Нами собрана жизненная форма стержнекорневого озимого двулетника с полурозеточным дициклическим монокарпическим побегом и стержнекорневого многолетнего растения с полурозеточным полициклическим монокарпическим побегом.

У первой жизненной формы в первый год развивается розеточный побег, а на второй – полурозеточный генеративный годичный побег. У второй жизненной формы в течение нескольких лет

наблюдается моноподиальное нарастание и формирование розеточных побегов, а затем – развитие полурозеточного генеративного годичного побега.

P. argentea – Л. серебристая. Стержнекорневой травянистый симподиально нарастающий поликарпик с разветвленным каудексом и полурозеточными побегами.

Побеги прямостоячие или приподнимающиеся. К моменту цветения розеточные листья отмирают и засыхают. У средневозрастных генеративных особей большое число годичных генеративных побегов, которые в конце вегетационного периода отмирают до зоны возобновления. Почки, заложившиеся в зоне возобновления, на следующий год дают новые побеги.

Корень слабо развит: длина несколько сантиметров, диаметр около 7 мм. От главного корня отходят боковые корни, растущие параллельно поверхности субстрата.

P. collina – стержнекорневой травянистый симподиально нарастающий поликарпик с полурозеточным полициклическим монокарпическим побегом. Годичный генеративный побег удлинённый. Каудекс многоглавый. Соцветие разветвлённое.

P. miyebei Makino Л. Мийябе. Этот вид формирует 2 жизненные формы, что связано, с разными условиями обитания вида.

Стержнекорневой дерновинный травянистый поликарпик с полурозеточным ди- полициклическим монокарпическим побегом. Побеги в центральной части дерновины прямостоячие, на периферии стелющиеся. Кроме полурозеточных генеративных побегов в дерновине развивается много розеточных вегетативных побегов.

На вулканических шлаках, шлаковых осыпях, каменисто-мелкоземистых склонах, у данного вида формируются рыхло-дерновинные особи: почки возобновления, трогаясь в рост, некоторое время растут плагиотропно или под углом, формируя гипогеегенное корневище, иногда довольно длинное и тонкое: 7–8 см длиной и 1–2 мм в диаметре. Затем почка переходит к ортотропному росту и формирует надземный розеточный побег, который в течение нескольких лет нарастает моноподиально. В результате формируется небольшая куртина, состоящая из нескольких парциальных кустов. Через несколько лет моноподиального нарастания формируется полурозеточный генеративный годичный побег. В конце вегетации побег отмирает, и моноподиальное нарастание побега сменяется на симподиальное.

Виды рода *Potentilla* с розеточным побегом:

В ходе исследования выяснилось, что для большинства изученных видов рода *Potentilla* характерна моноподиальная розеточная модель побегообразования, т.е. побег в течение всей жизни нарастает моноподиально и верхушечная меристема никогда не формирует генеративных органов. Верхушечная почка, трогаясь в рост, ежегодно формирует розеточный побег и наблюдается нарастание побега в длину. Генеративные же побеги формируются в пазухах розеточных листьев. В ходе исследования выявлено, что у части видов боковые генеративные побеги выходят из пазух ассимилирующих листьев розетки данного года развития, у других же видов рода почки закладываются и формируются в розетке данного года развития, но в рост не трогаются. Эти почки трогаются в рост и дают удлинённые генеративные побеги только на следующий год и отходят от прироста побега прошлого года.

А. Генеративные побеги выходят из пазух листьев настоящего года вегетации у *P. hookeriana* Lehm., *Potentilla fragarioides* L., *P. fragiformis* Willd. ex Schlecht, *P. anuicum* Petrovsky, *P. anadirensis* Juz., *P. elegans* Cham. et Schlecht. и др.

Б. Генеративные побеги выходят из пазух листьев прошлого года у следующих видов: *P. acervata* Soják., *P. longifolia* Willd. ex Schiecht., *P. discolor* Bunge, *P. cryptotaenia* Maxim., *P. chrysantha* Trev., *P. elegans* Cham. et Schlecht.

P. hookeriana – Л. Гукера. Стержнекорневой рыхлодерновинный травянистый поликарпик с каудексом из нескольких глав и полициклическим розеточным побегом. Главы каудекса толстые и короткие. Генеративные побеги пазушные удлинённые. Розеточная моноподиальная модель побегообразования.

P. fragarioides – Л. земляниковидная. До генеративного возрастного состояния, у особи лапчатки земляниковидной развивается главный корень и побег первого порядка. Побег нарастает моноподиально, формируя ежегодно розеточные вегетативные побеги. По числу годичных приростов можно определить возраст особи. В молодом генеративном состоянии главный побег продолжает нарастать моноподиально, а генеративные побеги выходят из пазух ассимилирующих листьев данного года развития. Генеративные побеги удлинённые моноциклические. В конце вегетации генеративные побеги полностью отмирают.

С возрастом увеличивается число розеточных листьев, формирующихся на побеге, увеличиваются их размеры, а также увеличиваются размеры и степень разветвленности генеративных побегов. С возрастом отмирает главный корень, и во взрослом генеративном состоянии жизненная форма данного вида короткокорневищно-кистекокорневой травянистый поликарпик.

С возрастом усложняется структура генеративных побегов. Почка, трогаясь в рост, в первый год формирует боковой розеточный побег, а на следующий год развивается удлинённый генеративный побег, и таким образом формируется полурозеточный дициклический генеративный побег. Некоторые боковые розеточные побеги продолжают нарастать моноподиально в течение нескольких лет, и только после этого развивают удлинённый годичный генеративный побег, формируя, таким образом, полурозеточные полициклические генеративные побеги. В конце вегетации отмирает годичный генеративный побег, а многолетние приросты, сохраняясь, дают главы каудекса и образуется многоглавый каудекс. Генеративный побег часто ветвится: из пазух розеточных листьев выходят побеги второго порядка, из пазух листьев которых выходят побеги третьего порядка. Побеги всех порядков ветвления заканчиваются разветвленным соцветием. На главном побеге выше боковых генеративных побегов располагается несколько хорошо развитых и несколько зачаточных ассимилирующих листьев.

У видов с моноподиальной розеточной моделью побегообразования отмечено разное положение генеративных побегов относительно поверхности субстрата: у некоторых видов (обитающих на морских побережьях) генеративные побеги стелющиеся, у ряда видов – восходящие или прямостоячие с верхушечным соцветием; у другой группы видов побеги стелющиеся либо укореняющиеся, ползучие.

Своеобразна структура побега у ряда видов рода *Potentilla* таких как *P. acervata* и *P. longifolia*. Оба эти вида стержнекорневые каудесобразующие травянистые поликарпики с розеточным моноподиальным побегом первого порядка, т.е. это растения с розеточной моноподиальной моделью побегообразования. Главный побег в течение нескольких лет нарастает моноподиально, формируя ежегодно розеточный побег. В конце вегетации листья этого побега отмирают, а годичный прирост принимает участие в строительстве главы каудекса. Достигая генеративного возрастного состояния, верхушечная почка главного побега продолжает моноподиальное нарастание и формирование розеточных побегов. Генеративные побеги формируются в пазухах розеточных ассимилирующих листьев. Генеративные побеги *P. acervata* полурозеточные моноциклические. Генеративные побеги *P. longifolia* полурозеточные полициклические.

Генеративные побеги этих видов отличаются тем, что они полурозеточные, т.е. в основании побега формируется розетка листьев, выше которой располагается удлинённая часть побега, заканчивающаяся соцветием. Боковые побеги *P. longifolia* полициклические, т.е. в течение нескольких лет они дают розеточные приросты, и только через несколько лет начинают формировать генеративный полурозеточный побег. То есть у этих видов наблюдается интересная биологическая особенность – сочетание двух моделей побегообразования моноподиальной розеточной у главного побега и симподиальной полурозеточной у боковых побегов.

Литература

1. Антропова Г.Л. Биоморфология розоцветных Северо-Востока СССР. Владивосток, 1990. 125 с.
2. Безделев А.Б., Безделева Т.А. Жизненные формы семенных растений российского Дальнего Востока. Владивосток: Дальнаука, 2006. 295 с.
3. Шлотгаузэр С.Д., Крюкова М.В., Антонова Л.А. Сосудистые растения Хабаровского края и их охрана. Владивосток, Хабаровск, 2001. 194 с.
4. Якубов В.В. и др. Сем. Розовые – Rosaceae Juss. // «Сосудистые растения советского Дальнего Востока». Санкт-Петербург: Наука, 1996. Т. 8. С. 125–246.

ДЕРЕВОРАЗРУШАЮЩИЕ ГРИБЫ НА РЕСУРСНЫХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЯХ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

А.В. Богачева

Биолого-почвенный институт ДВО РАН, г. Владивосток, Россия, bogacheva@ibss.dvo.ru

WOOD-DESTROYING FUNGI ON THE RESOURCE WOODY PLANTS OF THE FAR EAST

A.V. Bogacheva

Institute of Biology and Soil science, FEB RAS, Vladivostok, Russia, bogacheva@ibss.dvo.ru

The wood-destroying discomycetes occupy in the biota of the region 41% of the total number of species (more than 277 species from 641), of which 27% develop in the deciduous wood, 14% – on conifers. The wood-destroying discomycetes group is multicomponent. Tentatively it can be divided into 3 subgroups - fungi on wood, fungi on the bark and fungi on the cones or seeds (fruits) woody plants. The specialization level of species varies with respect to the substrate type. The most favorable for the development of wood-destroying fungi hydrothermal conditions were formed within forests of southern Primorye.

Дальний Восток как один из центров биологического разнообразия характеризуется богатой флорой ресурсных растений – витаминоносных, кормовых, красильных, лекарственных, пищевых, технических, эфиромасличных и т.д., неотъемлемой частью которой являются древесные растения. Многие из них консортивно связаны с грибами – облигатными паразитами и гемибиотрофами. Видовой состав грибов, связанный с определенной группой растений, может служить индикатором состояния, жизнеспособности этих растений на данной территории. Есть и другая группа грибов, обладающая целым рядом ферментов для расщепления органических веществ, поселяющаяся на отмершей древесине. Дереворазрушающие грибы, в частности, дискомицеты занимают в биоте региона 41% от общего количества этих видов (более 277 видов из 641), из которых 27% развиваются на лиственных породах, 14% – на хвойных.

Группа дереворазрушителей многокомпонентна. Условно ее можно разделить на 3 подгруппы – грибы на древесине, грибы на коре и грибы на шишках или семенах (плодах) сережкоцветных древесных растений. Замечено, что уровень специализации видов меняется относительно типа субстрата. Представители последней группы отличаются высокой специфичностью. Некоторые исследователи по этому поводу высказывают предположения о патогенности анаморфной стадии этих грибов. Это в основном виды родов *Ciboria*, *Rutstroemia*, *Pezizella* и *Mollisia*. Виды, обитающие на коре древесных растений и на разрушенной древесине, характеризуются более узкой экологической валентностью и значительно более специализированы в отношении субстрата, чем обитатели гнилой древесины.

Для такого субстрата как кора очень сложно выделить свой круг бионтов, поскольку в ряде случаев нельзя однозначно сказать развивается плодовое тело из мицелия в пробковом слое или в межклеточном пространстве древесины. Исключением в данной ситуации являются виды родов *Mollisia* и *Tapesia*, формирующие свои плодовые тела на поверхностном мицелиальном сплетении. Текстура коры растений и ее кислотность являются наиболее значимыми факторами, влияющими на разнообразие комплекса эпифитных видов. На коре дуба, бархата, древовидных ив, характеризующейся глубокими складками и трещинами, отмечено наибольшее разнообразие дискомицетов, а наименьшее – на гладкой коре (береза) и коре с кислым значением pH (ель, сосна, лиственница).

Наиболее разнообразно в таксономическом отношении заселена древесина. Этот факт объясняется как распространенностью и обилием типов субстрата, так и неоднородностью пространственного распределения и постоянным изменением физико-химических свойств древесины по мере ее разрушения. Замечена некоторая смена видового состава дискомицетов в процессе деструкции древесины. Поэтому выделены условные подгруппы по степени деструкции древесины. На уже трухлявой или погруженной в почву древесине определился свой набор видов. По всей вероятности, это типичные сапротрофы, яркими представителями которых являются *Bulgariella pulla*, *Chlorosplenium olivaceum*, *Humaria hemisphaerica*, *Mollisia cinerea*, *Scutellinia scutellata* и *Tarzetta catinus*.

Плодоношение на только что отмерших или спиленных ветвях и стволах наблюдается у дискомицетов, обладающих, скорее всего, некоторой патогенностью. Нередко совместно с развитием плодовых

тел или, чаще, предшествуя ему, развиваются анаморфы этих грибов. Логично предположить, что в этой группе степень патогенности гриба прямо пропорциональна его субстратной специализации. Эта подгруппа грибов значительно уступает первой по числу видов. Типичными представителями дискомицетов, развивающихся на неразрушенной древесине в растительных сообществах южной части Дальнего Востока России, можно считать *Ascocoryne sarcoides*, *Lachnellula calyciformis*, *Neodasyscypha cerina*, *Pachyella babingtonii*, *Pezicula ocellata* и *Sarcosoma amurensis*.

Вполне закономерно, что определяющим фактором в расселении дереворазрушающих дискомицетов является различный химический состав древесных растений. Обладая развитым ферментативным аппаратом, дереворазрушители обнаруживают довольно четкое разделение на две группы – обитающие на хвойных и на лиственных породах. Наблюдается также некоторая видовая специализация. Так, на древесине березы в большинстве случаев поселяются *Tapesia fusca*, *Ascocoryne sarcoides* и *Chlorociboria aeruginosa*. Массовыми видами на осинах отмечены *Bisporella citrina*, *Chlorociboria aeruginascens*, *Pezicula ocellata* и *Orbilina delicatula*. На тополях встречаются примерно те же виды *Pezicula ocellata*, *Mollisia cinerea*, *Orbilina microclava* и *Sarcoscypha occidentalis*. С дубами связан гриб *Bulgaria inquinans*, *Colpoma quercinum*, *Mollisia cinerea*, *Orbilina luteorubella*, *Urnula craterium*, *Arachnopeziza nivea* и *Hyalinia crystallina*. На кленах обнаружены довольно типичные для лиственных древесных растений виды грибов – *Pezicula acericola*, *Cenangium ferruginosum*, *Chlorencoelia versiformis* и *Microstoma protracta*. Ольхе сопутствуют *Orbilina sarraziniana*, *Lachnum bicolor*, *Scutellinia scutellata* и *Encoelia furfuracea*.

Доля участия оперкулятных дискомицетов в процессе деструкции веточного опада в хвойно-широколиственных лесах южной части Дальнего Востока определяется 75 видами из порядка *Pezizales*. Гельвелловые грибы (сем. *Helvellaceae*) представлены 6 видами и поселяются на сильно разложившихся валежных стволовых частях. Из семейства *Rugonemataceae* отмечено 28 видов. Это в основном виды гриба из рода *Scutellinia*, широко распространенного в растительных сообществах региона и почти не проявляющие дифференциации при выборе породы субстрата.

Некоторые из них могут развиваться и на почве. Такой же эвритрофностью отличаются и пещицевые (сем. *Pezizaceae* – 24 вида), саркосцифовые (сем. *Sarcoscyphaceae* – 4 вида) и саркосомовые грибы (сем. *Sarcosomataceae* – 5 видов). Необходимо отметить существенную особенность развития оперкулятных дискомицетов на древесном субстрате. При выборе последнего предпочтение отдается валежным стволовым частям или крупным по диаметру ветвям (не менее 2–3 см), погруженным в листовую подстилку или гумус.

Древесные растения – это хорошо изученная, сборная нетаксономическая группа, объединяющая в своем составе виды из различных семейств, наземные побеги которых в той или иной мере одревесневают. Всего для Дальневосточного региона их известно 356 видов. Но немаловажную роль при этом играют особенности рельефа, гидротермические условия района произрастания и др. Это хорошо проявляется в особенностях распространения дереворазрушающих дискомицетов в различных флористических районах Дальнего Востока. В пределах Дальнего Востока наиболее благоприятные для развития дереворазрушающих грибов гидротермические условия сложились в пределах эвпацифических неморальных лесов южного Приморья, которое отличается наиболее богатым составом дендрофлоры и, следовательно, большим разнообразием субстратов для развития дереворазрушающих грибов. Процессы гниения древесины здесь протекают особенно интенсивно, частота встречаемости многих видов дереворазрушающих грибов очень большая, и плодовые тела их достигают обычно наиболее крупных размеров. Богатством древесных растений также отличаются лесные сообщества западного Приморья (субпацифические неморальные леса), Сихотэ-Алиня (эвпацифические подтаежные леса) и леса Малого Хингана (субпацифические субнеморальные леса).

Для Дальнего Востока отмечено четыре довольно редких вида из рода *Microglossum*. Все они приурочены к хвойно-широколиственным лесам. В смешанных лесах встречаются одиночные булавовидные оливковые мясисто-восковидные плодовые тела *Microglossum olivaceum*. Три вида – *M. futosum*, *M. rufum* и *M. viride* предпочитают развиваться на валежной древесине хвойных пород. Эту же экологическую нишу занимают и довольно распространенные в регионе виды рода *Cudonia* (*C. monticola*, *C. circinans* и *C. lutea*). Они формируют сравнительно крупные (до 10 см) плодовые тела, внешне слегка напоминающие представителей агариковых грибов. *C. circinans* нередко образует “ведьмины круги”. Наиболее редким в этой экологической группе является *Geoglossum alveolatum*. Его черные

сухие булавовидные плодовые тела, покрытые пучками щетинистых волосков, отмечены в России пока только в хвойных лесах Дальнего Востока, но и в них они весьма редки.

Особняком среди рассматриваемой нами экологической группы грибов стоят деревоокрашивающие виды, из них на РДВ обнаружены: *Chlorociboria aeruginosa* и *Ch. aeruginascens*. По территории региона они распространены равномерно, отмечены практически во всех локальных микобиотах. Они вызывают сплошную сине-зелёную окраску древесины лиственных пород. Не разрушая древесину, грибы живут за счёт её запасных веществ или плазматических остатков живых клеток и собственно древесную массу не затрагивают. Окрашивание происходит за счёт выделяемых ими пигментов.

О РЕСУРСНЫХ ВИДАХ СЪЕДОБНЫХ И ЯДОВИТЫХ ГРИБОВ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ

Е.М. Булах

Биолого-почвенный институт ДВО РАН, г. Владивосток, Россия, bulakh@ibss.dvo.ru

ABOUT RESOURCE SPECIES OF EDIBLE AND POISONOUS MUSHROOMS OF RUSSIAN FAR EAST

E.M. Bulakh

Institute of Biology and Soil Science FEB RAS, Vladivostok, Russia, bulakh@ibss.dvo.ru

There are sanitary rules for mushroom picking in Russia. In accordance with the rules up 53 species of edible mushrooms in Russian Far East are allowed for picking. In real situation 85 species are harvested. 30 species of poisonous mushrooms are included in these rules. Apart from them, 28 such species are known in Far East.

В России, имеющей большие лесные пространства, всегда существовал грибной промысел. Для русского человека дикорастущие грибы, как ягоды и орехи, всегда считались естественным продуктом питания. И сейчас в России имеется много любителей «тихой охоты».

Еще издревле как съедобные, так и лекарственные грибы заготавливались для собственных нужд, а также были предметом экспорта в другие страны. Но в последнее время в связи с хозяйственной деятельностью много лесов вырублено или уничтожено пожарами. Все это, конечно, сказалось на количестве заготовок съедобных грибов из-за уменьшения урожайности или даже исчезновения их.

Во всех городах и поселках производится продажа грибов без соответствующего лицензирования. Часто продают как съедобные, так и ядовитые грибы. Как сборщики, так и покупатели не имеют необходимых микологических знаний, в результате много случаев отравления ядовитыми грибами. Во многих регионах России, в том числе и на Дальнем Востоке, не ведется пропаганда микологических знаний из-за отсутствия специалистов. В России имеется перечень съедобных грибов (67 видов), разрешенных к продаже, а также перечень ядовитых грибов (30 видов) [3, 4]. Этот перечень составлен преимущественно для средней части России. На Дальнем Востоке из этого списка имеется 53 вида съедобных грибов и 28 – ядовитых. Кроме того, населением собирается 32 вида съедобных, а также отмечено 28 видов ядовитых грибов, отсутствующих в этом перечне. Данные о съедобных и ядовитых грибах Дальнего Востока, опубликованные Л.Н. Васильевой [1, 2], несколько устарели. Так, обнаружены ядовитые вещества у ранее известных как съедобные грибы: *Boletus erythropus*, *B. luridus*, *Clitocybe gibba*, *Phaeolepiota aurea*, *Leucoagaricus leucotitus*, *Pholiota adiposa*, *Ph. squarrosa*, *Megacollybia plathyphila*, *Tricholoma focale*, *Morchella esculenta* Fr. и *Ptychoverpa bohemica* [5, 6]. Ниже приводится дополненный список съедобных и ядовитых дальневосточных видов грибов, разрешенных и неразрешенных к продаже.

Виды, разрешенные к заготовке

Agaricus arvensis Fr. ***

Agaricus bisporus (J.E.Lange) Imbah. *

Agaricus campestris L. **

Armillariella mellea (Vahl.) P. Kumm. ***

Boletus badius Fr. **

Boletus edulis Bull. ***

Boletus chrysenteron Fr. ***

Boletus rubellus Krombh. **

Boletus subtomentosus L. **
Cantharellus cibarius Fr. ***
Flammulina velutipes (Fr.) P. Karst. ***
Lactarius deliciosus Fr. ***
Lactarius piperatus (L.) Gray ***
Lactarius pubescens (Fr.) Fr. ***
Lactarius resimus Fr. **
Lactarius controversus Fr. ***
Lactarius rufus (Fr.) Fr. ***
Lactarius scrobiculatus (Scop.) Fr. **
Lactarius subdulcis Bull. **
Lactarius torminosus (Fr.) Gray ***
Lactarius turpis (Weinm.) Fr. ***
Lactarius vellereus (Fr.) Fr. ***
Lactarius vietus (Fr.) Fr. ***
Lactarius volemus Fr. ***
Lactarius trivialis (Fr.) Fr. ***
Leccinum aurantiacum Gray ***
Leccinum scabrum (Bull.) Gray ***
Leccinum versipelle (Fr. et Hök.) Snell ***
Lepista nuda (Bull.) Cooke ***
Morchella conica Pers. *
Morchella esculenta Fr. *

Съедобные грибы, не разрешенные к заготовке

Agaricus abruptibulbus Peck **
Agaricus silvicolus Schaeff. **
Boletus impolitus Fr. *
Boletus speciosus Frost ***
Catathelasma ventricosum (Peck) Singer **
Entoloma clypeatum (L.) P. Kumm ***
Hericium erinaceum (Bull.) Pers. **
Hygrophorus russula (Schaeff.) Quél. ***
Leccinum oxydabile (Singer) Singer ***
Leccinum variicolor Watling ***
Leccinum extremiorientale Lj.N.Vassiljeva **
Lactarius porninsis Roll. ***
Lactarius chrysorrhoeus Fr. ***
Lentinula edodes (Berk.) Pegler *
Lyophyllum decastes (Fr.) Singer ***
Macrolepiota procera (Fr.) Singer **

Pleurotus ostreatus (Jacq) P. Kumm. ***
Pleurotus pulmonarius (Fr.) Quél. ***
Ptychoverpa bohemica (Krombh) Schroet. *
Rosites caperata (Pers.) P. Karst. *
Russula adusta Fr. **
Russula aeruginea Lindbl **
Russula claroflava Grove *
Russula cyanoxantha (Schaeff.) Fr. ***
Russula foetens Fr. ***
Russula decolorans (Fr.) Fr. **
Russula delica Fr. ***
Russula grisea (Pers.) Fr. **
Russula integra Fr. *
Russula ochroleuca (Pers.) Fr. **
Russula paludosa Britzelm. **
Russula vesca Fr. **
Russula vinosa Lindblad **
Russula virescens (Schaeff.) Fr. **
Russula virescens (Schaeff.) Fr. **
Russula xerampelina (Schaeff.) Fr. ***
Suillus granulatus (Fr.) Kuntze *
Suillus luteus (L.) Gray **

Дальневосточные виды ядовитых грибов, внесенных в перечень заготовок

Agaricus xanthodermus Gen. *
Amanita citrina Gray **
Amanita muscaria (L.) Hook. ***
Amanita pantherina (Fr.) Secr. ***
Amanita phalloides (Vaill.) Link ***
Amanita virosa (Fr.) Bertill. ***

Inocybe geophylla (Fr.) P. Kumm. ***
Lepiota acutesquamosa (Weinm.) P. Kumm. *
Lepiota cristata (Fr.) P. Kumm. *
Lactarius helvus (Fr.) Fr. *
Leucoagaricus naucinus (Fr.) Singer. *
Hygrophoropsis aurantiaca **

Amanita verna (Bull.) Vitt. **
Cortinarius sanguineus (Fr.) Fr. ***
Entoloma sericeum (Fr.) Quél. **
Chalciporus piperatus (Bull.) Bataile ***
Clitocybe cerussata (Fr.) Gill. **
Gyromitra esculenta (Pers.) Fr. *
Hebeloma crustuliniforme (St. Am.) Quél. *
Hypholoma fasciculare (Fr.) P. Kumm. ***

Inocybe rimosa (Fr.) P. Kumm. ***
Paxillus involutus (Fr.) Fr. ***
Russula emetica (Fr.) Gray ***
Tricholoma album (Fr.) P. Kumm. ***
Tricholoma saponaceum (Fr.) P. Kumm. *
Tricholoma sulphureum (Fr.) P. Kumm. *
Tricholoma virgatum (Fr.) P. Kumm. **
Tylopilus felleus (Fr.) P. Karst. *

Ядовитые грибы, не внесенные в перечень заготовок

Amanita volvata (Peck) Martin **
Amanita flavipes S. Imai **
Boletus calopus Pers. ***
Boletus erythropus (Fr.) Krombh. *
Boletus luridus Fr. *
Clitocybe clavipes (Fr.) P. Kumm. **
Clitopilus prunulus (Berk. et M.A. Curtis) Sacc. ***
Collybia hariolorum (Fr.) Quél. ***
Coprinus atramentarius (Fr.) Fr. **
Entoloma abortivum (Berk. et M.A. Curtis) Donk ***
Entoloma rhodopolium (Fr.) P. Kumm. ***
Gomphus floccosus (Schwein.) Singer **
Gymnopilus junonius (Fr.) P.D. Orton **
Gyromitra gigas (Krombh.) Cooke *

Gyromitra infula (Schaeff.) Quél. *
Hygrocybe conica (Fr.) P. Kumm. ***
Lampteromyces japonicus (Kawam.) Singer **
Phaeolepiota aurea (Bull.) Maire ex Konrad et Maublanc. **
Pholiota adiposa (Fr.) P. Kumm. ***
Pholiota squarrosa Muller) P. Kumm. ***
Ramaria aurea (Fr.) Quél. *
Scleroderma citrinum Pers. **
Stropharia aeruginosa (M.A. Curtis) Quél. **
Tricholoma focale Fr. **
Tricholoma ustale (Fr.) P. Karst. ***
Tylopilus plumbeoviolaceus (Snell.) Snell. *
Tylopilus sp. ***
Volvariella gloiocephala (Fr.) Singer. *

Условные обозначения:

* – встречаемость единичная; ** – встречаемость редкая; *** – встречаемость частая.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ (№ 09-05-00245а) и гранта ДВО № 6 (091-П23-05).

Литература

1. Васильева Л.Н. Агариковые шляпочные грибы (пор. *Agaricales*) Приморского края - Ленинград: Наука. – 1973. – 331 с.
2. Васильева Л.Н. Съедобные грибы Дальнего Востока - Владивосток: Дальнев. книжн. изд-во. – 1978. – 240 с.
3. Санитарные правила по заготовке, переработке и продаже грибов: СП 2.3.4.009-93 – М., 1993. – 50 с.
4. Цапалова И.Э., Бакайтис В.И., Кутафьева Н.П., Позняковский В.М. Экспертиза грибов: Учеб.-справ. пособие – Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та. – 2002. – 256 с.
5. Ammirati J.F., Traquair J.A., Horgen P.A. Champignons vénéneux et nocifs du Canada. – Éd. M. Broquet. Agricult. Canada. 1986. – 394 p.
6. Imazeki R., Otani Y., Hongo T. Fungi of Japan. 1988. – 624 p.

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ГРИБЫ ЕВРЕЙСКОЙ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ

Н.В. Бухарова

Биолого-почвенный институт ДВО РАН, г. Владивосток, Россия, Nadya808080@mail.ru

MEDICINAL FUNGI OF JEWISH AUTONOMOUS OBLAST

N.V. Buharova

Institute of Biology and Soil Science FEB RAS, Vladivostok, Russia, Nadya808080@mail.ru

Studies of fungi were carried out in «Bastak» state natural reserve located in the Jewish Autonomous oBLAST. 154 species of aphyllorhizous fungi are recorded. 38 species of them have medicinal properties. Information about 8 species of them (*Schizophyllum commune*, *Trametes versicolor*, *Ganoderma lucidum*, *Laetiporus sulphureus*, *Inonotus obliquus* and some others) is most complete and there are some successful results of their application. Many medicinal species of fungi identified in the reserve, can be found throughout the Jewish AO.

В последнее время все больший интерес проявляется к природным источникам фармакологически активных соединений. Такие вещества чаще всего обладают комплексным воздействием и отсутствием побочных эффектов. Наиболее подходящим объектом служат высшие базидиальные грибы. В их состав входят полисахариды, обладающие противоопухолевым и иммуномодулирующим действием [8]. Помимо них, особого внимания заслуживают различные вещества, обладающие антиоксидантной активностью. Небезызвестно, что первыми применять грибы в народной медицине стали целители стран Востока. Благодаря их знаниям, в середине прошлого столетия стала развиваться и фунготерапия в России [8].

В микологическом отношении многие территории Дальнего Востока России изучены довольно слабо, либо не изучены вовсе. Одной из таких остается территория Еврейской АО. Чтобы дать характеристику любых организмов живой природы, необходимо найти такой участок, где антропогенное воздействие сведено к минимуму. Наиболее подходящими объектам в таких случаях служат ООПТ. Наши исследования проводились на территории государственного природного заповедника «Бастак». Он расположен к северу от г. Биробиджан. Площадь заповедной территории составляет 91 771 га [7]. Изучение касалось только группы афиллофороидных макромицетов, поэтому в данной работе будут рассмотрены лекарственные грибы только из этой группы. Большая часть представителей афиллофороидных грибов осуществляет деструкцию древесины на разных стадиях её разложения. Некоторые виды обитают на почве и часто образуют микоризу с древесными и кустарниковыми растениями [1].

Планомерные исследования биоты афиллофороидных грибов начаты в 2009 г. Некоторые результаты работы уже опубликованы [2, 3, 4, 5, 6].

К настоящему времени на территории заповедника зарегистрировано 154 вида афиллофороидных грибов, из них лекарственными свойствами обладают 38 видов. Особого внимания заслуживают 8 видов, в связи с тем, что информация об использовании этих грибов наиболее обширна, и уже имеются некоторые успешные результаты их применения. Наиболее распространены такие виды как *Schizophyllum commune* Fr. и *Trametes versicolor* (L.) Lloyd. Они имеют небольшие плодовые тела и обильно покрывают валежные ветки и стволы лиственных пород. Употребление водного экстракта из этих грибов способствует восстановлению и укреплению иммунитета, пониженного в результате употребления противораковых средств [8]. Сильным противоопухолевым действием обладает *Ganoderma lucidum* (Curtis) P. Karst. Полисахариды и эргостерины этого гриба оказывают стимулирующее действие на природные иммунные функции организма, особенно при поврежденном иммунитете после химио- и радиотерапии [8]. Употребление настоя из этого гриба повышает устойчивость к радиоактивности [9]. На территории заповедника этот гриб был встречен единично, в основании ствола пихты. На сухостойных и валежных стволах лиственных пород нередко можно встретить *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill, имеющий крупные веерообразные плодовые тела. Он содержит эбурикоевую кислоту, которая используется для лечения эндокринных болезней [8]. Наиболее известный в народной медицине березовый гриб или «чага» – *Inonotus obliquus* (Ach. ex Pers.) Pilat. – имеет огромный спектр лечебных свойств. Экстракты чаги обладают противоопухолевым и иммуномодулирующим свойствами, снижают побочное токсическое действие многих лекарственных препаратов. Экстракты полифенолов из чаги оказывают сильное антиоксидантное действие [8]. Нередко на почве встречается *Cantharellus*

cibarius Fr., образующий микоризу как с хвойными, так и с лиственными породами. Он содержит 8 незаменимых аминокислот и витамин А, поэтому употребление в пищу этого гриба помогает предупредить нарушения зрения [8, 9]. Кроме того, в его спорах и мякоти содержится хиноманноза, которая считается естественным антигельминтиком. Она обволакивает капсулы яиц паразитов, растворяет их и уничтожает содержимое. Некоторые лекарственные грибы вызывают поражения живых стволов и корней различных пород (*Hericium erinaceus* (Bull.) Pers., *Laricifomes officinalis* (Vill.) Kotl. et Pouzar, *Phaeolus schweinitzii* (Fr.) Pat., *Inonotus hispidus* (Bull.) P. Karst., *Phellinus hartigii* (Allesch. et Schnabl) Pat., *Ph. rimosus* (Berk.) Pil., *Sparassis crispa* (Wulfen) Fr.). *Hericium erinaceus* часто встречается на территории заповедника, вызывая гнили стволов и ветвей дуба. Лекарственный препарат из этого гриба (в виде таблеток) эффективен при лечении рака желудка, пищевода и других злокачественных образований [8, 9]. Другой вид этого рода – *H. coralloides* (Scop.) Pers. – намного реже встречается в заповеднике, поселяясь на валежных стволах и ветках хвойных и лиственных пород. Он обладает такой же фармакологической ценностью, как и *H. erinaceus*.

Многие лекарственные виды грибов, отмеченные в заповеднике «Бастак», могут быть обнаружены на всей территории Еврейской АО. При наличии необходимого оборудования, вполне возможны работы по выделению в культуру и последующее использование в лечебных целях особо редких и значимых видов грибов. В первую очередь, это касается таких видов, как *Ganoderma lucidum*, *Hericium coralloides* и *H. erinaceus*, *Laricifomes officinalis*, *Laetiporus sulphureus*.

Список лекарственных афиллофороидных грибов заповедника «Бастак», не отмеченных в тексте, представлен ниже с указанием частоты встречаемости и субстрата. Условные обозначения встречаемости: единично – 1 находка, очень редко – 2 находки, редко – 3–5 находок, нередко – 6–10 находок, часто – более 10 находок.

Cerrena unicolor (Bull.) Murrill – единично, на валежном стволе лиственной породы.

Daedalea dickinsii Yasuda – часто, на валежных ветках и стволах лиственных пород.

Daedaleopsis confragosa (Bolton) J. Schröt. – часто, на валежных ветках и стволах лиственных пород.

Fomes fomentarius (L.) J. Kickx f. – часто, на сухостойных и валежных стволах лиственных пород.

Fomitopsis pinicola (Sw.) P. Karst. – часто, на валежных стволах хвойных и лиственных пород.

F. rosea (Alb. et Schwein.) P. Karst. – редко, на валеже хвойных пород.

Ganoderma applanatum (Pers.) Pat. – часто, на валежных стволах лиственных пород.

Lenzites betulina (L.) Fr. – нередко, на валеже березы.

Oxyporus corticola (Fr.) Ryvarden – редко, на сухих ветках и стволах лиственных пород.

Phellinus conchatus (Pers.) Qué. – единично, на сухостойном стволе ольхи.

Ph. gilvus (Schwein.) Pat. – часто, на валеже хвойных и лиственных пород.

Ph. igniarius (L.) Qué. – редко, на стволах березы.

Ph. torulosus (Pers.) Boudot et Galzin – единично, на валежном стволе ольхи.

Piptoporus betulinus (Bull.) P. Karst. – нередко, на сухостойных стволах березы.

Polyporus arcularius (Batsch.) Fr. – редко, на валежных ветках лиственных пород.

Psycoporus cinnabarinus (Jacq.) P. Karst. – единично, на валежном стволе березы.

Ramaria aurea (Schaeff.) Qué. – нередко, на почве под дубом.

R. formosa (Pers.) Qué. – редко, на почве под дубом.

R. stricta (Pers.) Qué. – единично, на подстилке.

Serpula lacrymans (Wulfen) J. Schröt. – единично, на валежном стволе ели.

Stereum hirsutum (Willd.) Pers. – нередко, на валеже лиственных пород.

Trametes hirsuta (Wulfen) Lloyd – нередко, на валеже лиственных и хвойных пород.

T. pubescens (Schumach.) Pilat – редко, на сухих стволах березы.

Trichaptum biforme (Fr.) Ryvarden – нередко, на валеже лиственных пород.

T. fuscoviolaceum (Ehrenb.) Ryvarden – единично, на сухостойном стволе пихты.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ (№ 09-05-00245а).

Литература

1. Бондарцева М.А. Адаптация к субстрату как один из факторов эволюции афиллофороидных грибов // Грибные сообщества лесных экосистем: Материалы координационных исследований. Т. 2. М.; Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2004. С. 9–20.

2. Булах Е.М., Васильева Н.В., Говорова О.К. Афиллофороидные грибы государственного природного заповедника «Бастак» // Материалы научно-практической конференции, посвященной десятилетию заповедника «Бастак», 2007. С. 27–29.
3. Булах Е.М., Говорова О.К., Назарова М.М., Васильева Н.В. Класс Basidiomycetes // Флора, микобиота и растительность заповедника «Бастак». Владивосток: Дальнаука, 2007. С. 170–208.
4. Васильева Н.В. Видовое разнообразие афиллофороидных грибов государственного природного заповедника «Бастак» // Иммунопатология, аллергология, инфектология, №1, 2010. С. 44–45.
5. Васильева Н.В. Дереворазрушающие афиллофороидные грибы государственного природного заповедника «Бастак» // Проблемы изучения и сохранения растительного мира Евразии: Материалы Всероссийской конференции с международным участием, посвященной памяти Л.В. Бардунова (1932–2008 гг.) (Иркутск, 15–19 сентября 2010 г.). – Иркутск, 2010. С. 60–63.
6. Васильева Н.В. Дополнение к биоте афиллофороидных грибов государственного природного заповедника «Бастак» // IX Дальневосточная конференция по заповедному делу. Владивосток, 20–22 октября 2010 г.: Материалы конференции. Владивосток: Дальнаука, 2010. С. 91–95.
7. Калинин А.Ю., Фетисов Д.М. Природные условия заповедника // Флора, микобиота и растительность заповедника «Бастак». Владивосток: Дальнаука. 2007. С. 15–22.
8. Лекарственные грибы в традиционной китайской медицине и современных биотехнологиях / Ли Юй [и др.]; [под общ. ред. В.А. Сысуева]; НИИ сельского хозяйства Северо-Востока – Киров: о-Краткое, 2009. – 320 с.
9. Ying Jianzhe, Mao Xiadan, et al. Icones of Medical Fungi from China. Science Press. Beijing, 1987. 575 p.

БИОИНДИКАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ПОЧВООБИТАЮЩИХ НЕМАТОД В ПРИБРЕЖНЫХ ЦЕНОЗАХ БАСЕЙНА НИЖНЕГО АМУРА

Т.В. Волкова

Биолого-почвенный институт ДВО РАН, г. Владивосток, Россия, volkova@ibss.dvo.ru

BIOINDICATION CHARACTERISTICS OF SOIL NEMATODES IN THE RIVERSIDE COENOSISES FROM LOWER AMUR RIVER BASIN

T.V. Volkova

Institute of Biology and Soil science FEB RAS, Vladivostok, Russia, volkova@ibss.dvo.ru

Nematode fauna of the area from the lower Amur River basin has first been investigated. Fifty-nine nematode genera were recorded. Species composition, structure and maturity degree of nematode communities were studied. The heavy metal effects on the soil nematode diversity index are discussed.

Прогрессивно увеличивающееся загрязнение внутренних водоемов в силу антропогенного воздействия определяет необходимость постоянного контроля за качеством воды. Одним из удобных объектов для биоиндикации состояния водной и прибрежной почвенной среды считаются свободноживущие почвенные нематоды. Эти паразиты имеют ряд существенных преимуществ для использования их как биоиндикаторов в сравнении с другими группами организмов: сами практически не мигрируют, имеют очень короткий цикл развития при крайне высокой чувствительности к среде обитания, повсеместно распространены и относительно легко могут быть собраны.

Материалом для исследований послужили полевые сборы нематод в Хабаровском крае в бассейне р. Амур в 12 биотопах Ульчского, Нанайского, Комсомольского, Солнечного районов. Для характеристики биоразнообразия были применены индексы Шеннона-Уивера (H') как меры выравненности сообщества, индекс трофического разнообразия (Т), индекс зрелости нематодного сообщества (MI). Содержание подвижных форм микроэлементов и тяжелых металлов в почвах исследовалось общепринятыми методами на атомно-абсорбционном спектрофотометре в аналитическом центре при ДВГИ ДВО РАН. На территории бассейна Нижнего Амура в естественных лесах нематодологические исследования практически не проводились, поэтому наши исследования носят приоритетный характер.

К настоящему времени для фауны нематод прибрежных ценозов Хабаровского края определены представители 59 родов из различных трофических групп. Доминирующими являются нематоды родов *Dorylaimus*, *Criconemoides*, *Helicotylenchus*, *Tripyla*. Группа доминирующих родов составляет 42% от общей численности нематод естественных прибрежных ценозов бассейна Нижнего Амура (рис.).

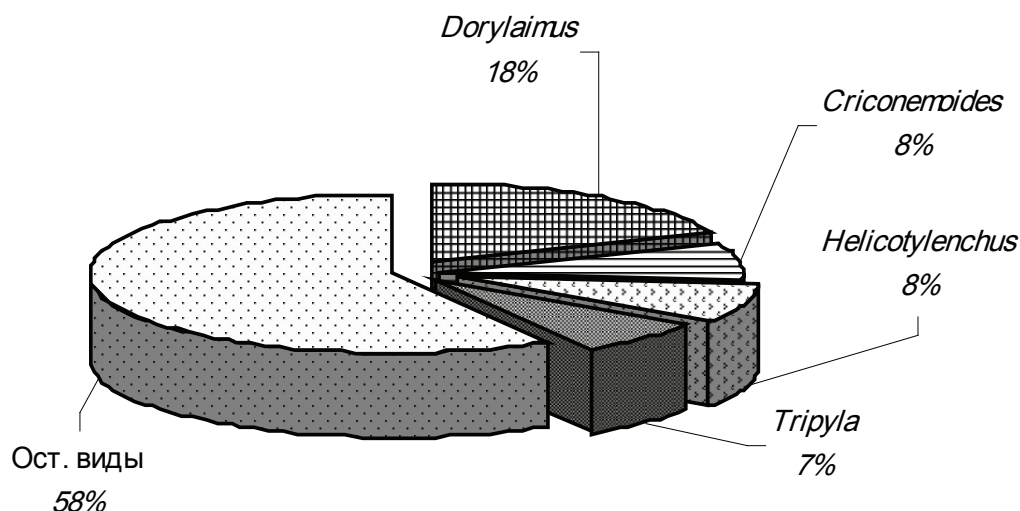


Рис. Соотношение доминирующих родов в естественных прибрежных ценозах бассейна Нижнего Амура

Эколого-таксономический анализ видового состава нематод показывает, что в нем преобладают паразиты растений, представленные 26 родами. Нематоды этой группы составляют 24%. Микофаги составляют незначительный процент фауны (4,5%), представлены 9 родами. Бактериофаги в пробах имеют 16 представителей и по распространенности стоят на третьем месте (15,0%). Второе место занимают всеядные нематоды-полифаги (3 таксона, 24,8%). Особи из 5 родов хищных нематод составляют 13% фауны (Табл.1.).

Таблица 1. Характеристика фауны нематод бассейна Нижнего Амура.

Места отбора проб	Индексы разнообразия				Кол-во родов
	T	H'	MI	N	
Правый берег р. Амур, с. Богородское	1,717	1,279	3,01	150	18
с. Савинское	3,227	1,825	2,33	57	11
с. Вознесенское	1,714	1,536	3,14	14	6
с. Дада	2,291	1,740	3,53	198	14
берег озера, г. Комсомольск-на-Амуре	3,279	2,439	2,21	211	22
р. Яй	1,512	1,580	2,80	85	11
р. Анюй	2,812	1,796	3,32	132	11
р. Манома, приток р. Анюй	2,829	2,046	3,30	231	19
р. Горин	2,972	1,848	3,33	145	13
р. Кия, приток р. Анюй	4,642	2,576	3,14	304	25
р. Гур	4,036	2,505	3,16	390	25
р. Хумма, приток р. Гур	3,320	2,055	3,29	186	18

Наибольший индекс зрелости нематодных сообществ (MI=3,53) отмечен для фауны нематод берега р. Амур (с. Дада) (доминирующий род *Longidorus* имеет индекс 5 по шкале Бонгерса). Также можно выделить наибольшие значения индекса зрелости на берегу рек Манома, Горин, Хумма – за счет большого количества нематод-полифагов, имеющих индекс 4 по шкале Бонгерса, что указывает на сукцессионную зрелость биотопов. Наименьший индекс зрелости отмечен для нематодной фауны на берегу озера близ г. Комсомольск-на-Амуре и с. Савинское (MI=2,21 и 2,33 соответственно). В данном

биотопе доминирует род *Filenchus*, имеющий индекс по шкале Бонгерса с-р 2, что говорит о неустойчивости нематодного сообщества в данном биотопе.

Наименьшее разнообразие родов нематод отмечено в почвенных пробах, взятых у берегов р. Амур (с. Вознесенское, с. Савинское), р. Яй, р. Анюй – от 6 до 11 родов. Индекс зрелости нематодных сообществ (MI) менялся от 2,2 (р. Амур, близ г. Комсомольск-на-Амуре) до 3,3 (р. Горин, р. Манома, р. Кия, р. Гур, р. Хумма). Участки с высоким индексом зрелости в основном находились на притоках Амура, тогда как сообщества с более низким значением этого индекса отмечены на берегах Амура, за исключением участка близ с. Дада.

Индекс Шеннона-Уивера (H') показывает значения от 1,2 до 1,5 в двух точках (с. Богородское, Вознесенское), от 1,6 до 2,0 – в 6 точках (табл. 1). Сообразно этому, прибрежные почвы р. Амур близ с. Богородское Ульчского и с. Вознесенское Комсомольского районов относятся к загрязненным, прибрежные почвы в окрестностях с. Дада Нанайского и с. Савинское Ульчского районов – к среднезагрязненным. Прибрежные почвы рек Яй, Манома, Анюй и Горин также относятся к среднезагрязненным. Участки отбора проб расположены близ автомобильной трассы в местах отдыха местных жителей и проезжающих. Относительно чистые почвы как по результатам химического анализа, так и исходя из значений индекса Шеннона-Уивера, отмечены в прибрежных ценозах рек Кия, Гур, Хумма и озера близ г. Комсомольск-на-Амуре. Эти участки расположены на расстоянии от трассы, места почти безлюдные.

Для выявления взаимосвязи показателей индексов разнообразия почвенных нематод с уровнем содержания тяжелых металлов были проведены химические анализы. Выявлено, что содержание свинца менялось от 2,5 до 25 мг/кг почвы. Самые загрязненные участки зарегистрированы на берегах р. Амур (с. Богородское, с. Вознесенское, с. Дада), р. Яй; на пределе нормы – в прибрежных ценозах рек Манома, Анюй и на берегу озера близ г. Комсомольск-на-Амуре. Превышение ПДК у кобальта отмечено на берегу р. Манома, в остальных пробах концентрация его составляла 0,6-2,9 мг/кг. Превышение ПДК цинка отмечено на берегу р. Амур (с. Вознесенское) и р. Анюй. Повышенное содержание его выявлено также у берегов р. Амур (с. Дада) и на пределе нормы – на берегу р. Яй. Содержание меди изменялось от 2,4 до 10 мг/кг, повышенное содержание ее отмечено на берегу р. Амур (с. Савинское). У таких элементов как никель, кадмий и марганец превышение ПДК не установлено. Содержание кадмия в отобранных почвенных пробах колебалось от 0,01 до 0,47 мг/кг. Результаты определения содержания поллютантов в почвенных образцах приведены в таблице 2.

Таблица 2. Содержание тяжелых металлов в почвах, мг/кг

Места отбора проб	Металлы							
	Pb	Co	Ni	Zn	Cu	Cd	Mn	Fe
ПДК	6	5	46	23	3	1	400	6000
1	25,53	0,60	0,38	4,01	3,36	0,20	33,5	1167,5
2	4,83	2,90	4,38	16,69	10,91	0,33	57,4	1880,6
3	12,24	1,30	2,04	74,45	5,55	0,53	247,9	1622,9
4	8,73	1,71	1,87	30,57	4,62	0,13	208,9	2592,8
5	16,25	2,88	2,72	10,42	4,16	0,04	40,04	3797,3
6	18,48	1,20	0,95	23,37	5,82	0,47	255,6	2135,3
7	8,75	1,99	2,13	93,86	5,08	0,28	220,37	1358,9
8	8,00	12,30	11,13	17,34	7,26	0,33	221,0	4404,8
9	3,75	1,71	12,24	6,52	3,33	0,01	198,8	2554,7
10	2,50	2,56	2,37	16,83	2,81	0,06	207,3	2554,7
11	2,50	0,86	1,65	7,87	3,05	<0,01	99,96	5841,9
12	5,0	1,22	1,35	3,0	2,38	0,04	209,9	3771,9

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что наиболее загрязненными участками являются берега р. Амур на всем протяжении обследования. В прибрежных почвах рек Яй и Манома отмечены превышения ПДК по отдельным элементам, по всей видимости, это загрязнение связано с селитебностью данных территорий. Исследование участков берегов рек Горин, Гур, Кия и Хумма не показало ни одного превышения ПДК тяжелых металлов. Результаты проведенных исследований позволяют утверждать, что ус-

тойчивость естественных экосистем относительно быстро нивелирует последствия небольших загрязнений. С наибольшей достоверностью степень загрязнения почвы отражается в изменениях индекса Шеннона-Уивера, тогда как остальные индексы в таких условиях проявляются при гораздо больших загрязнениях.

Работа выполнена при финансовой поддержке Программы Фундаментальных исследований ОБН РАН “Биологические ресурсы России: Фундаментальные основы рационального использования”, № гранта 06-I-ОБН-090 и Программы ДВО РАН “Комплексные экспедиционные исследования природной среды бассейна р. Амур в 2004–2008 гг.”

УПРАВЛЕНИЕ ПОСЛЕПОЖАРНЫМ ВОСПРОИЗВОДСТВОМ ДЕРЕВЬЕВ НА ЛЕСНОМ УЧАСТКЕ ХУЧЖУН БОЛЬШОГО ХИНГАНА

Цай Вэньхуа^{1,2}, Ян Цзянь^{1*}, Лю Чжихуа¹

¹ Государственная лаборатория экологии лесов и почв, Институт прикладной экологии, Академия наук Китая, г. Шэньян, Китай, yangjian@iae.ac.cn*, liuzh@iae.ac.cn

² Университет последипломного образования Китайской академии наук, г. Пекин, Китай

CONTROLS OF POST-FIRE TREE RECRUITMENT IN HUIZHONG FOREST AREA IN GREAT XING'AN MOUNTAINS

Cai Wenhua^{1,2}, Yang Jian^{1*}, Liu Zhihua¹

¹ State Key Laboratory of Forest and Soil Ecology, Institute of Applied Ecology, Chinese Academy of Sciences, Shenyang, P. R. China, yangjian@iae.ac.cn*, liuzh@iae.ac.cn

² Graduate University of Chinese Academy of Sciences, Beijing, P. R. China,

Fire is an important disturbance agent in forest ecosystems of the Great Xing'an Mountains. Understanding how boreal forests recover after fire is therefore necessary for maintaining natural landscape structures and ecosystem functions in this region. This study analyzed relative influences of various controls (site characteristics, pre-fire vegetation, and fire disturbance) on post-fire tree recruitment and their marginal effects using a boosted regression tree method. Data were collected from 55 recently burned sites in study area. Results showed that 1) the influences acting on post-fire seedling density of broadleaf are different from those on conifer, among which, elevation was the most important for coniferous tree recruitment, while slope was the important ones for broad-leaved tree recruitment; 2) time-since-last-fire was the most important control of the post-fire coniferous seedling proportion, and forest type was the second; 3) coniferous tree regeneration after medium-severity fires was better than that after ground fires and stand-replacement fires.

Keywords: forest fire; post-fire vegetation recovery; forest succession; boosted regression tree (BRT); Huzhong Forestry Bureau; Great Xing'an Mountains.

Introduction

Fire affects community composition, age structure, and nutrient cycling of forest ecosystem in Great Xing'an Mountains [1]. After fire, two most commonly succession pathways can occur in this region. They are 1) self-replacement, in which post-fire tree composition is relatively unchanged compared to pre-fire, and 2) relay succession, in which canopy dominance is shifted from late-succession species to early-succession species. Post-fire tree recruitment is a key to predict future structural and successional pathways of forest ecosystem [2]. Therefore, understanding the controls on post-fire tree recruitment can be of great help for evaluating effects of fire on forest landscape dynamics in Chinese boreal forests.

Controls on post-fire tree recruitment include site characteristics, pre-fire vegetation, and fire disturbance regime. However, most studies on Chinese boreal forest post-fire tree recruitment only focused on the effect of fire severity. For example, Wang et al. [3] have found larch (*Larix gmelinii*) could recruit much better in low severity burned area, and Sun et al. [4] have found that succession trajectory is diverse after different fire severities. In contrast, studies on boreal forests in other regions such as Alaska and Canada have shown that other controls may be also important. Johnstone et al. [5] have reported that site characteristics are the most important factor affecting post-fire coniferous tree recruitment in Alaska interior boreal forests, and pre-fire stand age positively affected coniferous tree recruitment.

This study was carried out to examine relative influences of not only fire severity, but also other important controls of post-fire tree recruitment in boreal forests of Great Xing'an Mountains. To meet our research

objectives, we used a boosted regression tree (BRT) technique to analyze the data collected from 55 recently burned sites representing a broad range of site characteristics, pre-fire vegetation, and fire disturbance regime.

Materials and methods

Study area and field measurements

The study area, located in northeastern China (122° 39' 30"–124° 21' 00" E, 51° 14' 40"–52° 25' 00" N), is managed by two Chinese Forest Bureaus. Huzhong Natural Reserve, which has been prohibited from any form of harvest since 1969, is located in the southwest of Huzhong Forest Bureau. The dominant tree species is larch (*Larix gmelinii*), covering 65% of the study area. The dominant broadleaved species is birch (*Betula platyphylla*), covering 20-30% of the study area.

Fifty five recently burned sites, distributed across six burned patches, were surveyed in July 2010. The sampled sites were chosen based on time-since-last-fire (TSLF) and topography. Site characteristics (i.e., slope, aspect, elevation, depth of organic layer), pre-fire vegetations (i.e., forest type and diameter at breast height (DBH)), fire disturbance characteristics (i.e., TSLF, fire severity), and post-fire recruitment (i.e., tree seedling density and their proportions) were recorded for each sampled site.

Data analysis

The data was analyzed using the BRT package in R. BRT is a machine-learning approach based on classification and regression trees [6-7]. BRT uses randomization and machine learning to generate multiple, simple models that are aggregated to improve model stability and predictive capacity [6].

The density of coniferous and broad-leaved seedlings (number of seedlings per hectare) and the proportion of coniferous seedlings in each site were used as dependent variables. Site characteristics, pre-fire vegetations, fire disturbance characteristics were used as independent variables.

Results

Controls on post-fire tree seedling density

BRT analysis showed that the most important factors influencing post-fire broadleaf seedling density is slope, followed by elevation, aspect, fire severity, DBH of pre-fire broadleaf tree. Slope and pre-fire DBH had positive effects on broadleaf seedling density (Fig.). Broadleaf tree seedlings had a much higher density in medium fire severity and elevation, and xeric areas (higher aspect value).

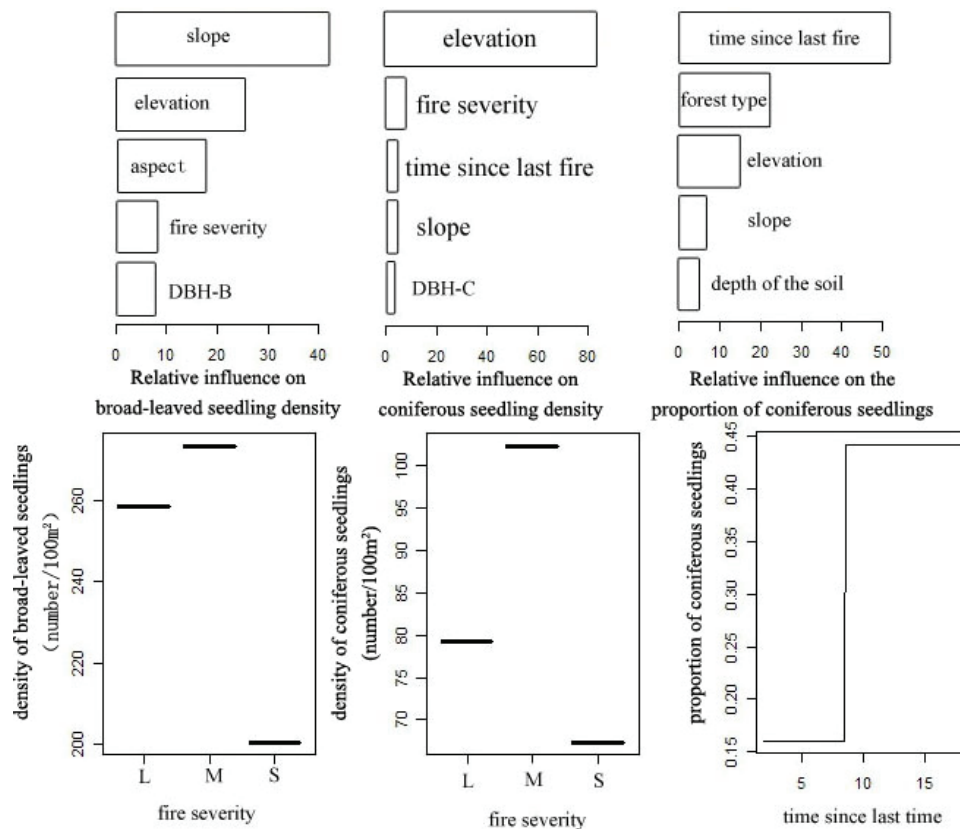


Fig. Relative influences of variables and partial dependency plots for fire behaviors in a BRT predicting density of broad-leaved and coniferous seedlings, and proportion of coniferous seedlings (L stands for low-severity fire; M stands for medium fire; S stands for sever-severity fire.)

The most important factors affecting post-fire coniferous seedling density is elevation, followed by fire severity, TSLF, slope and DBH of pre-fire conifer. Elevation, TSLF, and DBH had positive effects on coniferous seedling density. Conifers regenerated much better on medium fire severity burned sites than high severity burned sites.

Proportion of coniferous seedlings

The most important factor influencing the proportion of post-fire coniferous seedlings was TSLF, which accounted for 51% relative influence. Pre-fire forest type was the second most important factor affecting proportion of coniferous seedlings. The proportion of seeding density was higher in sites with pre-fire coniferous forest type than those with broadleaved forest type. Site characteristics (elevation and slope) accounted for 26% relative influence. The proportion of coniferous seedling had a positive relationship with soil depth. The recruitment of coniferous tree performed better in sites with thick organic layer.

Discussion

Site characteristics had an important influence on both post-fire coniferous and broad-leaved seedling densities. TSLF was the most important control on the proportion of coniferous seedlings. The relative influence of controls on coniferous and broad-leaved seedling density was diverse, but some relationships were unvarying. Mature forests (indicated by higher DBH) had higher fire resistance and regeneration probability than younger stands. Therefore, pre-fire stand DBH positively influenced post-fire coniferous and broad-leaved tree seedling density. In addition, both coniferous and broad-leaved tree seedlings recruited well under medium fire severity.

Human activities could also affect tree recruitment through alteration of stand composition and age. In our study, post-fire forest recruitment was different between forest bureaus and the natural reserve. Our results suggested coniferous tree self-replacement occurred more often in Huzhong National Reserve, because it is dominated by mature coniferous forests.

References

1. Li J W. Forest Ecology. Beijing: China Forestry Publishing House, 1994. 2–5.
2. Baker W L, Veblem T T, Sherriff R L. Fire, fuels and restoration of ponderosa pine-Douglas fir forests in the Rocky Mountains, USA. *Journal of Biogeography*, 2007, **34**(2):251–269.
3. Wang X G, Li X Z, Kong F H, *et al.* Model of vegetation restoration under natural regeneration and human interference in the burned area of northern Daxinganling. *Chinese Journal of Ecology*, 2003, **22**(5): 30–34.
4. Sun J B, Hu H Q. Community Succession of Burned Forestland of *Larix gmelini* in Great Xing' an Mountains. *Journal of Northeast Forestry University*, 2010, **38**(5):30–33.
5. Johnstone J F, Hollingsworth T N, Chapin F S, *et al.* Changes in fire regime break the legacy lock on successional trajectories in Alaskan boreal forest. *Global Change Biology*, 2010, **16**: 1281–1295.
6. De'ath G. Boosted trees for ecological modeling and prediction. *Ecology*, 2007, **88**: 243–251.
7. Elith J, Leathwick J R, Hastie T. A working guide to boosted regression trees. *Journal of Animal Ecology*, 2008, **77**: 802–813.

ЗООМИКРОБНЫЕ КОМПЛЕКСЫ – БИОРЕСУРС ПОЧВ ПРИАМУРЬЯ

Г.Н. Ганин

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, г. Хабаровск, Россия, Ganin@ivep.as.khb.ru

ZOOMICROBIAL COMPLEXES – A BIORESOURCE OF PRIAMURJE SOILS

G.N. Ganin

Institute of Water and Ecology Problems, FEB RAS, Khabarovsk, Russia, Ganin@ivep.as.khb.ru

Construction of zoomicrobial complexes is based on several fundamental principles of interactions between soil animals and microorganisms. Obligatory trophic dependence of worms and their regulatory function for microbial community through selective stimulation and eating out the microbial mass provide grounds for optimization of detritus food chain functions to solve various innovation ecobiotechnology tasks. Interactions of microorganisms and invertebrate-pedobionts effect organic matter degradation and mineralization processes, biogenic element cycle, plant community productivity and nutrition, humus formation and biofertilizer and bioremediation prospects.

Облигатная трофическая зависимость почвенных червей *Oligochaeta* и их регуляторная функция в отношении почвенного микробного сообщества посредством селективного стимулирования и выедания микробной массы лежит в основе оптимизации функционирования детритной цепи при решении ряда инновационных экобиотехнологических задач. Это, например, восстановление деградированных почв, в т. ч. пирогенных, биомелиорация отвалов или выработанных торфяников, биоремедиация загрязнённых почв, вермикультивирование. Практическое использование полезных свойств вермикультуры основано на знании пищевой активности, аминокислотного и биохимического состава, особенностях биоаккумуляции тяжёлых металлов и ксенобиотиков.

Аминокислотный состав олигохет

Биомасса аборигенных (дальневосточных) олигохет близка к эталонному белку ФАО (FAO) и превосходит по этому показателю мясо крупного рогатого скота. При этом автохтонные виды имеют 8 из 10 незаменимых аминокислот, антропохорная форма обладает их полным набором (табл. 1).

Таблица 1

Содержание аминокислот в некоторых организмах и пищевых продуктах, мг/г сухой массы

Аминокислота	<i>Eisenia fetida</i>	<i>E. n. nordenskioldi</i>	<i>E. n. pallida</i>	<i>D.ghilarovi</i>	Почвенные микроорганизмы	Белок ФАО	Мясо КРС
Лизин	45,0	39,4	39,9	39,4	48,3	55,0	56,5
Гистидин	11,3	17,4	21,0	21,8	6,88	20,0	-
Аргинин	42,8	43,0	48,1	46,5	14,0	51,9	-
Треонин	36,3	29,9	30,0	30,4	53,2	40,0	34,2
Валин	32,3	26,4	23,5	25,9	12,6	50,0	34,8
Метионин	13,2	н.о.	н.о.	н.о.	2,51	35,0*	14,0
Изолейцин	29,7	23,3	23,9	22,5	73,9	40,0	32,4
Лейцин	39,4	48,9	45,5	48,1	7,93	70,0	63,0
Фенилаланин	25,2	25,4	27,1	26,3	32,0	60,0**	30,1
Триптофан	13,2	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.	10,0	36,5
Аспарагин.к-та	66,2	61,6	61,5	65,8	38,6	86,5	-
Серин	36,5	32,6	30,8	32,1	следы	69,0	-
Глутамин.к-та	83,2	98,1	98,8	102,4	24,7	124	-
Пролин	33,4	24,5	28,1	25,4	3,97	33,9	-
Глицин	28,4	31,5	31,6	38,4	27,6	33,4	-
Аланин	34,0	40,1	43,8	44,5	39,7	62,0	-
Цистин	11,3	н.о.	н.о.	н.о.	15,7	21,5	-
Тирозин	21,4	21,5	24,0	20,9	1,06	35,2	-

Примечание – На основе данных [1]; * - метионин+цистин; ** - фенилаланин+тирозин.

По сравнению с земляными червями из других регионов аборигенные виды богаче по содержанию аспарагиновой и некоторых других аминокислот. Это позволяет уже сегодня использовать смешанную вермикультуру в качестве кормового белка для нужд рыбоводства и животноводства с возможной компенсацией по метионину, триптофану и цистеину, а в обозримом будущем использовать и для целей фармакологии [8].

Способность олигохет к биоаккумуляции поллютантов

То, что земляные черви живут в среде, бедной белками и аминокислотами, заставляет их пропускать через себя огромные количества почвы и органических остатков, а вместе с ними возможны заметные объёмы тяжёлых металлов и ксенобиотиков. Показана возможность очищения осадка сточных вод от тяжёлых металлов с помощью земляных червей [1]. Помимо биоаккумуляции (что в целом имеет подчинённое значение), олигохеты способствуют более активной микробной минерализации осадка, переводя связанные с органикой поллютанты в подвижную водорастворимую форму (табл. 2).

Использование возможностей олигохет по накоплению поллютантов и ксенобиотиков с учётом их селективной адаптации к субстрату, а также способность к ускорению трансформации органики имеет очевидную перспективу в комплексе экологических биотехнологий по утилизации и вермикомпостированию любых органических отходов.

Таблица 2

Динамика содержания поллютантов в биомассе *Eisenia fetida* и осадке сточных вод в ходе эксперимента ($M \pm m$)

Наименование образца	Вес 1 экз., г	Орг. в-во, %	мг/кг сухого вещества							
			Cd	Pb	Cu	Zn	Ni	Cr	Hg	As
Вермикомпост (без ОСВ)		-	0,4±0,04	11±1,1	16±1,6	119±12	6,7±0,7	<143	<0,11	<3,7
<i>E. fetida</i> (исходный)	0,32		<u>0,9±0,04</u>	<u>1,0±0,05</u>	<u>7,1±0,36</u>	<u>64±3,2</u>	<u>3,5±0,18</u>	<u>0,3±0,01</u>	<u>0,02±0,001</u>	<u>0,63±0,03</u>
ОСВ исх. (24 мес.)		40	2,2±0,2	221±22	45±4,5	122±12	33±3,3	143±14	0,11±0,01	3,7±0,4
<i>E. fetida</i> (2 мес.)	0,16		<u>0,6±0,03</u>	<u>1,8±0,09</u>	<u>15±0,75</u>	<u>83±4,2</u>	<u>2,3±0,11</u>	<u>0,5±0,02</u>	<u>0,01±0,001</u>	<u>0,85±0,04</u>
ОСВ п/ч (36 мес.)		10	0,28	0,01	0,34	0,68	0,07	0,004	0,09	0,23
<i>E. fetida</i> (12 мес.)	0,05		<u>1,3±0,06</u>	<u>1,8±0,09</u>	<u>8,0±0,4</u>	<u>84±4,2</u>	<u>3,0±0,15</u>	<u>0,3±0,01</u>	<u>0,02±0,001</u>	<u>0,95±0,05</u>
			0,8	0,04	0,14	0,22	0,12	-	0,25	0,26
Контроль:										
ОСВ б/ч (36 мес.)		15	3,6±0,4	135±14	71±7,1	155±16	30±3,0	-	0,02±0,002	3,6±0,4
Норма*			15	250	750	1750	200	500	7,5	10

Примечание – Над чертой – концентрация поллютанта в теле, под чертой – коэффициент накопления K_n ; цифры в скобках – возраст осадка, время экспозиции червей; п/ч – осадок после червей; б/ч – осадок без червей; прочерк – нет данных; * – допустимое валовое содержание в ОСВ I группы (ГОСТ Р 17.4.3.07-2001).

Биогумус – пул полезных почвенных микроорганизмов

Известно, что выделения карбонатпродуцирующих желёз дождевых червей способны нейтрализовать кислую реакцию субстрата, тем самым воздействуя на размножение некоторых грибов и создавая условия для других групп микроорганизмов, в частности, бактерий р. *Pseudomonas* – антагонистов к фитопатогенам [6]. Являясь пулом агрономически ценных микроорганизмов, в том числе и с сильно выраженными антибиотическими свойствами актиномицетов и ряда грамотрицательных аэробных бактерий [9], биогумус способен переносить эти качества на почвы с деградированным микробным сообществом. Установлено, что по мере созревания биогумус обогащается грибами-антагонистами (*Trichoderma*) и тем самым приобретает свойства оздоравливающего действия [5]. Вермикомпост как биоудобрение восстанавливает структуру микробоценоза, например, тепличного грунта [4]. Условия чрезмерной эксплуатации искусственных почвогрунтов часто приводят к потере устойчивости микробных сообществ, что выражается в их структурно-функциональных нарушениях, например, в несбалансированном росте фитопатогенных микромицетов – возбудителей корневой гнили *Rhizium sp.* Применение вермикомпоста, в частности, из пивной дробины приводит к подавлению этих грибов, стабилизируя и восстанавливая баланс между группами микробоценоза, возвращая его структуру к природному устойчивому состоянию (табл. 3).

Таблица 3

Структура микробоценоза в разных субстратах после зоомикробной конверсии, кл/г $\times 10^6$

Микроорганизмы	В нижнем слое лесной подстилки	В готовом вермикомпосте	В тепличном грунте	
			Контроль	Опыт с биогумусом
Бактерии (Б)	251	79,1	116	208
Бациллы (СП)	158	46,15	-	-
Актиномицеты (А)	20,0	0,64	2,56	3,79
Грибы (Г)	0,32	0,07	0,73	0,17
Б / Г	784	1140	159	1211
СП / Г	494	659	-	-
А / Г	63	9,2	3,5	22,1
<i>Rhizium sp.</i>	-	Не обнаружен	0,01	Не обнаружен

Примечание – На основе данных [3, 4]; прочерк – не определялось.

Известна и уже широко используется способность биогумуса к биоремедиации почв [2], когда всё тот же пул полезных микроорганизмов из вермикомпоста приводит к ускоренной деградации всевозможных поллютантов и ксенобиотиков (например, нефтепродуктов, фосфорорганических соединений, полихлорированных бифенилов), а тем самым к детоксикации и восстановлению загрязнённых почв.

Литература

1. Ганин Г.Н. Структурно-функциональная организация сообществ мезопедобионтов юга Дальнего Востока России. Владивосток: Дальнаука, 2011. 384 с.
2. Стом Д.И., Потапов Д.С., Балаян А.Е., Матвеева О.Н. Трансформация нефти в почве микробным препаратом и дождевыми червями // Почвоведение. 2003. № 3. С. 352–361.
3. Тен Хак Мун, Имранова Е.Л. Микробиологическая и биохимическая дифференциация лесной подстилки // Изв. СО АН СССР. Серия биол. 1989. С. 125–130.
4. Тен Хак Мун, Ганин Г.Н., Кириенко О.А. Эффективность влияния вермикомпоста на почвенную микробиоту и плодородие тепличного грунта // Научные основы повышения сельскохозяйственного производства на Дальнем Востоке России. Мат-лы IV Казьминских чтений. Хабаровск, 2006. С. 92–96.
5. Юшкова Е.И., Павловская Н.Е. Сравнительное исследование микробиологического состава компостов и вермикомпостов // Естественные и технические науки. 2010. № 10. С. 133–135.
6. Gunadi B., Lada S., Edwards C. Identification and quantification of plant growth regulation in vermicompost // Inter. Confer. on Vermiculture and Vermicomposting “Merging the best from science and industry”. Kalamazoo, Michigan, USA. Sept-2000. – Michigan: Ohio St. Univer., 2000. – P. 5–10.
7. Jayasinghe Dinishi B.A.T., Parkinson D. Earthworms as the vectors of actinomycetes antagonistic to litter decomposer fungi // Applied Soil Ecology. 2009. No 43. P. 1–10.
8. Sun Zhenjun. Pharmaceutical value and use of earthworms in China // Дождевые черви и плодородие почв. Мат-лы II Междун. науч.-практ. конф. Владимир, 2004. P. 49–57.

РАЗНООБРАЗИЕ ИХТИОЦЕНОЗОВ БАССЕЙНА РЕКИ ХИЛОК (Забайкальский край)

Е.П. Горлачева, А.В. Афонин

Институт природных ресурсов экологии и криологии СО РАН, г. Чита, Россия, Gorl_ iht@mail.ru

FISH FAUNA DIVERSITY IN THE KHILOK RIVER BASIN

(Transbaikalian edge)

E.P. Gorlacheva, A.V. Afonin

Institute of natural resources of ecology and cryology SB RAS, Chita, Russia, Gorl_ iht@mail.ru

5 typical river and 4 lake fish coenoses were identified as most reflecting landscape, hydrological and morphological structure of water ecosystems.

В настоящее время изучение рек привлекает все большее внимание исследователей. Реки являются хорошими индикаторами антропогенной нагрузки на ландшафт. Они имеют важное рыбохозяйственное, ирригационное, мелиоративное и рекреационное значение [1]. Экологическое состояние реки объясняет причины формирования и разнообразие ихтиофауны. Антропогенное воздействие на природные комплексы отражается как на состоянии самой реки, так и на состоянии ее рыбных сообществ.

Правосторонний приток р. Селенга – река Хилोक является важной водной артерией (длина реки 840 км) и играет значительную роль в сохранении качества ее вод. Это является важным моментом, т.к. перечисленные водотоки служат периферийными для участка всемирного наследия оз. Байкал. За последние годы в биотопах р. Хилок произошли существенные изменения, связанные с эксплуатацией железной дороги, строительством ирригационных систем, развитием промышленных узлов, строительством водохранилищ. Однако до конца прошлого столетия ее ихтиофауна оставалась не изученной. Задачей данного исследования является определение видового состава рыбного населения в экологически различных участках р. Хилок. Формирование озерных и речных экосистем зависит от множества факторов, но для нашего края решающими являются 2 фактора. Во-первых – это резко-континентальный климат. Во-вторых – рельеф, определяющий гидросеть реки Хилок. Одна и та же река на отдельных участках имеет разный характер течения и структуру ихтиоценозов.

Материал и методы

Вылов рыбы производился на всем протяжении р. Хилок в пределах Забайкальского края в 1998–1999 гг. при помощи стандартного порядка сетей. Материал обработан по стандартным методикам, широко применяемым в ихтиологической практике.

По характеру строения долины и русла, а также по условиям протекания р. Хилок можно условно разделить на 4 участка. Первый – Исток–ст. Тайдут (222 км), второй – ст. Тайдут – ст. Жипхеген (178 км), третий участок – ст. Жипхеген – ст. Сохотой (241 км), четвертый – ст. Сохотой – устье (243 км). Участки отличаются шириной долины, глубиной, скоростью течения [2]. Все это приводит к формированию разных биотопов по всему руслу реки. На распределение рыб в р. Хилок и ее притоках, а также пойменных озерах влияет несколько факторов: сезонность, водность, температура воды, скорость течения, химический состав воды. В разных биотопах формируются и различные ихтиоценозы (рис. 1).

В верхнем течении в уловах встречались карась, сом, сазан, окунь, плотва, щука. Доминировали последние три вида рыб. В притоках обитают голяян, сибирская щиповка, сибирский голец. Далее вниз по течению р. Хилок возрастает роль ельца, а карась и сазан исчезают. На перекатах с быстрым течением, в устьевых участках и притоках появляется хариус, а далее вниз по течению – ленок. В горных и предгорных притоках доля хариуса и ленка возрастает и достигает 60–80%. В основном русле реки увеличивается численность голяяна.

В среднем течении р. Хилок в ихтиофауне доминирующее значение приобретают елец, сом, происходит снижение доли плотвы. В уловах также встречались ленок, таймень, налим, голяян. В основном русле реки хариус не отмечается, т.к. поднимается в притоки Хилка.

В нижнем течении в состав ихтиоценоза входят плотва, елец, окунь, щука, сом, голяян, сибирская щиповка, очень редко таймень, ленок. Отмечалось увеличение в уловах доли ельца, окуня, голяяна, а также щуки и сома.

Ихтиофауна крупных притоков Унго, Блудная, Сев. Горка, Катангар и др. представлена следующими видами рыб: хариус, ленок, таймень, налим, обыкновенный голяян, сибирский голец, сибирская щиповка. В нижнем течении и в предустьевых участках крупных притоков в уловах встречались щука, елец, плотва.

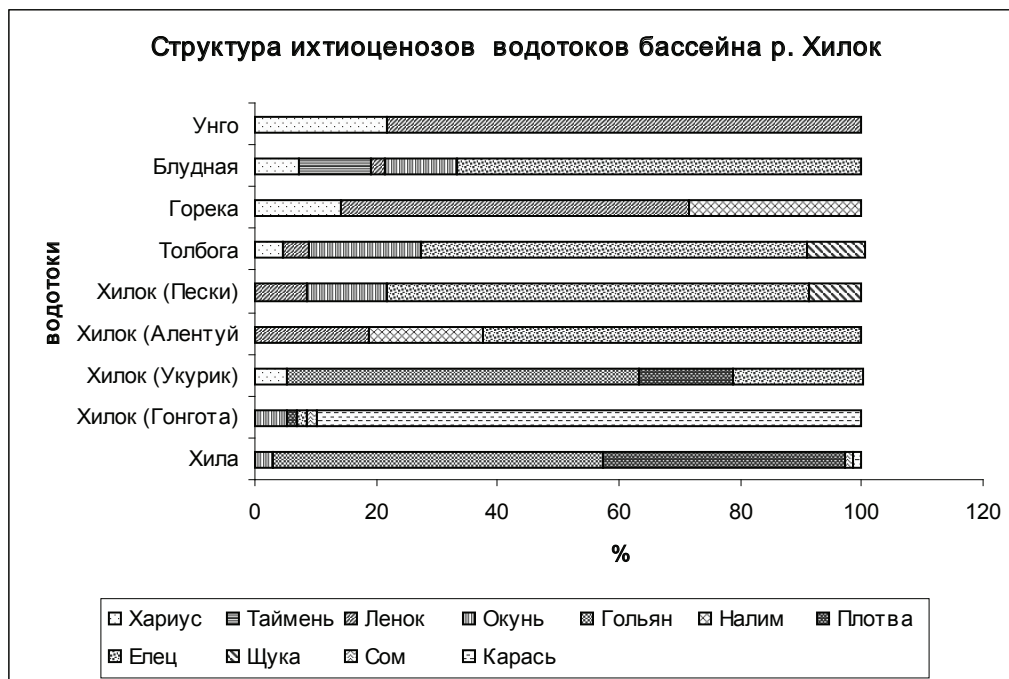


Рис. 1. Структура ихтиоценозов водотоков бассейна реки Хилок

Анализ структуры рыбных сообществ р. Хилок и ее притоков показал, что она неоднородна. Нами было выделено несколько ихтиоценозов: 1. Карасево-плотвично-окуневый, характерный для начала реки, который характеризуется наиболее равнинной частью. Это обусловлено тем, что река вытекает из оз. Шакшинское. 2. Голяново-плотвично-окуневый. Характерный для реки Хила и р. Хилок в районе с. Укурик и прилегающих к ним озер Мельничное и Безымянное. 3. Ельцово-окунево-ленковый

(р. Блудная, Толбога), в этих водотоках, которые входят в зону предгорий, также отмечаются хариус и ленок. 4. Ленково-хариусовый, встречающийся в основном в водотоках имеющих значительную скорость течения, высокое содержание кислорода и галечниковые грунты. К таким рекам относятся Унго, Горека, Алентуй. 5. Ельцово-ленково-налимовый, со значительным присутствием окуня и щуки. Это участок реки, характеризующийся сменой геоморфологического строения, сменой ландшафтов, сменой климатических условий, скоростями течения, водностью. Вместе с тем, на формирование ихтиоценозов этого участка реки продолжают оказывать влияние такие крупные притоки как Унго и Блудная.

В бассейне р. Хилок находится более 1700 озер общей площадью зеркала 216 км², что составляет 0,6% площади водосбора. Озера отличаются происхождением, гидрологическим и гидрохимическим режимом, имеют различный уровень продуктивности, что определило особенности структуры ихтиоценозов. В озерах, имеющих связь с водотоками горного типа (Ара-Нур), появляются представители бореально-предгорного комплекса (ленок, хариус, сибирский голец). В остальных доминируют представители бореально-равнинного комплекса (плотва, окунь, обыкновенная щука, карась серебряный) (рис. 2).

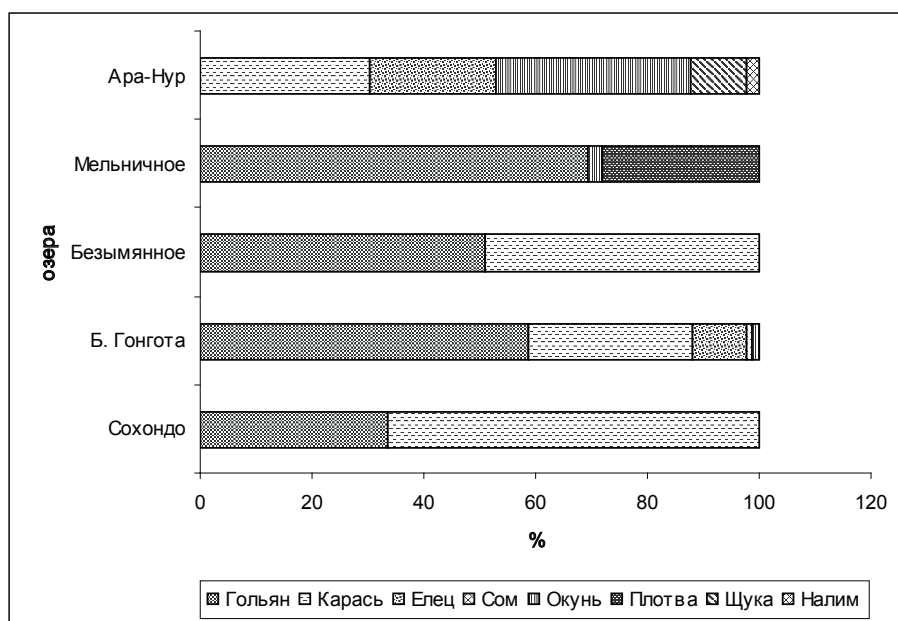


Рис. 2. Структура ихтиоценозов озер бассейна р. Хилок

На основе полученных материалов в озерных экосистемах были выделены следующие ихтиоценозы: карасево-гольяновые (оз. Сохондо), гольяново-карасевые (Б. Гонгота, Безымянное), плотвично-гольяновые (Мельничное), ельцово-окунево-плотвичные (Ара-Нур). Однако циклические колебания уровня озер, обусловленные динамикой климатических факторов, влияют на структуру ихтиоценозов. Рост антропогенной нагрузки и связь озер с рекой Хилок также приводят к изменению структуры рыбных сообществ.

Таким образом, проведенные исследования ихтиофауны бассейна р. Хилок позволили выделить 5 речных ихтиоценозов и 4 озерных, которые несут в себе значительную сумму лимнологической информации, что позволяет судить о состоянии биогидроценозов и трофности водоемов. В тоже время структура ихтиоценозов не остается постоянной, а зависит от гидрологического режима водотоков и озер, а также миграций рыб.

Литература

1. Жаков Л.А., Меншуткин В.В. Пространственная имитационная модель ихтиоценоза малой реки // Вопросы ихтиологии, Т. 29, вып. 4. 1989. – С. 570–575.
2. Обязов В.А. Гидрология // Ландшафтное и биологическое разнообразие бассейна реки Хилок. Новосибирск: Изд-во СО РАН. 2002. – С. 124–129.

МОНИТОРИНГ МЕТОДАМИ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ВОДНО-БОЛОТНЫХ УГОДИЙ ПЯТИ СУББАСЕЙНОВ АМУРА НА КИТАЙСКО-РОССИЙСКОЙ ГРАНИЦЕ

Пэн Гун¹, Чжэнхун Ян²

¹Центр изучения Земли, Университет Цинхуа, г. Пекин, Китай, penggong@tsinghua.edu.cn

²Колледж географии и дистанционного зондирования Пекинского педагогического университета, г. Пекин, Китай

WETLAND MONITORING WITH REMOTE SENSING OVER FIVE SUB-BASINS OF THE AMUR RIVER ACROSS THE CHINA-RUSSIA BORDER

Peng Gong¹ and Zhenahong Yang²

¹Center for Earth System Science, Tsinghua University, Beijing, China, penggong@tsinghua.edu.cn

²School of Geography and Remote Sensing, Beijing Normal University, Beijing, China

Wetland is an integrated area through intensive interaction between both water and land processes. Wetland areas have rich biodiversity and are one of the three most productive ecosystems on earth. They provide not only important natural resources to humans but also have significant value for ecosystem services. However, they are also one of the most vulnerable ecosystems on earth due to reclamation and environmental pollution pressures. It was estimated that more than 50% of the world's wetland have disappeared. It has been widely recognized in recent decades that we must protect and preserve wetlands in order to conserve biodiversity, reduce flood effects, purify water, and sequester and store carbon. Therefore, it is important to effectively monitor their status and health. Due to its relatively difficult accessibility, remote sensing can play an important role in wetland monitoring.

We selected 5 sub-basins within the Amur River Basin (Fig. 1). The study area include Fuyuan County and Tongjiang City from the Chinese side and the City of Khabarovsk and the Jewish Autonomous District from the Russian side. We collected several kinds of satellite imagery and a series of ancillary data including 1:100,000 topographic maps, land use map on the Chinese side, freely accessible METI/NASA ASTER G-DEM and SRTM DEM data, Chinese wetland survey data and 1990 Land Resource of Russia database. Satellite data include Landsat5 Thematic Mapper (TM) and Landsat7 ETM+, Chinese Environment and Disaster Monitoring Satellite HJ-1-A/B data and the ENVISAT ASAR data (Table).

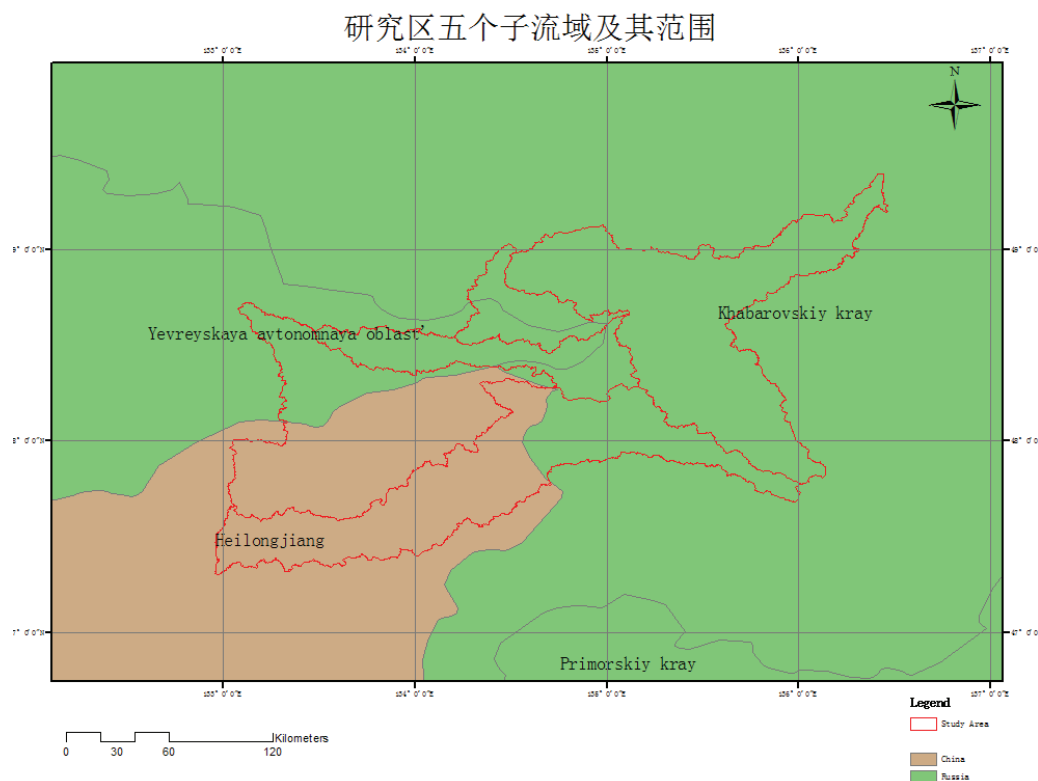


Fig. 1. Five sub-basins across the China-Russia border as the study area

Table. Satellite data used in this research

Landsat5 TM	Orbit	P112r27	P113r26	P113r27	P114r26	P114r27
	Acq. date	19900719	19890909	19921019	19880625	19890612
	Bands	1,2,3,4,5,7	1,2,3,4,5,7	1,2,3,4,5,7	1,2,3,4,5,7	1,2,3,4,5,7
Landsat7 ETM+	Orbit	P112r27	P113r26	P113r27	P114r26	P114r27
	Acq. date	19990922	19990812	19990812	20000704	20010925
	Bands	1,2,3,4,5,7	1,2,3,4,5,7	1,2,3,4,5,7	1,2,3,4,5,7	1,2,3,4,5,7
HJ-1-A/B	Orbit	P435r56	P442r53	P442r56		
	Acq. date	20090706	20090831	20090831		
	Bands	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2,3,4		
ENVISAT ASAR/ AP	Orbit	o22759t160	o22988t389	O23031t432	o23217t117	O23303t203
	Acq. date	20060708	20060724	20060727	20060809	20060815
	Bands	VV, VH	VV, VH	VV, VH	VV, VH	VV, VH

Fig. 2 shows one HJ-1 image covering only part of the study area. The above data cover 3 time spans, 1989, 1999 and 2009. We developed a land cover classification system containing 4 primary wetland classes and 2 non-wetland classes: open water, shallow water, wet meadow, marsh, irrigated agricultural land, and man-made water ponds. We developed an image classification procedure combining per-pixel and object-based image analysis technique. With this algorithm, we obtained an overall accuracy of 86%. This compares favorably with an overall accuracy of 78% achieved by the per-pixel maximum likelihood classifier.

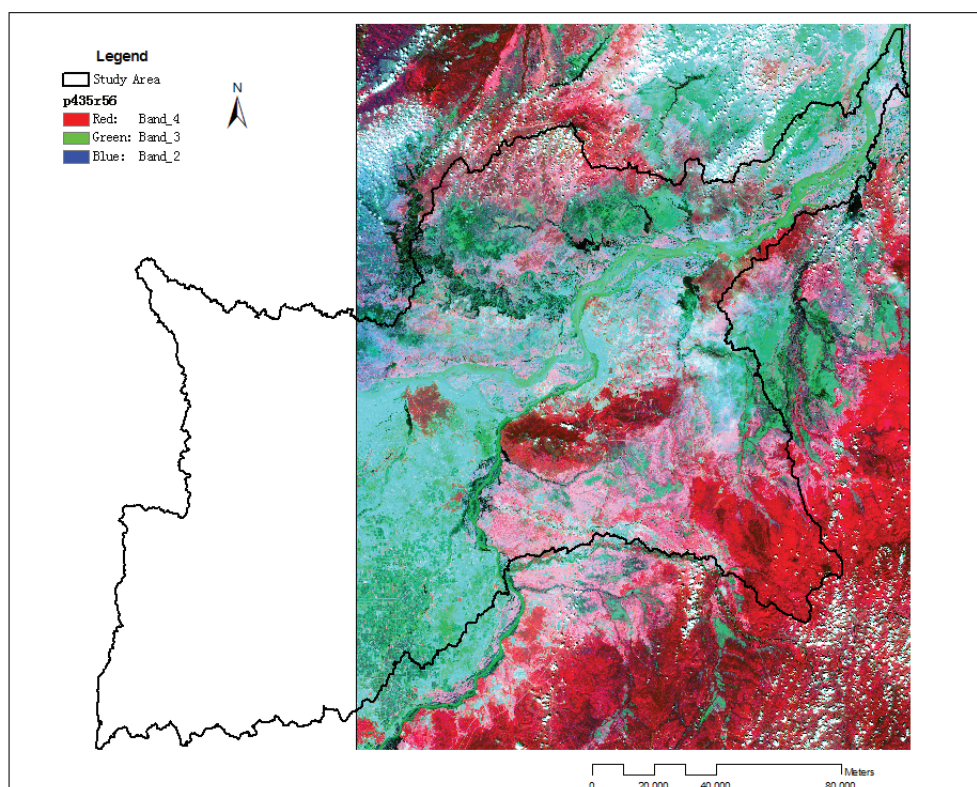


Fig. 2. HJ-1 image covering the eastern portion of the study site.

Based on the image classification results for the three time periods, we conducted statistical analysis of changes. Over this area, we found over the past 20 years, 22% of the wetlands in 1989 were converted into other land types by 2009. These are primarily happening in China.

ВЛИЯНИЕ СНЕЖНОГО ПОКРОВА НА ДИНАМИКУ МЕЛКИХ КОРНЕЙ И КОНЦЕНТРАЦИИ N, P В *CALAMAGROSTIS ANGUSTIFOLIA* НА ВОДНО-БОЛОТНЫХ УГОДЬЯХ (АМУРО-СУНГАРИЙСКАЯ РАВНИНА, СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ КИТАЙ)

Ли-Минь Дай¹, Гохуа Лю², Чжоу Ли¹, Дапао Юй^{1*}, Ванмин Чжоу¹

¹ Государственная лаборатория экологии лесов и почв, Институт прикладной экологии, Академия наук Китая, г. Шеньян, Китай, imdai@iae.ac.cn, Yudp2003@iae.ac.cn*

² Государственная лаборатория городской и региональной экологии,

Научно-исследовательский центр экологических наук, Академия наук Китая, г. Пекин, Китай

EFFECT OF SNOWPACK ON THE FINE ROOT DYNAMICS AND THE N, P CONCENTRATION OF *CALAMAGROSTIS ANGUSTIFOLIA* WETLAND (SANJIANG PLAIN, NORTHEAST CHINA)

Dai Li-Min¹, Liu Guohua², Zhou Li¹, Yu Dapao¹, Zhou Wangming¹

¹ State Key Laboratory of Forest and Soil Ecology, Institute of Applied Ecology, Chinese Academy of Sciences, Shenyang, China, imdai@iae.ac.cn, Yudp2003@iae.ac.cn*

² State Key Laboratory of Urban and Regional Ecology, Research Center for Eco-Environmental Sciences, Chinese Academy of Sciences, Beijing, China

Snow removal treatment and root in-growth core method were applied to assess the effects of snowpack on the fine root dynamics and N, P concentration of *Calamagrostis angustifolia* wetland in Sanjiang Plain in Northeast China. The result showed the seasonal dynamics of fine root production was single peak; the maximum value was 519.47 ± 152.17 g/m² in August. The percentage of fine root production in the belowground biomass (0~10 cm) was 50.5%, 55.9%, 25.1% and 22.5% in four months from July to October respectively. The mean of root production was 404.88 ± 81.28 g/m² for the reference, while the value decreased to 368.13 ± 122.97 g/m² after treatment. The mean of total nitrogen (TN) concentration in root was 7001.61 ± 1175.20 mg/kg for reference, which was not significantly different with that of treatment with 6708.10 ± 902.88 mg/kg. Compared to TN, total phosphorus (TP) concentrations in root were, respectively, 2084.19 ± 273.87 mg/kg and 2511.04 ± 294.39 mg/kg for reference and treatment, and the monthly TP concentration of treatment was higher than reference.

Keywords: snowpack; soil freezing; root production; N and P concentration; northern wetland

Introduction

Fine root (diameter ≤ 2 mm) is the main organ of plant which absorbs the nutrient and water. The biomass of fine root only occupied about 3%~30% of the underground biomass in most of terrestrial ecosystem, but, about 10~75% of the primary productivity was consumed by the incessant turnover of fine root of the plants[1]. With the continual death of fine root, a large amount of nutrients return to soil, or, transfer to other organ by nutrient internal cycling of the plant[2]. In northern ecosystem, the snow cover with particular physical structure has the effect of holding temperature, preventing freezing of soil, protecting the microorganism in the soil [3, 4]. Because of the globe warming caused by anthropogenic factor there was less snow and more wide of freezing in the northern area [5]. The temperature adaptation range of root was smaller than aboveground organ (stem and leaf) of plants, so, the root was more vulnerable to injury of soil freezing [6]. Such, by removing the snow cover (simulated the results of globe warming) and root in-growth core method, the field experiment was conducted in Sanjiang Plain. The object of the study was investigating the effect of snow cover on the growth and N, P concentration of fine root in *Calamagrostis angustifolia* wetland.

Materials and methods

Study area

The study site was set in the integrated experimental Marshfield, the *Sanjiang* Mire wetland experimental station, Chinese Academy of Science (latitude 47°35' N; longitude 133°31' E), located in the northeast of Heilongjiang province in China. The experimental field is located in river terrain between Bielahong River and Nongjiang River. It is at 55.4~57.0m elevation and the total area is about 100 hm². The site is of typical continental monsoon climate, summer is warm and rainy while winter is long-term cold. Annual average temperature is 1.9 °C and the valid cumulative temperature is about 2300 °C. The distribution of precipitation is odds in a year. The annual average precipitation is about 600 mm, and approximate sixty percent of it focuses on between June and September. The physiognomy type of experimental field is depressional wetland which is the most

typical distribution in the Sanjiang Plain. From centre to outside, the vegetations of depressional wetland are circularly distributed with *Carex pseudocuraica*, *Carex lasiocarpa* and *C. angustifolia*, etc. The soils are predominantly humus marsh soil and meadow marsh soil [7]. *C. angustifolia* wetland is the main wetland type in the Sanjiang Plain (accounts for 34.45 % of total area of wetland).

Experimental design

In the middle of October 2006, the experimental design at *Calamagrostis angustifolia* wetland consisted of six 5 m × 5 m plots, with three plots designed for snow removal treatment and the others as control treatment. The soil surfaces of treated plots were covered with canopies before snowfall, and removed the canopies immediately when the snowfall stopped. Forty-eight holes were drilled by a 4.6 cm soil auger at vertical to soil surface, and the distance between any two holes was not less than 1m and depth of the holes were 10 cm. Forty-eight mesh bags were sewn using a synthetic fibre net with mesh size of about 2 mm. The diameter and length of bags were 4.6 cm 12 cm respectively. In order to inserting the mesh bags into the hole in the soil, they were pulled onto a PVC-tube with 4 cm in diameter and 15 cm in length. Then, the mesh bags with the tubes were filled with the 0-10cm depth of soil which was taken from area nearby the experimental plots and sieved to remove the stones, roots and organic debris. The tube was pulled out a few centimeters and a handful of soil was filled in. This soil was compacted to an average density comparable to the bulk soil density by a wooden stick. This procedure was repeated until the mesh bag was completely filled and the tube was removed. The bulk soil densities of different sites were determined before by weighing soil cores of a know volume. The desired soil density in the bags was reached by weighing the soil filled into the bags according to the bag volume and the soil water content [8].

The samples were collected at 7 Jun, 8 Aug, 6 Sep. and 8 Oct. Each in-growth core was severed from the surrounding soil with a long sharp knife, and the removed from the soil. At each sampling, two soil samples in-growth cores were gained at each plot and 12 samples in all. Soils and roots were separated by water washing. Root samples were dried at 70 °C to constants and weighed [9]. Three subsamples of the same treatment were mixed, grinded and sieved through a mesh of 0.25 mm to analyze total nitrogen(TN) and the total phosphorus (TP), referring to the means published by Sun et al. (2006) [10].

Results

Dynamic of Fine Root Biomass

The remove of snow was effect on the seasonal dynamic of fine root biomass in *Calamagrostis angustifolia* wetland. During the whole growth period, the average amount of growth in control and snow treatments were 404.88 ± 81.28 g/m² and 368.13 ± 122.97 g/m² respectively, and there was no significant difference between treatments ($p < 0.05$). The seasonal dynamic of root biomasses in two treatments both assumed single peak style, but the peak value assumed in August for control treatment and September for snow treatment. The root biomass in control treatment was higher than that in snow treatment in July and August, and the difference in August was significant ($p < 0.05$). In September and October, the value in snow treatment was higher than that in control treatment ($p > 0.05$). Previous study showed that the fine root biomass accounted for 50.5%、 55.9%、 25.1% and 22.5% of the total belowground biomass (0~10 cm) in July, August, September and October [10]. The dynamic of proportion of fine root in the belowground biomass was same as the results of Tierney [11].

Dynamics of Total Nitrogen and Total Phosphorus Content in the Fine Root

The seasonal dynamics of TN and TP contents were showed in the Fig.1. The TN contents in control and snow treatments both had the lowest values in the September (5686.14 ± 47.63 mg/kg and 6397.23 ± 181.35 mg/kg), and had the highest values in October (8502.69 ± 1972.27 mg/kg and 8347.88 ± 2622.00 mg/kg). The extreme values of TP content in two treatments presented in the same time as TN. the lowest values of TP were 1715.42 ± 146.91 mg/kg and 2242.41 ± 101.26 mg/kg, and the highest values were 2377.72 ± 61.77 mg/kg and 2929.41 ± 78.01 mg/kg for control and snow treatments. The average values of TN in control and snow treatments were 7001.61 ± 1175.20 mg/kg and 7333.45 ± 970.86 mg/kg, and 2084.19 ± 273.87 mg/kg and 2511.04 ± 294.39 mg/kg for TP. The snow treatment had higher TP content in every months, but, the differences of TN and TP contents between two treatment were not obvious ($p > 0.05$).

Discussion

Effect of snowpack on the fine root growth

The fine root biomass plays an important role in the primary productivity of ecosystems, and the total biomass was comparable with the leaf biomass [12]. The average percentage of fine root in the belowground biomass was 38.5% in *Calamagrostis angustifolia* wetland. The seasonal dynamic of fine root biomass usually

has one or two peak or no obvious fluctuation. The peak value of fine root biomass assumed in spring (around the leafing stage), summer or autumn. The fluctuation of fine root biomass dynamic was the result of combined effect of characteristics of the plants and environment conditions (for example precipitation, soil temperature and availability of nutrient) [13, 14]. The fine root biomass reached the maximum in the beginning of August which was about 15 days later than that of aboveground biomass (end of July). The hydrothermal condition was better and nutrient demand of the plants was less in the beginning of August, the organic matter which formed by photosynthesis started to transfer to belowground part of plants, which accelerated the growth of fine root [10].

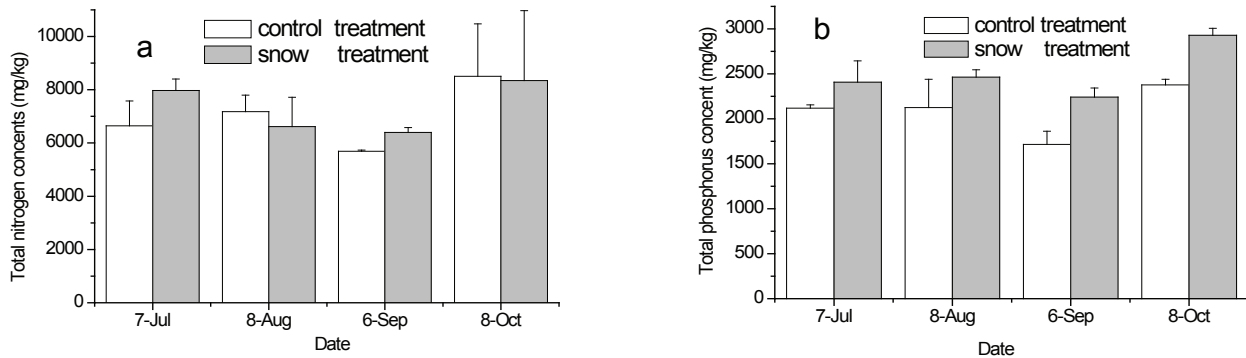


Fig. Concentrations (mean \pm SD, n=2) of total nitrogen (a) and total phosphorus (b) in root at different sampling date

The differences of fine root biomass amount and seasonal dynamic between control and snow treatments implied that soil freezing caused by removal of snow had effect on the growth of fine root. Studies had showed that removal of snow could cause the decrease of shallow soil (0-30cm) temperature and increase of soil freezing case [3, 4]. The snow treatment decreased the penetration of soil solution and soil water content during the course of the soil thaw, but it had no obvious effect on the soil water during the grown season [4]. The soil freezing improved the N and P content in soil and soil solution, which caused the higher possibility of N and P loss [15, 16]. The soil freezing in the winter could significantly increase of death of fine root, which changed the soil root biomass and cycle time [11, 17]. Some researcher suggested the injury of fine root in snow treatment was indirectly caused by physical effect of soil freezing and root position in freezing soil. The movement of soil grain and formation of ice could result in a greater injury than mechanical injury in freezing soil on the fine root [11]. The result in this study showed the fine root biomass of control treatment was higher that of snow treatment in July and August. The reason was soil freezing in winter increased the death of fine root and resulted in lower fine root biomass in the beginning of growth period. However, higher amount of available nutrients in snow treatment or by the decrease of nutrient absorbing with the decrease of fine root length [11], which could be the main reason caused the changes of seasonal dynamic of fine root biomass was still unclear. The inner mechanism needs a further study.

Effect of soil Freezing on the N and P Contents in Fine Root

The N and P contents in snow treatment were 331.84 ± 850.75 mg/kg and 426.85 ± 131.82 mg/kg higher than that in control treatment. Previous study showed that soil freezing could cause increase of available N and P contents [15, 18], and the nutrient content in root increased with the improving of soil available N and P contents [19]. The above result showed that N content in snow treatment was higher than that in control treatment, but the difference between treatments did not reached significant level. For the N accumulation amount in root also was related with root biomass, the average N accumulation amount in fine root with snow treatment was 169.42 ± 1139.13 mg/kg \cdot m⁻² lower than control treatment. The average P accumulation amount was 83.15 ± 385.93 mg/kg \cdot m⁻² higher in snow treatment than control, which mainly because the higher P content in the root in snow treatment. This fact indicated that the soil freezing influenced the fine root biomass in one hand, in another hand, disturbed the synchronization of soil nutrients availability and plant nutrient absorbing, which would changed the course of ecosystem biogeochemical cycle.

Conclusion

The seasonal dynamic of fine root biomass which was the important part of belowground biomass assumed as single peak in *Calamagrostis angustifolia* wetland; the removal snow caused delay of growth peak of fine root in northern and decrease of average fine root biomass, beside that, resulted in the increase of N and

P contents in fine root. Under the global changed condition, the temperature in winter would increase, which caused the decrease of snow cover and popularity of soil freezing. The changes above would disturb the synchronization of soil nutrients availability and plant nutrient absorbing, and had important effect on the nutrient cycle in northern wetland ecosystem.

References

1. Gill R. A. , Jackson R. B. Global patterns of root turnover for terrestrial ecosystems. *New Phytologist*, vol 147, pp. 13–31, October 2000.
2. Wardle D. A., Bardgett R.D. , Klironomos J. N. , Setälä H. , Putten W. H. et al. Ecological linkages between aboveground and belowground biota. *Science*. vol 304, pp. 1629–1633, June 2004.
3. Decker K. L. M. , Wang D., Waite D., Scherbatskoy T. Snow removal and ambient air temperature effects on forest soil temperatures in northern Vermont. *Soil. Sci. Soc. Am. J.* vol 67, pp. 1234–1243, April 2003,
4. Hardy J. P., Groffman P. M., Fitzhugh R. D., Henry K. S. , Welman A. T., Demers J. D. , Fahey T. J., Driscoll C. T. et al. Snow depth manipulation and its influence on soil frost and water dynamics in northern hardwood forest. *Biogeochemistry*. vol 56, pp. 151–174, November 2001,
5. Groffman P. M. , Driscoll C. T. , Fahey T. J. , Hardy J. P. , Fitzhugh R. D., Tierney G. L. Colder soils in a warmer world: A snow manipulation study in a northern hardwood forest ecosystem. *Biogeochemistry*. vol 56, pp. 135–150, November 2001.
6. Russ R. W. , Hendrick R. L. , Bryant J. P. , Regulation of fine root dynamics by mammalian browser in early successional Alaskan taiga forests. *Ecology*. vol 79, pp. 2706–2720, August 1998.
7. Liu X. T. and Ma X. H. *Natural Environment Changes and Ecological Protection in the Sanjiang Plain*. Beijing: Science Press, 2002, pp. 56–78 (In Chinese)
8. Steingrobe B., Schmid H., Claassen N. The use of the ingrowth core method for measuring root production of arable crops – influence of soil and root disturbance during installation of the bags on root ingrowth into the cores. *European Journal of Agronomy*. vol 15, pp. 143–151, October 2001.
9. Cheng X. M. and Bledsoe C. S., Contrasting seasonal patterns of fine root production for blue oaks (*Quercus douglasii*) and annual grasses in California oak woodland . *Plant and Soil*. vol 240, pp. 263–274, February 2002.
10. Sun Z. G., Liu J. S., Wang J. D. , Qin S. J. Biomass structure and nitrogen and phosphorus contents of *Calamagrostis angustifolia* populations in different communities of Sanjiang Plain. *Chinese Journal of Applied Ecology*. vol 17, pp. 221–228, February 2006. (In Chinese)
11. Tierney G. L., Fahey T. J., Groffman P. M. , Hardy J. P., Fitzhugh R. D. , Driscoll C. T. Soil freezing alters fine root dynamics in a northern hardwood forest. *Biogeochemistry*. vol 56, pp. 175–190, November 2001.
12. Vogt K. A. , Vogt D. J. , Palmiotto P. A. , Boon P. , O'Hara J. , Asbjornsen H. Review of root dynamics in forest ecosystems grouped by climate, climate forest type species. *Plant and Soil*. vol 187, pp. 159–219, February 1996.
13. Hendrick R. L. and Pregitzer K. S. Temporal and depth-related patterns of fine root dynamics in northern hardwood forest. *Ecology*. vol 77, pp. 167–176, February 1996.
14. Mallonen K. and Helmisaari H. S. Seasonal and yearly variations of fine-root biomass and necromass in a Scots pine (*Pinus sylvestris* L) stand. *Forest Ecology and Management*. vol 102, pp. 283–290, March 1998.
15. Groffman P. M., Driscoll C. T., Fahey T. J. , Hardy J. P., Fitzhugh R. D. , Tierney G. L. Effects of mild winter freezing on soil nitrogen and carbon dynamics in a northern hardwood forest. *Biogeochemistry*. vol 56, pp. 191–213, November 2001.
16. Fitzhugh R. D. , Driscoll C.T., Groffman P.M., Tierney G.L, Fahey T.J, Hardy J.P. Effects of soil freezing disturbance on soil solution nitrogen, phosphorus, and carbon chemistry in a northern hardwood ecosystem. *Biogeochemistry*. vol 56, pp. 215–238, November 2001.
17. Price D. L. and Heitschmidt P. K. Reduction in below-ground biomass estimates from freezing of soil cores. *Plant and Soil*. vol 116, pp. 273–274, May 1989.

18. Schimel J. P. , Billrough C. and Welker J. W. Increased snow depth affects microbial activity and nitrogen mineralization in two Arctic tundra communities. *Soil Biology & Biochemistry*, vol 36, pp. 217–227 February 2004.

19. Li D. J. , Mo J. M. , Peng S. L. , Fang Y. T., Effects of simulated nitrogen deposition on elemental concentrations of *Schima superba* and *Cryptocarya concinna* seedlings in subtropical China. *Acta Ecologica Sinica*. vol 25, pp. 2165–2172, September 2005. (In Chinese)

МЕЖГОДОВАЯ ДИНАМИКА ДЛИНЫ ТЕЛА ГОЛОТУРИИ *EUPENTACTA FRAUDATRIX*

Л.С. Долматова

Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева ДВО РАН, г. Владивосток, Россия, dolmatova@poi.dvo.ru

INTERANNUAL DYNAMICS OF BODY LENGTH OF A SEA CUCUMBER *EUPENTACTA FRAUDATRIX*

L.S. Dolmatova

V.I. Il'ichev Pacific oceanological institute FEB RAS, Vladivostok, Russia, dolmatova@poi.dvo.ru

Studies of dynamics of body length of a sea cucumber *Eupentacta fraudatrix* were undertaken in summers of 2008-2010 in the Alexeeva Inlet of the Petr Veliky Bay, The Sea of Japan. The mean length of animal body at the beginning of summer (June) in 2010 was less and in August evidently more compared to the same time in 2008 and 2009. Water temperature at the observation station in June and maximal summer temperatures of water were high lower in 2008 and 2009 than in 2010. Thus it was concluded that the increase of water temperature positively affects the growth rate of a sea cucumber *Eupentacta fraudatrix*.

Диетическая и фармакологическая ценность многих видов голотурий (Holothuroidea, Echinodermata) и истощение их запасов в природе вызывают необходимость развития технологий для их искусственного выращивания. На Российском Дальнем Востоке *Apostichopus japonicus* является единственным культивируемым видом голотурий [2]. Голотурия *Eupentacta fraudatrix* не является в настоящее время объектом промысла, но является перспективным объектом марикультуры, так как обладает рядом ценных фармакологических свойств [1] и обитает в прибрежных водах Японского моря на небольшой глубине [4]. Однако многие вопросы биологии этого вида мало изучены. В частности, не исследован характер сезонных и межгодовых изменений роста и размножения этих животных. В связи с потеплением вод мирового океана, предсказываемым на основании модели глобального потепления [3], исследования влияния температуры морской воды на показатели физиологической активности животных являются особенно важными.

Целью исследования явилось изучение межгодовых изменений длины тела голотурий в летний период.

Материал и методы

E. fraudatrix собирали, используя легководолазное снаряжение, с июня по август в 2008–2010 гг. в бухте Алексеева залива Петра Великого Японского моря на глубинах 0,5–1,0 м на станции с координатами N 42°59'03,36", E 131°43'11,52".

Измерения длины тела голотурий с розовой окраской тела («розовая» морфоформа) производили через каждые 10–20 дней. Каждая исследованная группа включала не менее 100 животных. В каждый временной промежуток определяли среднюю величину длины тела, по которой судили о скорости роста голотурий.

Результаты обрабатывались статистически. Различия между группами определяли, используя t-критерий Стьюдента.

Результаты и обсуждение

Средняя длина тела голотурий 16 июня 2008 г. составила 4,66±0,56 см. Однако при последующих измерениях было установлено ее снижение, которое к 21 августа составило 30%, по-видимому, за счет «разбавления» популяции ювенильными особями, и составило 3,27±0,09 см. Сходное снижение средней длины тела животных в течение июня-августа наблюдалось в 2009 году, и к 25 августа длина тела составила 3,02±0,06 см (различия между годами недостоверны).

В 2010 г. средняя длина тела голотурий изменялась с $3,5\pm 0,23$ см 9 июня до $2,97\pm 0,28$ см 29 июля и $4,12\pm 0,15$ см 28 августа. Таким образом, 2010 год отличался от двух предыдущих годов тенденциями в летних изменениях средней длины тела животных.

Исследования температуры воды в 2008 и 2009 гг. показали, что в начале июня показатели температуры для этих годов сходны и составили 14°C . Кроме того, максимальный уровень температуры в исследуемые периоды этих годов не превысил 22°C . Напротив, для 2010 г. было характерно раннее потепление воды, при этом уже 9 июня на исследуемой станции температура воды составила 22°C , а максимальная температура $26,5^{\circ}\text{C}$ отмечена 13 августа, при этом даже 28 августа она оставалась достаточно высокой – $23,8^{\circ}\text{C}$.

Сопоставление динамики средней длины тела голотурий и температуры воды в 2008–2009 и 2010 годах показывает, что более высокая температура воды в начале лета 2010 г. сопровождалась снижением средней длины тела голотурий по сравнению с 2008–2009 гг. в этот же период, но происходило, напротив, возрастание средней длины тела в августе 2010 г. при более высоких значениях температуры воды по сравнению с таковыми в 2008–2009 гг. По-видимому, более раннее потепление 2010 г. способствовало более раннему размножению животных, вследствие чего средняя длина тела снижалась в связи с появлением ювенильных особей, а высокая температура середины лета способствовала большей скорости роста животных, в связи с чем в августе 2010 г. средняя длина их тела достигала значений, характерных для начала лета в 2008–2009 гг.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что повышение температуры воды (по крайней мере, в пределах $26,5^{\circ}\text{C}$) позитивно влияет на скорость роста голотурий *E. fraudatrix*.

Литература

1. Долматова Л.С., Тимченко Н.Ф., Стасенко Н.Я. Характеристика состава и медико-биологические исследования комплекса биологически активных веществ из дальневосточных видов голотурий // Дальневосточные моря России. Книга 2. Исследование морской экологии и биоресурсов / под. ред. В.А. Акуличева и В.П. Челомина. М.: Наука. 2007. С. 684–694.

2. Левин В.С. Дальневосточный трепанг. Владивосток: Дальневосточное книжн. изд-во, 1982. – 191 с.

3. Brierley A.S., Kingsford M.J. Impacts of climate change on marine organisms and ecosystems // Current Biology. 2009. V. 19. P. 602–614.

4. Plants and animals of the Japan/East Sea: Short field guide. Vladivostok: “Phoenix” Fund, Project Aware (UK), Far Eastern State University, 2007. 488 p.

МОНИТОРИНГ БИОТЫ ПОЧВЕННЫХ ГРИБОВ В ХВОЙНЫХ ЛЕСАХ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ

Л.Н. Егорова

Биолого-почвенный институт ДВО РАН, г. Владивосток, Россия, egorova@ibss.dvo.ru

MONITORING OF SOIL FUNGI BIOTA IN CONIFER FORESTS OF THE RUSSIAN FAR EAST

L.N. Egorova

Institute of Biology and Soil Science, FEB RAS, Vladivostok, Russia, egorova@ibss.dvo.ru

The studies on mycobiota of conifers in the Russian Far East have revealed more than 200 species of soil fungi belonging to different taxonomic groups: Zygomycota, Ascomycota, Anamorphic fungi. The most numerous genus is *Penicillium*. The most frequently isolated from soil of larch forests are *Penicillium aurantiogriseum*, *P. lanosum*, from soil of spruce-fir forests – *P. canescens*, *P. spinulosum*, from soil of mixed coniferous-broad-leaved forests – *P. janczewskii*, *P. thomii*. The group of soil fungi has been isolated from coniferous seedlings. The most common micromycetes causing the seedlings blight, molding, damping-off, hypocotyls and root rot are *Fusarium acuminatum*, *Cylindrocarpon destructans*, *Gliocladium roseum*, *Cylindrocladium scoparium*, *Myrothecium verrucaria*, *Botrytis cinerea*, *Alternaria alternata*, *Trichothecium roseum*, *Cladosporium cladosporioides*, *Penicillium vulpinum*, *Mucor racemosus*, *Rhizopus stolonifer*.

По результатам многолетних исследований более 200 видов микромицетов, относящихся к отделам *Zygomycota*, *Ascomycota*, *Anamorphic fungi*, выделено из почв хвойных лесов Дальнего Востока, представленных светлохвойными лиственничными, темнохвойными пихтово-еловыми и хвойно-широколиственными формациями [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7].

Почвенная микобиота лиственничных лесов материковой части региона, произрастающих на мерзлотно-таежных светлоземах и перегнойно-карбонатных почвах, не отличается разнообразием и включает, в основном, грибы рода *Penicillium* (до 85% всех изолятов и более половины видового состава) и темноцветные гифомицеты из родов *Cladosporium*, *Trichocladium*, *Aureobasidium*, *Oidiodendron*, *Gliomastix*, *Humicola*, а также зигомицеты из родов *Mucor*, *Mortierella*, *Umbelopsis*. По частоте встречаемости доминируют такие виды, как *Penicillium aurantiogriseum* Dierckx, *P. lanosum* Westling, *Oidiodendron flavum* Szilv., *Aureobasidium pullulans* (de Bary) G. Arnaud, *Cladosporium cladosporioides* (Fresen.) G. A. de Vries, *Mortierella alpina* Peytonel, *Mucor racemosus* Fresen., *Umbelopsis vinacea* (Dixon-Stew.) Arx. Из почв лиственнично-березовых лесов севера Амурской области выделены микромицеты, обладающие способностью к биосорбции золота из расположенных в этой зоне россыпных и рудных месторождений. Способность к аккумуляции тонкодисперсного золота выявлена у 33 видов из 13 родов почвенных грибов. Впервые высокие сорбционные свойства обнаружены у представителей родов *Oidiodendron*, *Phoma*, *Alternaria* [8].

Преобладание грибов рода *Penicillium* характерно и для микобиоты буротаежных почв зоны еловых и пихтово-еловых лесов региона, где широко распространены такие виды, как *Penicillium canescens* Sopp, *P. waksmanii* K. M. Zalesky, *P. verrucosum* Dierckx, *P. granulatum* Bainier, а также *Aspergillus versicolor* (Vuill.) Tirab., *Acremonium butyri* (J. F. H. Beyma) W. Gams, *Doratomyces stemonitis* (Pers.) F. J. Morton et G. Sm., *Gonytrichum macrocladum* (Sacc.) S. Hughes, *Cylindrocarpon destructans* (Zinssm.) Scholten, *Gliomastix guttuliformis* J. C. Br. et W. B. Kendr., *Mortierella lignicola* (G. W. Martin) W. Gams et Moreau, *Mucor plumbeus* Bonord., *Umbelopsis ramanniana* (A. Moeller) W. Gams.

В дерновых почвах Камчатки под ельниками и лиственничниками часто встречались *Penicillium thomii* Maire, *P. glabrum* (Wehmer) Westling, *P. brevicompactum* Dierckx, *Paecilomyces carneus* (Duche et Heim) A. H. S. Br., *P. marquandii* (Masse) S. Hughes, *Eladia saccula* (E. Dale) G. Sm., *Verticillium chlamydosporium* Goddard, *Scopulariopsis acremonium* (Delact.) Vuill., *Gongronella butleri* (Lendn.) Peyronel et Dal Vesco, *Mucor hiemalis* Wehmer, *Absidia coerulea* Bainier, *Chaetomium globosum* Kunze.

Для подзолистых почв Сахалина также характерно значительное количественное преобладание грибов рода *Penicillium*, составляющее 70–80% от общего числа грибных изолятов. В елово-пихтовых лесах наиболее частые виды: *P. canescens* Sopp, *P. spinulosum* Thom, *P. chrysogenum* Thom, а также *Aspergillus flavus* Link, *A. ochraceus* G. Wilch., *Trichoderma viride* Pers., *Trichocladium asperum* Harz, в лиственничниках – *P. aurantiogriseum* Dierckx, *P. raistrickii* G. Sm., *P. citrinum* Thom, *Rhizopus stolonifer* (Ehrenb.) Vuill., *Coniothyrium fuckelii* Sacc. Выделены также редкие виды: *Rhinochloium sporotrichoides* Kamyschko, *Cylindrophora hoffmannii* Dasz., *Scolecobasidium tshawytschae* (Doty et D. W. Slater) McGinnis et Ajello, *Catenularia pidopliczkoi* (Zhdanova) M. A. Litv., *Circinella muscae* (Sorokin) Berl. et De Toni, *Cunninghamella echinulata* (Thaxt.) Thaxt.

В бурых лесных почвах кедрово-широколиственных лесов содержание грибов рода *Penicillium* снижается до 50%, увеличивается разнообразие других гифомицетов, аскомицетов и зигомицетов. Доминируют по частоте встречаемости такие виды, как *P. spinulosum* Thom, *P. janczewskii* K. M. Zalesky, *P. thomii* Maire, *P. vulpinum* (Cooke et Masee) Seifert et Samson, *Aspergillus niger* Tiegh., *Acremonium roseogriseum* (S. B. Saksena) W. Gams, *Arthrinium phaeospermum* (Corda) M. B. Ellis, *Mucor plumbeus* Bonord., *Umbelopsis isabellina* (Oudem.) W. Gams.

Выявлен комплекс почвенных грибов – возбудителей болезней сеянцев хвойных. Чаше других из больных сеянцев выделяются грибы рода *Fusarium*, видовой состав которых достаточно разнообразен: *F. acuminatum* Ellis et Everh., *F. avenaceum* (Fr.) Sacc., *F. culmorum* (W.G. Sm.) Sacc., *F. equiseti* (Corda) Sacc., *F. heterosporum* Nees et T. Nees, *F. incarnatum* (Desm.) Sacc., *F. javanicum* Koord., *F. lateritium* Nees, *F. moniliforme* J. Sheld., *F. oxysporum* Schltdl., *F. sambucinum* Fuckel, *F. solani* Mart., *F. sporotrichioides* Sherb. Фузариоз сеянцев хвойных может проявляться как по типу очагового поражения, так и по типу массового полегания или увядания. Обладая широкой специализацией, микромицеты рода *Fusarium* поражают сеянцы всех возделываемых хвойных пород во всех субрегионах Дальнего Востока. Вторая преобладающая группа возбудителей заболеваний сеянцев хвойных – это грибы родов

Cylindrocarpon (*C. destructans* (Zinssm.) Scholten, *C. candidum* (Link) Wollenw., *C. didymium* (Harting) Wollenw.) и *Gliocladium* (*G. deliquescens* Sopp, *G. virens* J. H. Mill., Giddens et A. A. Foster, *G. roseum* Bainier), вызывающие поражение сеянцев, протекающее по типу фузариозного. Более редкие патогены – *Cylindrocladium scoparium* Morgan и *Myrothecium verrucaria* (Alb. et Schwein.) Ditmar. Периодически регистрируется в регионе плесневение сеянцев, вызванное возбудителем серой гнили *Botrytis cinerea* Pers. и сапротрофными почвенными грибами рода *Penicillium* – *P. vulpinum* (Cooke et Masee) Seifert et Samson, *P. aurantiogriseum* Dierckx, *P. duclauxii* Delacr. Довсходовую гибель семян и проростков хвойных в регионе вызывают, как правило, грибы родов *Fusarium* и *Penicillium*. Сопутствующая микобиота представлена обычно гифомицетами *Aspergillus niger* Tiegh., *A. flavus* Link, *Cladosporium cladosporioides* (Fresen.) G. A. de Vries, *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl., *Trichothecium roseum* (Pers.) Link, а также зигомицетами *Mucor racemosus* Fresen., *M. hiemalis* Wehmer, *M. circinelloides* Tiegh., *Rhizopus stolonifer* (Ehrenb.) Vuill. Развитию этих грибов способствуют любые факторы, понижающие устойчивость семян, особенно резкие колебания температуры и влажности.

Литература

1. Гришкан И. Б. Почвенные микромицеты сфагновых листовенничных редколесий в верховьях реки Колымы // Микология и фитопатология. 1994. Т. 28, вып. 1. С. 28–33.
2. Егорова Л. Н. Почвенные грибы Дальнего Востока: Гифомицеты. Л.: Наука, 1986.
3. Егорова Л. Н. Почвообитающие аскомицеты российского Дальнего Востока // Микология и фитопатология. 2003. Т. 37, вып. 2. С. 13–21.
4. Егорова Л. Н. Сезонная динамика видового состава почвенных грибов Верхнеуссурийского стационара // Экосистемные исследования горных лесов Сихотэ-Алиня. Владивосток; Хабаровск: ДальНИИЛХ, 2004. С. 171–174.
5. Егорова Л. Н. Микромицеты (*Hyphomycetes*, *Coelomycetes*) хвойных лесов Дальнего Востока // Современная микология в России. М.: НАМ, 2008. Т. 2. С. 225–227.
6. Егорова Л. Н. Почвообитающие зигомицеты (*Zygomycetes: Mucorales, Mortierellales*) хвойных лесов российского Дальнего Востока // Микология и фитопатология. 2009. Т. 43, вып. 4. С. 292–298.
7. Егорова Л. Н., Азбукина З. М., Богачева А. В., Булах Е. М., Васильева Л. Н., Говорова О. К. Исследование микобиоты хвойных древесных пород Дальнего Востока // Научные основы сохранения биоразнообразия Дальнего Востока России. Владивосток: Дальнаука, 2006. С. 157–164.
8. Жилин О. В., Егорова Л. Н., Куимова Н. Г. Микромицеты рудных и россыпных месторождений золота в Амурской области // Микология и фитопатология. 2004. Т. 38, вып. 2. С. 34–39.

БИОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ ИНФУЗОРИЙ ПОДКЛАССА *PERITRICHIA* АЭРОТЕНКОВ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ Г. ХАБАРОВСК

А.В. Жуков

Дальневосточный государственный университет путей сообщения, Хабаровск, Россия, a.v.zhukov@mail.ru

BIOLOGY AND ECOLOGY OF INFUSORIANS OF SUBCLASS *PERITRICHIA* AEROTENKS OF Khabarovsk SEWAGE TREATMENT FACILITIES

A.V. Zhukov

Far Eastern State Transport University, Khabarovsk, Russia, a.v.zhukov@mail.ru

Morphological and ecological features of subclass *Peritrichia* are described. The role of *Peritrichia* as indicators of sewage treatment process and its toxicity comes to light. The specific structure of active silt aerotanks was proposed to the Khabarovsk treatment facilities.

Более 50% бытовых и промышленных сточных вод подвергаются биологическому способу очистки, как наиболее эффективному, быстрому и дешевому [2]. Данный метод был изобретён в Великобритании в 1913 году. Удаление загрязняющих органических веществ из сточных вод, происходит благодаря сложным трофическим связям между гидробионтами, населяющими активный ил.

У перитрих очень мощный перистомальный ресничный аппарат, поэтому им удается захватывать одиночные бактерии на большом расстоянии. Даже в условия зрелого ила, где большинство бактерий

собраны в хлопья, перитрихи находят достаточное питание и этим самым активнее других простейших способствуют очищению воды от свободных, в том числе болезнетворных бактерий [1].

Целью исследования было выявление морфо-экологических особенностей перитрих очистных сооружений. В соответствии с целью были поставлены задачи:

1. Выявление видового состава подкласса *Peritrichia* Stein, 1859;
2. Определение сезонной динамики инфузорий;
3. Изучение роли перитрих в очистке сточных вод.

Материалы и методы исследования

Материалом для исследования послужили гидробиологические пробы активного ила аэротенков очистных сооружений промышленных и бытовых сточных вод г. Хабаровска, расположенных в п. Берёзовый Хабаровского края. Отбор производится ежемесячно с июля 2009 года.

Цилиат изучали *in vivo* и *in vitro* с помощью микроскопа «Motic BA 300» при увеличении окуляра х 10–20, объектива – х 4, х 10, х 40. Инфузории фиксировали жидкостью Карнуа и Да-Фано. Для выявления общей морфологии клеток препараты окрашивались 0,1% раствором метиленового синего, 0,2% раствором эозина, 0,3% раствором йода. Ресничные ряды проявляли 0,3% раствором протаргола, ядра выявляли действием 0,1% раствора ледяной уксусной кислоты. Определение инфузорий найденных в пробах, осуществлялось с помощью описаний содержащихся в литературе [3–8]. Фотографирование производили при помощи камеры «Webbers».

Результаты исследований

Было выявлено 20 видов инфузорий подкласса *Peritrichia* Stein, 1859 (табл.), что составляет 38,5% от общего числа видов цилиат активного ила аэротенков.

Таблица

Видовой состав подкласса *Peritrichia* активного ила аэротенков в п. Берёзовый

№	Виды инфузорий	Сезонная динамика за период 2010 г.			
		зима	весна	лето	осень
	<i>Carchesium batorligetiense</i> Stiller, 1953		+	+	+
	<i>C. polipinum</i> Linnaeus, 1758				+
	<i>Epistylis bimarginata</i> Nenninger, 1948			+	
	<i>E. longicaudatum</i> Banina, 1983				+
	<i>E. plicatilis</i> Ehrenberg, 1838		+		
	<i>E. polenici</i> Matthes, 1955			+	
	<i>E. thienemanni</i> Nenninger, 1948			+	+
	<i>E. urceolata</i> Stiller, 1933	+		+	+
	<i>Epistylis</i> sp. 1	+	+	+	+
	<i>Epistylis</i> sp. 2	+	+	+	+
	<i>Vorticella alba</i> Fromentel, 1874	+	+	+	+
	<i>V. campanula</i> Ehrenberg, 1831	+			
	<i>V. convallaria</i> Linnaeus, 1757	+	+	+	+
	<i>V. hyaline</i> Banina, 1983	+			
	<i>V. microstoma</i> Ehrenberg, 1830	+	+	+	+
	<i>V. nutans</i> O. F. Müller, 1773	+			
	<i>V. ovum</i> Dons, 1915	+			
	<i>Vorticella</i> sp. 1	+	+	+	+
	<i>Vorticella</i> sp. 2	+	+	+	+
	<i>Zoothamnium parasiticus</i> Stein, 1859		+	+	

Подкласс *Peritrichia* представлен прикрепленными одиночными (Рис.1) и колониальными (Рис. 2) формами. Видовое разнообразие прикрепленных цилиат поддерживает режим работы аэротен-

ков очистных сооружений, который заключается в постоянной аэрации активного ила и непрерывным поступлением питательных веществ, содержащихся в сточных водах.



Рис.1. *Vorticella microstoma*

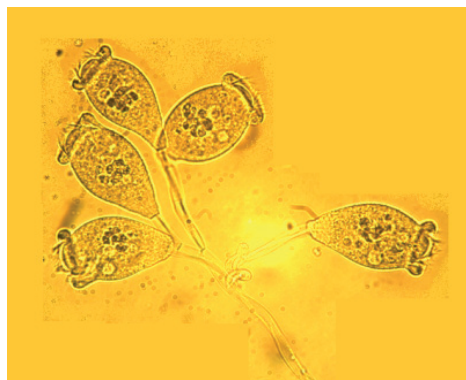


Рис. 2. *Carchesium batorligetiense*

В связи с прикрепленным образом жизни данная группа инфузорий выработала ряд защитных реакций, вызванных влиянием токсичных сточных вод:

- закрытие перистомы (Рис. 3), что позволяет уменьшить негативное воздействие;
- образование цист покоя (Рис. 4), переживающих неблагоприятные условия;
- появление бродяжек (Рис. 5), которые покидают опасную зону.

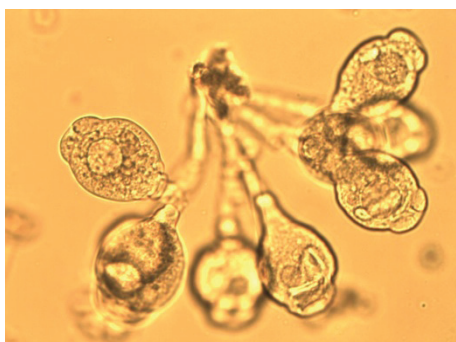


Рис. 3. Закрытие перистомы у эпистилис

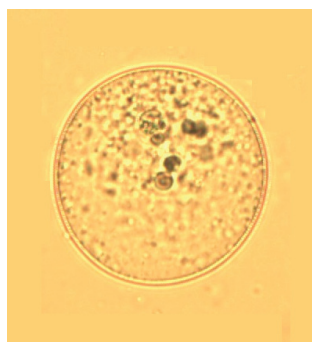


Рис. 4. Циста покоя вортицелл



Рис. 5. Бродяжка вортицеллы

Образование бродяжек также наблюдается при низкой нагрузке на активный ил, то есть при его «голодании». Нарушение аэрации способствует втягиванию перистомы и образованию газового пузыря [2]. Наблюдения за морфо-экологическими изменениями перитрих, помогают сотрудникам очистных сооружений регулировать режим очистки поступающих стоков.

Выводы

В результате анализа видового состава инфузорий активного ила аэротенков выявлены 20 видов представителей подкласса *Peritrichia* Stein, 1859.

1. Присутствие в аэротенках в течение всего года, а также частое численное преобладание над другими видами инфузорий, определяет первоочередную роль подкласса *Peritrichia* в осветлении и очистке сточных вод. Являясь бактериофагами, перитрихи снижают мутность сточных вод и количество болезнетворных бактерий.

2. Определена индикаторная роль цилиат. Численность и состояние перитрих служит показателем эффективности очистки и токсичности поступающих стоков.

Литература

1. Банина Н.Н. Сидячие перитрихи как эписимбиотные организмы. – Изв. Гос. НИОРХ. 1977, т. 119. С. 53–57.
2. Жмур Н.С. Технологические и биохимические процессы очистки сточных вод на сооружениях с аэротенками [Текст] / Н.С. Жмур. – М.: АКВАРОС, 2003. – 512 с.

3. Константи́ненко Л.А. Кругові́часті инфузоріи (*Ciliophora, Peritrichia*) очистительных сооружений: дис. ... канд. биол. наук: 03.00.08: / Л.А. Константи́ненко. – Житомир, 2008. – 217 с.
4. Никитина Л.И. Почвенные инфузории Среднего Приамурья: Монография / Л.И. Никитина. – Хабаровск: Изд-во ХГПУ, 1997. – 102 с.
5. Приходько, А.В. Морфо-экологические особенности инфузорий из природных и антропогенных биоценозов Амурской области: дис. ... канд. биол. наук: 03.00.16: / Алена Викторовна Приходько. – Хабаровск, 2009. – 150 с.
6. Протисты: Руководство по зоологии. – СПб.: Наука, 2007. – Ч.2. – 1144 с.
7. Фауна аэротенков: атлас [Текст] / отв. ред. Л. А. Кутикова. – Л.: Наука, 1984. – 264 с.
8. Хаусман К. Протистология: Руководство / К. Хаусман, Н. Хюльсман, Р. Радек // Пер. с англ. С.А. Карпова. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2010. – 495 с.

ИЗУЧЕНИЕ НЕМАТОД РАСТЕНИЙ БАССЕЙНА Р. АМУР

И.П. Казаченко

Биолого-почвенный институт ДВО РАН, г. Владивосток, Россия, kazachenko@ibss.dvo.ru

STUDIES OF PHYTONEMATODES IN THE AMUR RIVER BASIN

I.P. Kazachenko

Institute of Biology and Soil Science FEB RAS, Vladivostok, Russia, kazachenko@ibss.dvo.ru

Some results in plant nematology are summarized for the last 50 years. Far East soil nematodes include 550 species. The nematode quantity, biomass, vertical distribution in soil, ecological-faunistic complex structures are studied from the coniferous-largeleaved forests and agricultural lands in Amur, Khabarovsk and Primorje Regions. Globodera and Heterodera are very dangerous nematodes for agricultural, Melodogyne – for the greenhouses.

Нематоды представляют собой обширную группу беспозвоночных животных, представители которых распространены во всех климатических зонах земного шара. Различные виды галловых, цистообразующих, стеблевых, спиральных и других групп фитонематод вызывают значительные потери овощных, зерновых, технических, лесных и прочих культур. По данным, опубликованным в разных странах, снижение продуктивности в растениеводстве от повреждений нематодами в среднем ежегодно колеблется в пределах 10–20%, а зачастую эти потери гораздо больше. Мы практически ничего не знаем о реальных потерях биомассы растений в природных биоценозах от паразитических нематод и поэтому не можем в полной мере оценить их экономическую значимость, но по частоте встречаемости и численности в ризосфере растений отдельные виды можно отнести к группе опасных патогенов. Следует отметить, что, несмотря на большую значимость жизнедеятельности нематод, изученность их на территории России явно недостаточна. Подавляющее большинство исследований посвящено систематике, вредоносности отдельных видов на различных культивируемых растениях и фаунистическим исследованиям нематод сельскохозяйственных угодий. В немногих работах отечественных нематологов приводились данные о фауне и экологии почвенных нематод естественных ценозов, но и эти сведения говорят о том, что круглые черви по видовому разнообразию, численности и взаимоотношениям с растениями принадлежат к числу важнейших компонентов почвенного населения, важность изучения которых не представляет сомнений. Полученные результаты таксономического разнообразия и структуры эколого-фаунистических комплексов нематодных сообществ естественных луговых и лесных ценозов могут найти применение в мониторинговых исследованиях при оценке антропогенной трансформации схожих биоценозов.

Фаунистические исследования по фитонематологии на Дальнем Востоке России проводятся более 50 лет. За это время выявлено свыше 550 видов почвенных нематод, из которых 167 видов относятся к отряду Tylenchida и паразитируют на растениях. Изучение нематодофауны сельскохозяйственных угодий открытого и закрытого грунта проводилось в Амурской области в 70–80 гг. прошлого столетия. За этот период была изучена фауна нематод посевов пшеницы, овса, сои и овощных культур, где изучался весь комплекс почвенных нематод. Работы были посвящены в основном фауне нематод, населяющих ризосферу растений. Лишь в некоторых рассматривалась динамика популяции нематод

в биоценозах. В результате работ дальневосточных фитогельминтологов выяснено влияние на формирование фауны нематод сельскохозяйственных культур таких факторов, как тип почвы, температура и влажность её в течение вегетационного периода, сроки сева растений, органические, минеральные удобрения и севооборот.

Очень богато в видовом отношении на полях Приамурья была представлена группа нематод-микогельминтов, которые из-за влажного климата и большого распространения сапрозойных и паразитических грибов находят здесь самые благоприятные условия для своего развития. Из фитопаразитических нематод зарегистрированы представители родов *Ditylenchus*, *Helicotylenchus*, *Tylenchorhynchus*, *Pratylenchus*, *Heterodera*, и в закрытом грунте – *Meloidogyne*. Проведённые исследования показали, что стеблевая нематода *Ditylenchus dipsaci* является опасным паразитом лука и наносит значительный ущерб лукосеющим хозяйствам. Картофельная глободера и гетеродера крестоцветных также являются опасными паразитическими видами, которые при несоблюдении агротехнических мероприятий могут нанести ощутимый экономический ущерб сельскохозяйственному производству края. Представители других вышеперечисленных родов фитонематод также являются паразитами корневой системы. Однако в связи с тем, что прямые признаки поражения растений, вызываемые корневыми нематодами, проявляются внешне только в более или менее значительном отставании роста, вредоносность этой группы нематод часто недооценивается на практике.

Основной видовой состав, определяющий фитонематологический статус угодий как открытого, так и закрытого грунта, был представлен видами, широко распространёнными в европейской части России. В то же время предварительные результаты изучения видового состава нематод естественных и лесных биоценозов показали, что большая часть европейских видов здесь отсутствует. Можно предположить, что многие организмы, населяющие в настоящее время сельскохозяйственные земли, не всегда существовали в данных биоценозах, а были занесены людьми. Культурные биотопы обычно легче заселяются занесёнными видами, чем природные местообитания. Вследствие этого сельскохозяйственные угодья повсеместно унифицируются и утрачивают некоторые из своих характерных признаков.

При изучении нематод как компонентов биоценозов тёмнохвойных лесов Сихотэ-Алиня на Дальнем Востоке России в задачи нематологов входило изучение видового состава нематод, степени заселённости ими хвойных лесов и установление наиболее значимых фитопатогенных видов с целью последующей оценки степени их воздействия на первичную продукцию лесных биоценозов, т.е. на рост и развитие растений. Был изучен видовой состав, численность, биомасса, вертикальное распределение общей массы нематод и приуроченность нематод различных трофических групп к определённым горизонтам почвы. При выделении нематод из почвы применялся вороночный метод, при котором слабоподвижные формы (к которым относится большинство корневых эктопаразитов) оставались в большинстве случаев в субстрате. Исследования этой группы нематод началось после освоения центрифужно-флотационного метода выделения нематод из почвы.

Также было изучена группа паразитических корневых нематод в хвойных питомниках и естественных лесах Дальнего Востока России, в частности, были обследованы 6 питомников в Амурской области и 2 в Хабаровском крае. Ущерб, причиняемый нематодами деревьям в естественных лесах и лесопосадках, оценить очень сложно. Поражая корни взрослых растений на протяжении десятка лет, нематоды могут препятствовать их нормальному развитию, но гибели, как правило, не вызывают. Визуально заметные поражения деревьев (задержка роста) могут проявляться лишь при длительном паразитировании на корнях крупных популяций нематод (свыше 1000 особей на 500 см³ прикорневой почвы). В питомниках симптомы поражения нематодами сеянцев хвойных пород выражены более ярко и могут проявляться в карликовом росте, бурой окраске хвои, утончении стволиков, верхушечном увядании, в редукции и уродстве корневой системы. Подобные отклонения у растений от нормальной морфологии и физиологии могут наблюдаться и при поражении патогенными грибами, низким плодородии почвы, засухе, избыточном увлажнении и по другим, часто нераспознанным причинам. Поэтому правильное определение причины поражения растений имеет важное значение для профилактики лесных культур.

Важной проблемой для Дальнего Востока России, и в частности для Хабаровского края и Амурской области, явилось исследование распространения золотистой картофельной цистообразующей нематоды (объект внутреннего и внешнего карантина). Глободероз относится к числу наиболее опас-

ных болезней картофеля. Распространение картофельной цистообразующей нематоды *Globodera rostochiensis* изучалось в основном на приусадебных участках жителей Приморского, Хабаровского краев и Амурской области.

Исследования эколого-фаунистических комплексов почвенных нематод проводились с целью оценить возможность использования нематод как биоиндикаторов при нарушении экосистем в условиях бассейна р. Амур. Биоиндикация, основанная на структуре сообществ нематод, недавно стала объектом особого интереса у экологов. Весьма важным в последние годы стало использование индекса зрелости (MI) сообщества, представляющего собой меру развития сукцессии. Ценность нематод как биоиндикаторов заключается в том, что они быстро реагируют на изменения среды. Их можно выделять из почвенных образцов в течение длительного времени года. Нематодные сообщества имеют большое разнообразие даже на сельскохозяйственных монокультурах. Таким образом, по изменению обилия определённых видов в структуре трофических или функциональных групп можно делать заключение о нарушении естественных процессов в сукцессии. Основой же для проведения таких исследований является правильное определение нематод.

В настоящее время сотрудниками лаборатории паразитологии проводятся исследования эколого-фаунистических комплексов почвенных нематод, населяющих естественные и окультуренные биотопы. Сюда входят изучение их видового состава в различных биоценозах Дальнего Востока России, выявление особенностей их трофической специализации, определение изменений, происходящих в структуре нематодофауны при различной степени антропогенного воздействия, установление значимости отдельных групп и видов нематод как биоиндикаторов. Материалом для анализа биоразнообразия служат полевые сборы нематод в кедрово-широколиственных и дубовых лесах, на естественных лугах, в прибрежных почвах пресных водоёмов в Амурской области, Хабаровском и Приморском краях.

Изменение комплексов прибрежных почвенных нематод является удобным показателем при работах по исследованию и оценке степени загрязнения окружающей среды. Индекс зрелости нематодного сообщества не в полной мере отражает степень загрязнённости водоёмов. На его изменения значительно влияет изменение собственно условий самой почвы, прежде всего механического воздействия, климатических условий, а также типа почвы. Индекс Шеннона-Уивера (H') может служить реальным показателем при оценке степени загрязнённости воды, поскольку меняется в зависимости от химического загрязнения воды и, соответственно, прибрежных участков почвы. В дальнейшем собранные данные послужат основой экологической оценки почвенных условий на базе сообществ нематод.

С 2001 по 2008 гг. работы проводились при финансовой поддержке Программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Научные основы сохранения биоразнообразия России» № 06-I-П11-027, Программы Фундаментальных исследований ОБН РАН «Биологические ресурсы России: Фундаментальные основы рационального использования», № гранта 06-I-ОБН-090 и программой ДВО РАН «Комплексные исследования природной среды бассейна р. Амур в 2004–2008 гг.».

ИДЕНТИФИКАЦИЯ, ИЗУЧЕНИЕ И ИММУНОДИАГНОСТИКА ФИТОВИРУСОВ И ИХ ШТАММОВ, ВЫЯВЛЕННЫХ НА КУЛЬТИВИРУЕМЫХ И ДИКОРАСТУЩИХ БОБОВЫХ В БАССЕЙНЕ РЕКИ АМУР

Н.Н. Какарека, Ю.Г. Волков, З.Н. Козловская, Т.И. Плешакова

Биолого-почвенный институт ДВО РАН, Владивосток, Россия, kakareka@ibss.dvo.ru

IDENTIFICATION, STUDIES AND IMMUNODIAGNOSTICS OF PHYTOVIRUSES AND STRAINS, FOUND ON CULTIVATED AND WILD BEANS IN THE AMUR BASIN

N.N. Kakareka, Yu.G. Volkov, Z.N. Kozlovskaya, T.I. Pleshakova

Institute of Biology and Soil science FEB RAS, Vladivostok, Russia, kakareka@ibss.dvo.ru

The results of long-term studies of viral diseases of leguminous plants in the Far East of Russia are given. Data on sources of primary infection and identification of viruses affected plant of. Fabaceae are presented. Issues related to the transfer of a viral infection are discussed. High tension phytovirus situation in legume crops in the Far East are reflected. Highly sensitive and specific immunodiagnosics against most studied viruses is presented.

В районах, расположенных в бассейне реки Амур, наблюдается большое разнообразие фитовирусов, поражающих или способных поражать большое количество растений из сем. бобовые. В этом регионе наиболее массовой культурой является соя. Поэтому мы сочли, что будет интересно знать, как складывается фитосанитарная ситуация в посевах зернобобовых культур (в первую очередь сои) на полях Дальневосточного региона, какие вирусные болезни наиболее опасны для зернобобовых, как они распространяются и как максимально снизить ущерб от виروزов. С этой целью мы исследовали посева зернобобовых культур (соя, фасоль, горох, бобы обыкновенные, тригонелла) в производственных хозяйствах, коллекционных и семеноводческих питомниках научно-исследовательских учреждений, системах конкурсного и государственного сортоиспытания, на приусадебных и дачных участках селян и горожан, а также среди дикорастущих бобовых, являющихся источником распространения вирусных болезней.

Эти болезни наносят значительный ущерб урожаю, особенно бобовых культур. Ряд вирусов снижают качество семян и даже препятствуют их завязыванию. Многие вирусы легко передаются по вертикали семенами бобовых культур. Нами изучен состав вирусов на основных бобовых культурах данного региона.

Соя – наиболее важная культура в хозяйствах Амурской области и Хабаровского края. Степень поражения посевов сои (или распространенность виروزов) составляла от 36 до 83%, особенно возрастающая к концу вегетации. Выяснилось, что всех районированных и перспективных сортов сои нет ни одного устойчивого к вирусным заболеваниям.

Несмотря на значительные колебания степени восприимчивости к вирусной инфекции, практически все районированные сорта в наибольшей степени были поражены вирусом мозаики сои (ВМС). Симптомы проявлялись в виде деформации листа: замедлялся рост центральной жилки, в результате чего листовая пластинка приобретала пузырчато-морщинистый вид; нередко происходило чередование пятен желтовато- и светло-зеленой окраски. В описываемом регионе нами идентифицированы изоляты, относящиеся к 3 группам штаммов ВМС низковирулентные или слабые (хлоротичная и светлозеленая мозаика, крапчатость и линейный узор без деформации); средневирулентные или средние (сильная деформация листьев, карликовость, яркий хлороз, пузыревидность листьев, яркая хлоротичная мозаика, хлороз и окаймление жилок) и высоковирулентные или сильные (некротическое окаймление жилок, темнозеленая мозаика с некротизацией, нарушение образования семян).

В меньшей степени на сое распространен вирус желтой мозаики фасоли (ВЖМФ), симптомами поражения которым служила крапчатость: мелкие желтые пятна, диффузно рассеянные по всему листу, и обыкновенной мозаики фасоли (ВОМФ), вызывающий укорочение междоузлий и черешков, карликовость и деформацию листьев. Выявляются и ранее не идентифицированные вирусы. Так, при обследовании посевов сои в Амурской области были выявлены 3 новых изолята. В результате исследований биологических, физико-химических и антигенных свойств (морфология вириона, параметры нуклеопротеидных спектров, типичных для потивирусов, м.м. капсидного белка, антигенные характеристики) эти вирусные изоляты идентифицированы как представители рода *Potyvirus*. Анализ антигенных взаимоотношений показал, что один изолят близок вирусу желтой мозаики фасоли, а два других более близки к ВМС и УВК, но отличается от них по биологическим и физико-химическим характеристикам [3].

В ряде случаев была зафиксирована задержка роста и развития, причиной которой является «бобовый штамм» ВОМ.

Фасоль и горох на Дальнем Востоке выращивается больше на мелкотоварных фермах и дачных участках. Фасоль почти на 100% поражена ВЖМФ особенно в конце вегетации. Симптомы заболевания в виде желто-зеленой крапчатости, угловатой мозаики, односторонней деформации листьев. На горохе также выявляется ВЖМФ в виде крапчатости и желтой мозаики [4].

Большое разнообразие вирусов и штаммов было выявлено на дикорастущих видах бобовых. Кроме того, что в многолетних бобовых сохраняются вирусы, на них же размножаются первые поколения тлей – наиболее эффективных переносчиков болезней [2]. Наиболее распространенным вирусом является ВЖМФ, который был выявлен на очень многих видах родов: горошек (*Vicia*), клевер (*Trifolium*), леспедеца (*Lespedeza*) [1].

На горошке ложносочевичном в Еврейской автономной области выявлен вирус, относящийся к роду *Carlavirus*, легко передающийся механически и тлями на многие бобовые культуры.

На горошке однопарном в Амурской области выявлен новый штамм бромовируса, который также имеет большой круг хозяев среди бобовых.

Там же идентифицирован новый вирус из сем. *Closteroviridae*, впервые идентифицированный в России.

Выявление и идентификация вирусных заболеваний дает возможность разрабатывать меры борьбы с их распространением. Нами практически для всех перечисленных идентифицированных вирусов и штаммов разработаны высокочувствительные и специфичные иммунодиагностикумы, позволяющие быстро и эффективно идентифицировать заболевания бобовых.

Литература

1. Волков Ю.Г., Какарека Н.Н., Козловская З.Н. Вирусы и штаммы, поражающие растения сем. Бобовые на Дальнем Востоке. В сб.: *Фундаментальные и прикладные аспекты микробиологии на Дальнем Востоке*. Владивосток, 2003: 164–170.

2. Дьяконов К.П. Роль бобовых тлей в распространении вирусной инфекции. В сб.: *Вирусные болезни растений и меры борьбы с ними*. Владивосток, 1980: 119–124.

3. Какарека Н.Н., Волков Ю.Г., Плешакова Т.И. и др. Новые потивирусы, поражающие сою на Дальнем Востоке. Докл. РАСХН, 2004, 5: 15–18.

4. Какарека Н.Н., Сибирякова И.И., Плешакова Т.И. и др. Сравнительный анализ физико-химических и антигенных свойств капсидных белков трех штаммов вируса желтой мозаики фасоли. С.-х. биол., 2002, 1: 116–120.

КОМПЛЕКС АДВЕНТИВНЫХ ВИДОВ В СОСТАВЕ ПРИРОДНОЙ ФЛОРЫ ЮГА МАТЕРИКОВОЙ ЧАСТИ РОССИЙСКОГО ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА И ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ЕГО ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ

А.Е. Кожевников, З.В. Кожевникова

Биолого-почвенный институт ДВО РАН, г. Владивосток, Россия, aka@ibss.dvo.ru

ALIEN SPECIES COMPLEX IN COMPOSITION OF NATURAL FLORA OF THE SOUTH OF MAINLAND OF RUSSIAN FAR EAST AND GEOGRAPHICAL REGULARITIES OF ITS DIFFERENTIATION

A.E. Kozhevnikov, Z.V. Kozhevnikova

Institute of Biology and Soil Sciences FEB RAS, Vladivostok, Russia, aka@ibss.dvo.ru

South of mainland of Russian Far East is a vast area with a high level of biodiversity of vascular plants which includes 3332 species from 351 genera and 67 families as well as the highest percent of alien species in natural flora which reaches to 24,7%. In general the complex of alien species of this area has got *Potentilla* type of taxonomical spectra. Furthermore, there are some differences in role of several leading genera (*Amaranthus*, *Artemisia*, *Chenopodium*, *Potentilla*, *Taraxacum*, *Trifolium*, *Veronica*) in composition of taxonomical spectra in flora of separate floristic districts. In line with these differences all of these floristic districts can be unified in three groups.

Интерес к изучению таксономического состава, распространения и закономерностей формирования адвентивных, т.е. чужеродных по отношению к местной флоре, видов растений стремительно растет [4]. Это обусловлено, прежде всего, существенным увеличением числа заносных видов и их влияния на внешний облик растительности в наиболее населенных и развитых в экономическом отношении регионах земного шара. К числу таких территорий на российском Дальнем Востоке (РДВ) относятся юг его материковой части – Амурская область, Еврейская автономная область, юг Хабаровского края и Приморский край. В системе флористического районирования РДВ [6] этой территории соответствуют 7 флористических районов (ФР), где сосредоточено основное биоразнообразие сосудистых растений РДВ (3332 вида из 351 рода и 67 семейств) и наблюдается наиболее высокий уровень адвентизации флоры (до 24,7% в южном подрайоне Уссурийского ФР) (таблица).

Как показал предварительный анализ изменения таксономической структуры адвентивного комплекса видов [5], выполненный на основании физиономических показателей семейственно-видового и родового спектров, региональные особенности географического распределения наиболее ярко прояв-

ляются на родовом уровне. По особенностям родового спектра на РДВ можно выделить 4 основные области: 1) север РДВ (Чукотский автономный округ, Магаданская и основная часть Камчатской области) с таксономическим спектром *Potentilla-Trifolium-Poa* типа; 2) материковую часть юга РДВ (Амурская область, Еврейская автономная область, Хабаровский и Приморский края) с таксономическим спектром *Potentilla* типа; 3) Командорские и Курильские острова с таксономическим спектром *Poa* типа и 4) остров Сахалин с таксономическим спектром *Trifolium* типа.

Таблица

Участие адвентивных видов в составе природной флоры территорий материковой части юга российского Дальнего Востока

Флористические районы	ПФ	АБ	АД	Иад (%)	Ведущие роды таксономического спектра АД (ранги/число видов)
Нюкжинский	390	368	22	5,6	<i>Taraxacum</i> (1/ 3), <i>Artemisia</i> , <i>Helianthus</i> , <i>Potentilla</i> , <i>Stellaria</i> , <i>Triticum</i> (2–6/ 2)
Даурский	844	748	96	11,3	<i>Potentilla</i> (1/ 4), <i>Artemisia</i> , <i>Taraxacum</i> (2–3/ 3), <i>Galeopsis</i> , <i>Helianthus</i> , <i>Medicago</i> , <i>Salsola</i> , <i>Senecio</i> , <i>Sonchus</i> , <i>Stellaria</i> , <i>Trifolium</i> , <i>Triticum</i> (4–12/ 2)
Верхне-Зейский	969	907	62	6,4	<i>Potentilla</i> , <i>Taraxacum</i> (1–2/ 4), <i>Helianthus</i> (3/ 3), <i>Artemisia</i> , <i>Galeopsis</i> , <i>Phleum</i> , <i>Raphanus</i> , <i>Salsola</i> , <i>Stellaria</i> , <i>Triticum</i> (4–10/ 2)
Нижне-Зейский	1522	1321	201	13,2	<i>Taraxacum</i> (1/ 7), <i>Artemisia</i> (2/ 6), <i>Potentilla</i> , <i>Trifolium</i> (3–4/ 5), <i>Amaranthus</i> , <i>Brassica</i> (5–6/ 4)
Буреинский	1750	1541	209	11,9	<i>Potentilla</i> (1/ 9), <i>Trifolium</i> (2/ 7), <i>Taraxacum</i> (3/ 6), <i>Artemisia</i> , <i>Persicaria</i> , <i>Poa</i> , <i>Vicia</i> (4–7/ 4)
Амгуньский	1372	1248	124	9,1	<i>Potentilla</i> (1/ 5), <i>Artemisia</i> , <i>Trifolium</i> (2–3/ 4), <i>Sonchus</i> , <i>Sorghum</i> , <i>Taraxacum</i> (4–6/ 3)
Уссурийский, с подрайонами (с., ц., ю.)	2872	2192	680	23,7	<i>Potentilla</i> (1/ 16), <i>Amaranthus</i> (2/ 12), <i>Veronica</i> (3/ 11), <i>Trifolium</i> (4/ 10), <i>Chenopodium</i> (5/ 9), <i>Bromus</i> , <i>Taraxacum</i> , <i>Vicia</i> (6–8/ 8)
Уссурийский (с.)	1551	1283	268	17,3	<i>Potentilla</i> (1/ 9), <i>Trifolium</i> (2/ 8), <i>Amaranthus</i> , <i>Artemisia</i> , <i>Atriplex</i> , <i>Chenopodium</i> , <i>Plantago</i> , <i>Poa</i> , <i>Sysimbrium</i> , <i>Xanthium</i> (3–10/ 4)
Уссурийский (ц.)	2144	1718	426	19,9	<i>Potentilla</i> (1/ 10), <i>Trifolium</i> (2/ 9), <i>Amaranthus</i> (3/ 8), <i>Chenopodium</i> , <i>Taraxacum</i> (4–5/ 6)
Уссурийский (ю.)	2460	1852	608	24,7	<i>Potentilla</i> (1/ 13), <i>Veronica</i> (2/ 11), <i>Amaranthus</i> (3/ 10), <i>Taraxacum</i> , <i>Trifolium</i> (4–5/ 8), <i>Bromus</i> , <i>Lepidium</i> , <i>Vicia</i> (6–8/ 7)
Всего:	3332	2636	696	20,9	<i>Potentilla</i> (1/ 16), <i>Amaranthus</i> (2/ 12), <i>Veronica</i> (3/ 11), <i>Taraxacum</i> , <i>Trifolium</i> (4–5/ 10), <i>Chenopodium</i> (6/ 9), <i>Artemisia</i> , <i>Bromus</i> , <i>Persicaria</i> , <i>Vicia</i> (7–10/ 8)

Условные сокращения. ПФ – природная флора, АБ – комплекс аборигенных видов, АД – комплекс адвентивных видов, Иад – индекс адвентизации.

С появлением в самое последнее время обзорных работ по заносным видам Амурской области [1] и Хабаровского края [2, 3], существенно дополнивших имеющиеся сведения, возникла необходимость проверить и уточнить полученные ранее представления о характере и особенностях географической дифференциации комплекса адвентивных видов на обширной территории юга материковой части РДВ. В целом эта территория остается областью доминирования или ведущей роли в сложении таксономического спектра рода *Potentilla*, при этом сохраняется вектор увеличения и усложнения таксономического разнообразия адвентивного комплекса в направлении с северо-востока (Нюкжинский и Даурский ФР) на юго-восток (Уссурийский ФР с подрайонами) (таблица). Вместе с тем следует отметить ряд особенностей в изменении структуры таксономического спектра и роли отдельных родов в его сложении. Условно по особенностям родового спектра ФР и подрайонов Уссурийского ФР их можно объединить в три группы хорионов.

1). Нюкжинский, Даурский, Верхне-Зейский и Нижне-Зейский ФР, с относительно небольшим набором заносных видов и высокой ролью таких родов, как *Taraxacum*, *Artemisia*, *Helianthus*. Значение рода *Potentilla* здесь несколько снижено.

2). Буреинский и Амгуньский ФР, где наблюдается увеличение значения рода *Trifolium*, при снижении роли родов *Taraxacum* и *Artemisia* и укреплении позиций рода *Potentilla*. Положение этой группы хорионов по структуре родового спектра носит промежуточный характер между рассмотренной выше, Сахалином и следующей группой.

3). Северный, центральный и южный подрайоны Уссурийского ФР выделяются максимальными значениями числа заносных видов и наибольшим разнообразием лидирующих родов при ведущем положении рода *Potentilla*. Значение родов *Artemisia* и *Taraxacum* существенно ослабевает, при этом в группе ведущих родов появляются *Amaranthus*, *Chenopodium*, *Veronica*. Роль рода *Trifolium*, еще высокая в северном и центральном подрайонах, в южном подрайоне уже заметно снижается.

Таким образом, наряду с существованием на юге материковой части РДВ областей с определенным типом таксономического (родового) спектра, можно отметить некоторые общие закономерности в значении участия отдельных характерных родов в пределах этой территории, в особенности таких, как *Amaranthus*, *Artemisia*, *Chenopodium*, *Potentilla*, *Taraxacum*, *Trifolium*, *Veronica*. Значение родов *Artemisia* и *Taraxacum* особенно проявляется в северо-западной части этой территории и постепенно понижается в восточных и южных. Роль рода *Potentilla* в сложении адвентивного комплекса видов имеет обратный вектор. Для Уссурийского ФР, в особенности его центрального и южного подрайонов, характерно появление в числе ведущих родов *Amaranthus*, *Chenopodium*, *Veronica*. Участие рода *Trifolium* заметно усиливается в районах, близких к о. Сахалин, где его значение особенно велико.

Литература

1. Аистова Е.В. Конспект адвентивной флоры Амурской области // *Turczaninowia*. 2009. Т. 12, вып. 1–2. С. 17–40.
2. Антонова Л.А. Конспект адвентивной флоры Хабаровского края. Хабаровск: ДВО РАН, 2009. 93 с.
3. Антонова Л.А. Новые адвентивные виды во флоре Хабаровского края // *Turczaninowia*. 2010. Т. 13, вып. 1. С. 113–116.
4. Гельтман Д.В. О понятии «инвазионный вид» в применении к сосудистым растениям // *Бот. журн.* 2006. Т. 91, № 8. С. 1222–1231.
5. Кожевников А.Е., Кожевникова З.В. Комплекс адвентивных видов растений как компонент природной флоры Дальнего Востока России: разнообразие и пространственные изменения таксономической структуры // *Комаровские чтения*. Владивосток: Дальнаука, 2011. Вып. 57. С. 5–36.
6. Харкевич С.С. Флористические районы советского Дальнего Востока // *Сосудистые растения советского Дальнего Востока*. Л.: Наука, 1985. С. 20–22.

ОСОБЕННОСТИ ПОСТПИРОГЕННОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НИЖНИХ ЯРУСОВ В МЕЗОТРОФНЫХ КУСТАРНИЧКОВО-СФАГНОВЫХ ЛИСТВЕННИЧНИКАХ СРЕДНЕАМУРСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

Т.А. Копотева

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, г. Хабаровск, Россия, kopoteva@ivep.as.khb.ru

FEATURES OF POST-FIRE RECOVERY OF LOWER-LAYER VEGETATION IN MESOTROPIC SHRUB-SPHAGNUM LARCH WOOD OF THE MIDDLE-AMUR LOWLAND

Т.А. Копотева

Institute of Water and Ecological Problems FEB RAS, Khabarovsk, Russia, kopoteva@ivep.as.khb.ru

The article presents the results of observations of the moss layer restoration and the dynamics of phytomass and production of the shrub-grass layer at the initial stage of a post-fire recovery process.

В процессах торфообразования и торфонакопления на мезотрофных и гетеротрофных болотах Среднеамурской низменности главное участие имеют доминанты кустарничково-травяного и мохового ярусов.

Площадь сфагновых (с торфом) болот оценивается на низменности около 1807,5 тыс. га [4]. Все более поздние оценки, имеющиеся в литературе, сделаны на базе этой. Болота этого типа занимают здесь террасы верхнего и среднего течения рек, преимущественно на окраинах низменности [2], преобладают мелкозалежные, редко до полутора–двух метров мощностью.

Типологическое разнообразие моховых болот здесь невелико: повсеместно преобладают болота мезотрофного древесно-сфагнового типа (мари) смешанного питания. В пределах этого типа широкое распространение имеют всего 2 группы видов биогеоценозов: 1) лиственничная кустарничково-сфагновая со слабо заиленными торфяными почвами надпойменных террас и пологих склонов и 2) лиственничная мохово-багульниковая со слабо заиленными торфяными почвами тех же геоморфологических поверхностей [3]. Отличаются они главным образом доминантами кустарничково-травяного яруса: в первой группе доминантом и содоминантом с багульником болотным в фитоценозах является хамедафне, во второй – багульник.

Ю.С. Прозоров обращал особое внимание на широкое распространение на Среднеамурской низменности «... мелкозалежных олиготрофных болот (олиготрофных по условиям питания и составу фитоценозов) с торфяными и даже торфянистыми почвами, слагающимися целиком из переходного (мезотрофного) торфа ...» [3]. В его работах приведены результаты исследований ботанического состава торфяных залежей под «сфагновыми комплексами ассоциаций» [1] и максимальных по мощности на Среднеамурской низменности [3]. Проведенный нами в настоящее время ботанический анализ стратиграфии торфяных залежей на мезотрофных кустарничково-сфагновых болотах, имеющих значительную мощность и не исследованных ранее, подтверждает, что только самые верхние их части: до 20–30 см сложены преимущественно сфагновыми мхами: Бичевая, 47,5° с.ш., 135,5° в.д. (мощность залежи 2–2,5 м); Гур, 49,8° с.ш., 137,1° в.д. (3–3,5 м) или гипновыми, формирующимися в условиях другого режима увлажнения, чем сфагновые: Пашино, 47,8° с.ш., 135° в.д. (3,5 м); Кур, 49,3° с.ш., 134,9° в.д. (2,1 м); до 50–60 см: Бастак, 48,8° с.ш., 133° в.д. (2 м), Камэн, 47,3° с.ш., 135,4° в.д. (2,5 м). Вся остальная залежь сложена переходным и низинным травяно-древесно-кустарничковым торфом (Бичевая, Гур) или переходным травяно-кустарничково-древесным с примесью (10–20%) сфагновых мхов (Камэн), либо кустарничково-травяным низинным с примесью (5–10%) сфагновых мхов (Бастак) или гипновых (Пашино), количество которых возрастает в основании залежи.

Одним из основных факторов, способствующих формированию уникальной региональной особенности наших торфяных болот: олиготрофных по составу фитоценозов на торфяных почвах переходного и низинного состава, являются низовые пожары, возникающие на фоне регулярных засушливых периодов и лет. Наиболее губительны низовые пожары для сфагновых мхов. В Приамурье крупные лесные пожары, при которых выгорают и болота, за последние десятилетия наблюдались с периодичностью 8 лет [5]. Из-за частых выгораний почти полностью уничтожен сфагновый покров маревых болот в бассейне р. Тунгуска. На юге Приамурья не осталось фактически ни одного болотного массива, растительный покров которого не носил бы следы пирогенного фактора в той или иной степени. Эти следы индицируются по растительности, например по степени замещения сфагновых мхов на виды бриевых рода *Polytrichum*.

Нами были проведены исследования влияния низовых пожаров на растительность Бичевского болотного массива. За последние 30–40 лет площадь, занимаемая растительностью с господством кустарничково-сфагнового фитоценоза, сократилась из-за пожаров более чем вдвое с заменой на безмоховый ерник. Процесс этот продолжается, так как в июне 2008 г. на значительной площади болотного массива произошло выгорание растительности всех ярусов, местами с образованием небольших зольников. Прогорание произошло в основном на глубину сфагнового очеса на 5–10 см в понижениях и 20–30 см на подушках до плотной оторфованной подстилки. Остались отдельные редкие невыгоревшие пятна вытянутой формы, самые крупные размерами до 60 x 150 м. На пройденных пожаром участках полностью уничтожены надземные фитомасса и мортмасса кустарничково-травяного яруса, погребенные стволы и корневища кустарничков на подушках до глубины 20 см, принимающиеся за подземное растительное вещество, фитомасса и значительная часть мортмассы (очеса) мохового яруса, а также возобновление и подрост лиственницы.

Растительный покров до пожара был представлен тремя ярусами: древесным из угнетенной лиственницы даурской *Larix davurica*, сомкнутость 0,1; бонитет V-Va, сильно разреженным кустарничковым из березы овальнолистной *Betula ovalifolia* со средней высотой яруса 0,9–1,2 м; кустарничково-травя-

ным с доминированием *Chamaedaphne calyculata* (35–48% в общей фитомассе яруса) и *Ledum palustre* (45–25% соответственно) и мохового. Проективное покрытие (ПП) кустарничково-травяного яруса: 30–40% на подушках, которые занимают 80–85% поверхности и 70–80% в понижениях. В сложении кустарничково-травяного яруса участвуют кроме доминантов кустарнички: клюква мелкоплодная *Oxycoccus microcarpus* (5–7% от фитомассы яруса) с покрытием около 5%, местами в пятнах до 20–30%; пятнами голубика *Vaccinium uliginosum* L. и на фусковых подушках редко подбел *Andromeda polifolia*; из травянистых: осока круглая *Carex globularis*, пушица влагалищная *Eriophorum vaginatum* L., вейник незамечаемый *Calamagrostis neglecta*, доля участия травянистых в фитомассе яруса 10–13%.

ПП мохового яруса – 84%. В микрорельефе преобладают подушки, образованные *Sphagnum fuscum*, а также смешанными дернинами с преобладанием *S. fuscum* и с примесью *S. magellanicum*. Пятнами на подушках встречаются *Polytrichum strictum*, *P. commune*, *P. piliferum* очень редко в чистых дернинах, чаще в смешанных с *S. magellanicum* и реже с *S. fuscum*. Дернины с примесью политриховых занимают 30–40% в ПП мохового яруса – это последствия отдаленных, давности 30–40 лет пожаров. Склоны подушек в смешанных с *S. magellanicum* дернинах занимает *S. balticum*, днища понижений заняты только *S. balticum*.

Для контроля за восстановлением растительного покрова отбирались надземные фитомасса и мортмасса кустарничково-травяного яруса методом укусов однократно в конце вегетационных сезонов 2009–2010 гг. Закладывались учетные площадки случайно-систематическим способом, размерами 100 x 50 см в 10-кратной повторности на выгоревшем участке и участке с сохранившейся растительностью, т.е. ненарушенном.

Наблюдения за восстановлением надземной части кустарничково-травяного яруса показали, что уже в первый год восстановления (2009 г.) величина фитомассы яруса (151 г/м²), 85% которой составляла масса кустарничков, приблизилась к величине фитомассы яруса ненарушенного пожаром участка (169 г/м²), где также кустарнички имели 85%. На второй год восстановления (2010 г.) общая фитомасса яруса (275 г/м²) более чем в полтора раза превысила фитомассу яруса ненарушенного участка (та не изменилась), причем масса кустарничков была уже 54%, то есть увеличение произошло в основном за счет травянистых, фитомасса которых в 2010 г. увеличилась в 4 раза, а масса кустарничков только на 23%. Таким образом, фитомасса кустарничков к концу второго года восстановления на выгоревшем участке болота была уже 188 г/м², в то время как на негоревшем 146 г/м², из-за резко увеличившейся продукции: 105 г/м² в первый год и 103 г/м² во второй после пожара. Продукция кустарничков на негоревшем участке была 74–68 г/м² соответственно. Погодные условия 2009–2010 гг. отличаются незначительно: оба влажные, по осадкам в вегетационный период 2009 г. близок к среднемуголетнему (на 54 мм больше), 2010 более влажный – на 124 мм больше среднегоголетнего. 2010 г. является относительно более благоприятным для травянистых, а также для роста и восстановления сфагновых мхов. Продукция травянистых в 2009–2010 гг. составила 22–24 г/м² на негоревшем и 26–96 г/м² на выгоревшем участке соответственно.

В напочвенном покрове в первый год восстановления господствовали *Marchantia polymorpha* и *Ceratodon purpureus*, начали разрастаться политриховые мхи спорового происхождения (ПП 14±4,2%), поселения сфагновых мхов носили единичный характер – вегетативное возобновление из остатков негоревшего очеса: 6,7 штук головок на 1 м² *S. magellanicum*, 3,3 шт. на 1 м² *S. balticum*. На второй год восстановления ПП политриховых увеличилось до 25,5±3,1%, формирование их дернин шло как на голом торфе, так и в дернинках цератодона. Поселения сфагновых увеличились до 14,5±9,2% в среднем по площади, но, если распределение политриховых наблюдалось относительно равномерно по площади, то возобновление сфагновых шло пятнами, контагиозно от 0 до 40% на учетных площадках. В понижениях микрорельефа появились виды мхов, которые ранее до пожара в отборах проб не определялись: *S. capilifolium*, *S. cuspidatum* – гипергидрофильные (мочажинные) виды в условиях повышенного увлажнения 2010 года.

Таким образом, восстановление кустарничково-травяного яруса происходит на самой начальной стадии процесса постпирогенного восстановления независимо от условий увлажнения, далее структура надземной фитомассы будет только стабилизироваться. Восстановление мохового яруса происходит в ходе длительнопроизводных смен длительностью несколько десятилетий и находится в сильной зависимости от погодных условий, особенно на начальной стадии, когда возможна экспансия травянистых.

Литература

1. Прозоров Ю.С. Болота маревого ландшафта Средне-Амурской низменности. М. 1961. 124 с.
2. Прозоров Ю.С. Эволюция и современное состояние болот Приамурья в связи с изменениями климата и базиса эрозии//Проблемы изучения четвертичного периода. М. Изд. Наука. 1972. С. 436–441.
3. Прозоров Ю.С. Закономерности развития, классификация и использование болотных фитоценозов. М. 1985. 195 с.
4. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т. 18. ДВ. Вып. 2. Нижний Амур. 1970. С. 454.
5. Соколова Г.В., Коган Р.М., Глаголев В. А. Пожарная опасность территории Среднего Приамурья: оценка, прогноз, параметры мониторинга. Хабаровск. 2009. 265 с.

К ВОПРОСУ ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСКУССТВЕННОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА АМУРСКИХ ОСЕТРОВЫХ

В.Н. Кошелев, Ж.С. Литовченко

*Хабаровский филиал Тихоокеанского научно-исследовательского рыбохозяйственного центра,
г. Хабаровск, Россия, scn74@mail.ru*

ASSESSMENT OF THE EFFICIENCY OF THE AMUR STURGEON ARTIFICIAL REPRODUCTION

V.N. Koshelev, Zh.S. Litovchenko

Khabarovsk branch of the Pacific Research Fisheries Center, Khabarovsk, Russia, scn74@mail.ru

The paper describes the technique of assessing the efficiency of kaluga and Amur sturgeon artificial reproduction. To define a portion of artificially reproduced sturgeon in the catches it is proposed to use a native tag typical for juvenile from sturgeon hatcheries – anomaly of olfactory organ formation. To increase a number of species with a tag it is suggested to produce an additional tagging of juvenile by means of removing of olfactory organ septum before fish is released to natural environment. Data on number of Amur sturgeon and kaluga tagged at the Russian hatcheries are presented. It is proposed to monitor anomalies and tagging of kaluga and Amur sturgeon juvenile at all hatcheries in the Amur River basin.

В бассейне Амура обитает два представителя семейства Acipenseridae – калуга *Huso dauricus* и амурский осетр *Acipenser schrenckii*. Ранее калуга и амурский осетр имели важное промысловое значение, их ежегодный вылов в конце XIX века достигал 1200 т [4]. Вследствие существенного сокращения запасов, вызванного браконьерством, в 1958 г. был введен запрет на промысел калуги и амурского осетра. В настоящее время основными способами сохранения и восстановления запасов осетровых Амура является поддержание совокупного воспроизводства за счет создания максимально благоприятных условий для естественной репродукции, а также их искусственное воспроизводство [2].

Искусственное воспроизводство калуги и амурского осетра в бассейне Амура имеет давние традиции [3]. До последнего времени ежегодные объемы выпуска молоди как в России, так и в КНР были незначительны и варьировали в пределах нескольких сотен тысяч штук подрощенной молоди. С вводом в строй на территории России в 2009 и 2010 гг. Владимировского рыбодоводного завода и осетрового участка Анюйского ЛРЗ искусственное воспроизводство осетровых на Амуре встало на промышленную основу. Суммарный выпуск осетровых в России и КНР в 2009 г. составил 865,6 тыс. штук молоди, а в 2010 г. превысил двухмиллионный рубеж – 2,225 млн. штук.

Увеличение объемов выпуска молоди внушает определенный оптимизм в будущее амурских осетровых. В то же время для более эффективного расходования значительных финансовых средств, выделяемых как в КНР, так и в России на пополнение запасов осетровых Амура, необходима оценка эффективности мероприятий в области их искусственного воспроизводства.

Одним из основных способов определения эффективности искусственного воспроизводства является установление доли рыб естественного и искусственного происхождения в уловах. Например, на р. Волга в 1995 г. доля производителей осетровых, имеющих заводское происхождение, составила по белуге – 99%, русскому осетру – 56%, севрюге – 36% [6]. Определение рыб, имеющих искусственное происхождение, стало возможно по наличию у осетровых, выращенных на рыбодоводных предприятиях, аномалии в строении органа обоняния – отсутствие перемычки, разделяющей первичную обонятель-

ную ямку. Данная аномалия используется как метка «заводской» молоди, так как доля рыб естественного происхождения с такой аномалией на Каспии ничтожна (доли процента), среди «заводской» молоди она достигает десятков процентов [5]. Таким образом, наличие данной метки у части отловленных рыб позволяет с высокой долей вероятности оценить долю особей, имеющих «заводское» происхождение.

В бассейне Амура среди отловленных взрослых особей калуги и амурского осетра, рожденных до начала периода искусственного пополнения их запасов, аномалия обонятельного органа отсутствовала [1]. С 2000 г. сотрудниками ХфТИНРО был начат мониторинг аномалии обонятельного органа у молоди калуги и амурского осетра на рыбоводных предприятиях Хабаровского края. Доля рыб с аномалией обонятельного органа варьировала в пределах от 0,34 до 41,2% в отдельных партиях молоди [1]. В случае, если процент рыб с аномалией был низкий, проводили мечение, которое заключалось в искусственном удалении участка перегородки обонятельного органа. Всего за период с 2000 по 2010 гг. было помечено 116,5 тыс. штук молоди обоих видов. В дальнейшем в уловах осетровых в районах расположения рыбоводных предприятий были обнаружены особи калуги и осетра с меткой [1, 3]. Были определены места концентрации заводской молоди. Таким образом, было доказано, что в настоящее время в уловах осетровых в бассейне Амура присутствуют особи как естественного, так и искусственного происхождения.

Несмотря на возможность идентификации «заводской» молоди, в настоящее время точное определение доли рыб искусственного происхождения в поколениях 2000–2010 гг. невозможно. Это связано с тем, что мониторинг аномалий и мечение молоди на осетровых заводах был налажен только на территории России. О каких либо результатах работ в этой области в КНР, где функционируют 7 рыбоводных предприятий, занимающихся выпуском молоди калуги и осетра, нами в литературе обнаружено не было. Простое проецирование доли рыб с аномалией с российских заводов на китайские невозможно из-за сильного варьирования этого показателя в зависимости от условий выращивания. Таким образом, просчитать точную долю рыб с меткой среди выпущенной в КНР и России молоди невозможно. Это не позволяет оценить долю рыб искусственного и естественного происхождения в уловах.

Для изменения ситуации необходим ежегодный мониторинг доли рыб с аномалией обонятельного органа на всех рыбоводных предприятиях двух стран. Данное предложение необходимо закрепить соглашением на одной из ежегодных сессий Смешанной Российско-Китайской Комиссии по сотрудничеству в области рыбного хозяйства. Сторонам необходимо согласовать предложение, что в случае, если доля рыб с аномалией на отдельных заводах будет низкой, то необходимо мечение путем удаления перегородки обонятельного органа. Суммарная доля рыб с меткой и аномалией должна составлять не менее 5% от общего объема выпускаемой молоди на отдельном предприятии. Учитывая достаточно скромные масштабы искусственного воспроизводства амурских осетровых по сравнению, например, с волжскими осетровыми, которых ежегодно воспроизводят в пределах нескольких десятков млн. штук, предстоящая задача видится вполне решаемой.

Точное определение доли рыб с аномалией–меткой в партиях выпускаемой молоди на китайских и российских рыбоводных предприятиях позволит в будущем достоверно оценивать соотношение рыб естественного и заводского происхождения в уловах, что в свою очередь будет способствовать выработке эффективной стратегии искусственного воспроизводства калуги и амурского осетра в бассейне Амура.

Литература

1. Иванов С.А., Литовченко Ж.С. 2004. О мечении молоди амурских осетровых // Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития. Матер. III междунар. науч.-практ. конф. Астрахань. 22–25 марта 2004 г. С. 122–124.
2. Кошелев В.Н. Амурский осетр *Acipenser schrenckii Brandt*, 1869 (распределение, биология, искусственное воспроизводство) // Автореф. дисс... канд. биол. наук. М., 2010. 24 с.
3. Кошелев В.Н., Евтешина Т.В., Ефимов А.Б., Антипова О.Н. Современное состояние искусственного воспроизводства амурских осетровых и меры по его интенсификации // Вопр. рыболовства. Т. 10. № 3 (39). 2009. С. 545–553.
4. Крюков Н.А. Некоторые данные о положении рыболовства в Приамурском крае // Записки Приамурского отдела Императорского русского географического общества. Т. 1. Вып. 1. Санкт-Петербург. 1894. 87 с.
5. Пироговский М.И. Предварительные результаты мечения белуги на волжских заводах // Материалы к объединенной сессии ЦНИОРХ и АзНИИРХ. Астрахань, 1971. С. 88–90.
6. Ходоревская Р.П. Разведение каспийских осетровых // Рыбное хозяйство. № 5. 1995. С. 54–55.

ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФАУНЫ БУЛАВОУСЫХ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ (LEPIDOPTERA: HESPERIODEA, PAPILIONOIDEA) СРЕДНЕГО ПРИАМУРЬЯ

Е.С. Кошкин

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, г. Хабаровск, Россия

PHENOLOGICAL FEATURES OF RHOPALOCERA LEPIDOPTERANS FAUNA (LEPIDOPTERA: HESPERIODEA, PAPILIONOIDEA) OF MIDDLE AMUR RIVER REGION

E.S. Koshkin

Institute of Water and Ecological Problems, FEB RAS, Khabarovsk, Russia

The duration of flying adult butterfly fauna of the Russian part of the Middle Amur basin is divided into six phenological groups. The formation of the duration of flying are strongly influenced by wintering at a certain stage in the life cycle of each species and number of generations, developing a year. In the northern and southern parts of the Russian part of the Middle Amur basin phenology of butterflies differ, due to the heterogeneous physical and geographical conditions. In the southern part expressed all aspects of phenology. In the northern part of the distinguished early summer and summer aspects.

В данном сообщении рассматриваются особенности фенологии дневных бабочек в Среднем Приамурье, под которым подразумевается бассейн российской части Среднего Амура. Его западной границей является водораздел между бассейнами Зеи и Буреи, восточной – водоразделы между бассейнами рр. Бурей и Амгунь и течение рр. Кур и Тунгуска. Северная граница проходит по водоразделам между бассейнами рр. Селемджа и Бурей, южная – по левому берегу р. Амур. Всего на этой территории отмечено 229 видов булавоусых чешуекрылых.

При анализе фенологии фауны бабочек важным является установление стадии, на которой зимует каждый вид. От неё зависят сроки лёта имаго. Стадии развития, на которых вид проходит зимовку, установлены для 204 видов дневных бабочек, обитающих в Среднем Приамурье. Такие данные были получены как в результате собственных исследований, так и в результате анализа литературы [1 – 6 и др.]. Выяснено, что подавляющее большинство видов (136) зимует на стадии гусеницы. У некоторых горных видов Satyridae зимовка на этой стадии проходит два раза, что связано с суровыми климатическими условиями. Виды, зимующие на ларвальной стадии, по срокам лёта имаго образуют летнюю, ранне- и позднелетнюю, а также частично поздневесеннюю фенологические группы. На стадии куколки зимуют 33 вида, преимущественно из семейств Pieridae, Lycaenidae и Papilionidae. Вылет имаго у таких видов растянут с середины апреля до начала июня и они образуют ядро весенне-летне-осенней, весенне-летней, ранневесенней и поздневесенней фенологических групп. У 12 видов из семейств Pieridae и Nymphalidae зимуют имаго. Эти виды образуют весенне-летне-осеннюю фенологическую группу. На стадии яйца зимуют 23 вида, большинство из которых относится к подсемейству Theclinae семейства Lycaenidae. По срокам лёта имаго они входят в состав раннелетней и позднелетней групп.

Другим важным фактором, влияющим на выделение фенологических групп, является продолжительность сроков лёта имаго, которая напрямую зависит от количества генераций, производимых видами за год. Большинство видов (178) является моновольтинными, т.е. дающими одно поколение в год. Три из них (*Pyrus maculatus* Brem. et Gr., *Atara arata* Brem., *Athymodes nycteis* Men.) в отдельные годы развиваются в двух поколениях. 33 вида дневных бабочек Среднего Приамурья ежегодно развиваются в двух генерациях, шесть из них в отдельные годы могут давать третье поколение. Большинство бивольтинных видов принадлежит к семействам Lycaenidae и Nymphalidae. Четыре вида белянок из рода *Pieris* развиваются каждый год в трёх поколениях, т.е. являются поливольтинными. У 14 видов сатирид из родов *Oeneis* и *Erebia*, обитающих в горах истоков Буреи, цикл развития занимает два года из-за суровых природных условий. У этих видов зимовка происходит дважды на стадии гусеницы – в первый раз они зимуют во втором – третьем возрастах, во второй раз – в последних.

На основании перечисленных факторов и сроков лёта имаго булавоусые бабочки Среднего Приамурья были разделены на шесть фенологических групп.

1. Весенне-летне-осенняя группа. 18 видов, входящих в её состав, летают в течение почти всего тёплого периода года. Они зимуют на стадии имаго (все виды родов *Gonepteryx*, *Nymphalis*, *Vanessa* и *Polygonia*, *Colias poliographus* Motsch., *Aglais urticae* L., *Inachis io* L.) или куколки (*Leptidea morsei* Fenton, виды рода *Pieris*, *Pontia daplidice* L.). Лёт видов, зимовавших на стадии имаго, начинается в конце

марта – апреле. Белянки, зимовавшие на стадии куколки, появляются в конце апреля – начале мая. 10 видов дают одну генерацию за год. Остальные 8 видов би- или поливольтинны.

2. Весенне-летняя группа. Объединяет 11 видов, зимующих исключительно в стадии куколки и развивающихся в двух поколениях за год. Их лёт длится с первых чисел мая до начала сентября. К этой группе относятся *Pyrgus maculatus* Brem. et Gr., *Papilio machaon* L., *Sinoprinceps xuthus* L., *Achillides maackii* Mén., *Leptidea amurensis* Mén., *Atara arata* Brem., *Everes argiades* Pall., *Celastrina ladonides* d'Orza, *Scolitantides orion* Pall., виды рода *Araschnia*. Некоторые из них в годы с тёплой осенью могут давать особей третьей генерации. Два вида (*Pyrgus maculatus* и *Atara arata*) летают в мае – июне, а вторая генерация (в июле – августе) у них носит факультативный характер.

3. Летняя группа. Включает 19 видов, встречающихся в течение всего лета (до первой половины сентября) и развивающихся преимущественно в двух поколениях. К этой группе относятся *Daimio tethys* Men., *Heteropterus morpheus* Pall., *Ochlodes venatus* Brem. et Gr., *Thersamonolycaena dispar* Haw., *Lycaena phlaeas* L., *Niphanda fusca* Brem. et Gr., *Tongeia fischeri* Ev., *Glaucopsyche lycormas* Butl., *Plebejus argus* L., *P. argyrognomon* Bergstr., *Cyaniris semiargus* Rott., *Polyommatus icarus* Rott., *P. tsvetajevi* Kurentz., *Neptis rivularis* Sc., *N. sappho* Pall., *Clossiana selene* Den. et Schiff., *C. perryi* Butl., *C. selenis* Ev., *Coenonympha amaryllis* Stoll. Все они зимуют на стадии гусеницы.

4. Весенняя группа. Объединяет 13 видов, вылетающих в конце апреля – начале мая и заканчивающих лёт в первой половине июня. К ним относятся *Erynnis montanus* Brem., *Leptalina unicolor* Brem. et Gr., *Carterocephalus dieckmanni* Graes., *Paramidea scolymus* Butl., *Euchloe creusa* Doubl., *Callophrys rubi* L., виды рода *Ahlbergia*, *Celastrina sugitanii* Mats., *Shijimiaeoides divina* Fixs., *Oeneis urda* Ev., *Erebia cyclopia* Ev., *E. wanga* Brem. Все виды являются моновольтинными и зимуют на стадии куколки или гусеницы последнего возраста.

5. Раннелетняя группа. Самая представительная фенологическая группа, объединяющая 90 видов, лёт которых происходит в первой половине лета. Больше всего таких видов в горах северной части Среднего Приамурья (в истоках р. Бурея), что связано с коротким тёплым периодом, который заканчивается уже в августе. К этой группе относятся *Lobocla bifasciata* Brem. et Gr., *Erynnis popoviana* Nordm., *Muschampia cribrellum* Ev., *Spialia orbifer* Hbn., *Pyrgus malvae* L., *P. centaureae* Ramb., *Carterocephalus silvicolus* Meig., *C. palaemon* Pall., почти все виды рода *Parnassius*, виды рода *Aporia*, *Pieris bryoniae* Hbn., *Anthocharis cardamines* L., *Euchloe ochracea* Trybom, *Colias palaeno* L., *C. tyche* Bober, *C. viluensis* Men., *C. heos* Herbst, *Fixsenia pruni* L., *F. herzi* Fixs., *Cupido minimus* Fuessly, *Celastrina argiolus* L., *Vacciniina optilete* Knoch, все виды родов *Limenitis*, *Euphydryas*, *Melitaea*, *Aldania raddei* Brem., большинство видов из родов *Neptis*, *Clossiana*, *Ypthima*, *Coenonympha*, *Oeneis* и *Erebia*, *Proclassiana eunomia* Esp., *Boloria alaskensis* Holland, *Fabriciana adippe* Den. et Schiff., *Lasiommata petropolitana* F., *Lopinga achine* Sc., *Triphysa albovenosa* Ersch. Подавляющее большинство этих видов зимует на стадии гусеницы и лишь несколько – на стадиях куколки и яйца.

6. Позднелетняя группа. В неё включены 77 видов, летающих во второй половине лета (с июля до начала сентября). К таковым относятся *Satarupa nymphalis* Speyer, *Pyrgus speyeri* Stgr., *P. schansiensis* Rev., виды рода *Thymelicus*, почти все виды рода *Ochlodes*, *Hesperia florinda* Butl., *Aeromachus inachus* Men., *Polytremis zina* Evans, *Parnassius nomion* Fisch., почти все виды подсемейства Theclinae (кроме родов *Ahlbergia* и *Callophrys*), все виды родов *Heodes*, *Maculinea* и *Aricia*, *Plebejus subsolanus* Ev., *P. tancrei* Graes., *Polyommatus amandus* Schn., все переливницы и крупные перламутровки, *Clossiana angarensis* Ersch., *C. titania* Esp., оба вида из рода *Kirinia*, *Ninguta schrenckii* Men., *Lethe marginalis* Motsch., *Crebeta deidamia* Ev., *Coenonympha tullia* Mull., *Hyponephele pasimelas* Stgr., *Aphantopus hyperantus* L., *Satyrus dryas* Sc., *Hipparchia autonoe* Esp., *Erebia neriene* Bober, *E. ligea* L., *E. ajanensis* Men., виды рода *Melanargia*. Все они зимуют на стадии яйца или гусеницы и развиваются в одной генерации, кроме *Athymodes nycteis* Men., дающей в отдельные годы в сентябре особей второго поколения.

По особенностям сезонной динамики лёта имаго дневных бабочек можно выделить два района Среднего Приамурья – Юг и Север.

Под Югом Среднего Приамурья понимается территория, расположенная южнее верхней части бассейна р. Бурея. Здесь обитает 202 вида дневных бабочек. Лёт начинается в третьей декаде марта, заканчивается в конце октября. Выражены все фенологические аспекты, особенно ранне- и позднелетний. Наибольшее количество видов (167) наблюдается в первой декаде июля. С середины августа начинается резкий спад видового разнообразия. Все особенности, обозначенные выше при рассмотрении фенологических групп, характерны именно для южной части Среднего Приамурья.

На Севере Среднего Приамурья (верховье р. Буря) из-за суровых климатических условий лёта бабочек предположительно начинается в мае, а заканчивается в сентябре. Здесь встречается 86 видов булавоусых чешуекрылых. Максимальное количество видов (60) летает во второй декаде июня – начале июля. При этом большинство из них в Среднем Приамурье встречаются только в верховье р. Буря (например, представители родов *Clossiana*, *Oeneis*, *Erebia*). С середины июля начинается резкий спад видового разнообразия. Здесь выражены раннелетний и летний аспекты, остальные почти отсутствуют. Ещё одной особенностью фауны дневных бабочек этого района является моновольтидность почти всех видов, обусловленная суровыми природно-климатическими условиями. Виды, развивающиеся на юге Среднего Приамурья в двух поколениях, здесь дают только одну генерацию (например, *Heteropterus morpheus*, *Araschnia levana*). Ряд видов из родов *Oeneis* и *Erebia* развиваются два года.

Таким образом, по срокам лёта имаго фауна булавоусых чешуекрылых Среднего Приамурья разделяется на 6 фенологических групп. На формирование сроков лёта существенное влияние оказывают зимовка на определённой стадии в цикле развития у каждого вида и количество генераций, развивающихся в году. В северной и южной частях Среднего Приамурья фенология бабочек различается, что связано с неоднородными физико-географическими условиями. В южной части выражены все фенологические аспекты, в северной части выделяются раннелетний и летний аспекты, остальные практически отсутствуют.

Литература

1. Коршунов Ю.П. Булавоусые чешуекрылые Северной Азии. М.: Товарищество на-учных изданий КМК, 2002. 424 с.
2. Львовский А.Л., Моргун Д.В. Булавоусые чешуекрылые Восточной Европы. М.: Т-во научных изданий КМК, 2007. 443 с.
3. Татаринцов А.Г., Долгин М.М. Фауна европейского Северо-Востока России. Булавоусые чешуекрылые. Т. VII, ч. 1. СПб.: Наука, 1999. 182 с.
4. Gorbunov P.Y., Kosterin O.E. The Butterflies (Hesperioidea and Papilionoidea) of North Asia (Asian part of Russia) in Nature. Vol. I. Moscow - Cheliabinsk: "Rodina & Fodio", "Gallery Fund", 2003. 392 pp.
5. Gorbunov P.Y., Kosterin O.E. The Butterflies (Hesperioidea and Papilionoidea) of North Asia (Asian part of Russia) in Nature. Vol. II. Moscow: "Rodina & Fodio", Aidis Producer's House, 2007. 408 pp.
6. Graeser L. Beitrage zur Kenntniss der Lepidopteren-Fauna des Amurlandes // Berl. Entomol. Zeitschrift. Teil 1. Bd. 32. Ht. 1. 1888. S. 33 – 153.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В РАМКАХ РЕАЛИЗАЦИИ КОНВЕНЦИИ ПО БИОЛОГИЧЕСКОМУ РАЗНООБРАЗИЮ (на примере Хабаровского края)

М.В. Крюкова

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, г. Хабаровск, Россия, flora@ivep.as.khb.ru

CONTEMPORARY CONDITION OF IMPLEMENTATION OF THE LIABILITIES OF THE RUSSIAN FEDERATION IN THE REALIZATION OF THE CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY (Khabarovsk Krai)

M.V. Kryukova

Institute of Water and Ecology Problems FEB RAS, Khabarovsk, Russia, flora@ivep.as.khb.ru

The paper presents the analysis of the contemporary state of the implementation of the Russian Federation liabilities in the realization of the international Convention on Biological Diversity, the main problems and difficulties in implementing the Convention, proposed priority areas and capacity-building needs to implement the Convention in the region.

Проблема сохранения биологического разнообразия территории Хабаровского края приобретает особенную актуальность в связи с возрастающим темпом хозяйственного освоения южных учас-

тков территории. Большие потенциальные возможности, наличие и благоприятное размещение полезных ископаемых, массивов земель, пригодных для сельскохозяйственного освоения, гидроэнергии и других ресурсов способствуют получению наибольшего экономического эффекта при наименьших затратах труда, что и является одним из основных факторов экономического развития региона. Однако, существующая культура и методы хозяйствования, мощный натиск неадаптированных к природным условиям техники и технологий привели к неизбежному изменению окружающей среды.

Ресурсоориентированная экономика региона содержит в себе вполне определенные угрозы для сохранения его биологического разнообразия:

- угроза деградации, либо полного разрушения природной среды в результате расширения осваиваемых территорий при лесоразработках, развитии горно-добывающих предприятий, строительстве линейных сооружений (газо-, нефтепроводов, дорог), гидротехническом освоении водных ресурсов р. Амур и т.д., что приводит к уничтожению и фрагментации популяций видов растений и животных, экотонизации природных экосистем, ослаблению их функций и структуры, внедрению чужеродных видов;

- загрязнение окружающей среды за счет промышленно-бытовых выбросов при отсутствии очистных сооружений, либо их слабой модернизации;

- потребительское отношение в обществе к биологическому разнообразию как к биологическому ресурсу, в том числе избирательное использование отдельных типов биоресурсов и высокие промышленные нагрузки на популяции отдельных видов;

- недостаточность государственного контроля в сфере природопользования, охраны биологического разнообразия;

- отсутствие государственной программы в области сохранения биоразнообразия;

- слабое взаимодействие государственных органов законодательной и исполнительной власти с научной общественностью и экологическими неправительственными организациями.

Анализ нормативно-правовых документов, разрабатываемых в Хабаровском крае, показывает, что решение экологических проблем данного субъекта Федерации на Дальнем Востоке осуществляется как в рамках федеральных программ, в частности программ «Дальний Восток», «Экономическое развитие Дальнего Востока и Забайкалья», «Чистая вода России» и других, так и региональных программ. В Хабаровском крае действует «Концепция экологического развития Хабаровского края на период до 2010 года», утвержденная Правительством края в мае 2007 года и предусматривающая реализацию многих наиболее важных мероприятий по улучшению экологического состояния территории.

Федеральными нормативными документами, регламентирующими отношения в области сохранения биологического разнообразия, являются Конституция Российской Федерации, Федеральные законы Российской Федерации от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», от 24 апреля 1995 г. № 52-ФЗ «О животном мире», от 14 марта 1995 г. № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях», Лесной кодекс Российской Федерации от 14 декабря 2006 г. № 200 – ФЗ, Указ от 16 апреля 1993 г. № 2144 «О федеральных природных ресурсах», Приказ Министерства природных ресурсов Российской Федерации от 25 октября 2005 г. № 289 «Об утверждении перечней (списков) объектов растительного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации и исключенных из Красной книги Российской Федерации (по состоянию на 1 июня 2005 г.)», Постановление Правительства РФ от 7 августа 1995 г. № 795 «О сохранении амурского тигра и других редких и находящихся под угрозой исчезновения видов диких животных и растений на территориях Приморского и Хабаровского краев» и др.

Основным направлением в области сохранения биологического разнообразия является работа по ведению Красных книг субъектов Федерации, одним из наиболее важных этапов которой явились издания Красной книги Хабаровского края, завершившееся в 2008 г. Перечень охраняемых объектов растительного и животного мира, включенных в Красную книгу, утверждено Постановлением Правительства Хабаровского края от 27 октября 2006 г. № 163-пр «Об утверждении перечней объектов растительного и животного мира, занесенных в Красную книгу Хабаровского края». Основанием этих работ стали Постановление главы администрации Хабаровского края от 7 июня 1995 г. № 3224 «Об учреждении и обеспечении работы по ведению Красной книги Хабаровского края».

В последнее издание Красной книги Хабаровского края включены 238 видов покрытосеменных, 3 – голосеменных, 24 – папоротникообразных, 2 – плауновидных, 7 – моховидных, 20 – лишайников, 16

– грибов, а также 159 видов животных, в том числе млекопитающих – 29, птиц – 82, пресмыкающихся – 6, земноводных – 2, рыб – 10, кольчатых червей – 2, моллюсков – 16, членистоногих – 12 видов [1].

Выявленный видовой состав нуждающихся в охране сосудистых растений, их хорологические, эколого-биологические особенности являются основой для развертывания индивидуальной видовой охраны каждого растения. Очень важными элементами дальнейшей деятельности являются пропаганда идей охраны редких видов растений и природы вообще, а также проведение научно-исследовательской работы по обследованию состояния популяций редких видов, выявлению видов, нуждающихся в охране. В связи с этим нам необходима разработка и организация единой системы мониторинга редких и исчезающих объектов растительного и животного мира на федеральном и региональном уровнях, поиск и разработка технологий и методов сохранения растений, грибов и животных в природной среде и искусственно созданных условиях.

В настоящее время мониторинговые работы проводятся лишь для некоторых представителей растительного и животного мира. К ним относятся программы по мониторингу состояния популяций амурского тигра, дальневосточного лесного кота, дальневосточного белого аиста, рыбного филина, дикуши и т.д.

Важной мерой сохранения биологического разнообразия является организация особо охраняемых природных территорий (ООПТ), среди которых в настоящее время основную роль играют заповедники и заказники, в меньшей степени – национальные и природные парки, экологические коридоры, памятники природы. На территории южной части Хабаровского края расположены пять заповедников: Большехехцирский, Ботчинский, Буреинский, Комсомольский, Болоньский, 21 заказник, в том числе природные федерального и краевого значения, биологические, рыбохозяйственные, 7 экологических коридоров, два природных парка и один национальный парк «Ануйский», а также 66 памятников природы краевого значения [2].

Ежегодно в крае проводятся проверки деятельности существующих ООПТ, реализуются мероприятия по их ревизии и организуются новые охраняемые территории. Конечной целью стратегической политики по сохранению биологического разнообразия должно стать создание генеральной схемы ООПТ региона. Существующая система ООПТ, даже в идеальных условиях финансирования, не способна полностью поддержать биоразнообразие и сохранить редкие и исчезающие виды растений в различных природных зонах.

Основным направлением наращивания потенциала по реализации Конвенции может быть привлечение большего внимания к данной проблеме со стороны федерального центра и региональных органов власти, совершенствование нормативно-правовой базы, создание информационной базы данных, привлечение ресурсосберегающих техник и технологий, введение системы непрерывного экологического образования и т.д. Период интенсивного экологического планирования Дальневосточного региона начался, но он идет еще очень медленно. В связи с интенсификацией ресурсного освоения глубинных районов, имеющих средообразующее значение, экологическое планирование должно стать предметом крупных международных соглашений.

Краткосрочный вариант наращивания потенциала предполагает реализацию ряда мероприятий правового, информационно-аналитического, образовательного направлений в регионах и Федерации в рамках региональных и национальных Стратегий, Планов, Программ. Приоритетом в дальнейшей работе по реализации Конвенции по биоразнообразию должна стать, прежде всего, разработка Национальной стратегии по сохранению биологического разнообразия с учетом специфики региональных природных условий, современного состояния биологического разнообразия и приоритетов природопользования в различных регионах России.

Долгосрочный эффект и развитие потенциала Конвенции по биологическому разнообразию включает разработку новых концепций, методов, подходов к управлению биологическим разнообразием, развитие законодательной базы на федеральном уровне, формирование экологической культуры населения региона путем образования, просвещения и воспитания.

Литература

1. Красная книга Хабаровского края: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных: официальное издание. Хабаровск: Изд. дом «Приамурские ведомости», 2008. 632 с.
2. Шлотгауэр С.Д. Особо охраняемые природные территории Приамурья и пути их оптимизации // География и природные ресурсы. 2007, № 1. С. 69–75.

ДИНАМИКА ПРОДУКЦИИ СФАГНОВЫХ МХОВ НА ЕСТЕСТВЕННЫХ И МЕЛИОРИРОВАННЫХ БОЛОТАХ ПРИАМУРЬЯ

В. А. Купцова

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, г. Хабаровск, Россия, victoria@ivep.as.khb.ru

DYNAMICS OF SPHAGNUM MOSS PRODUCTIVITY ON THE NATURAL AND MELIORATED MIRES OF PRIAMURYE

V. A. Kuptsova

Institute of Water and Ecological Problems FEB RAS, Khabarovsk, Russia, victoria@ivep.as.khb.ru

The article presents data on the productivity of sphagnum moss over the period 2005-2010.

Известно, что сфагновые мхи обладают высокими влаго- и газопоглотительными свойствами и нашли свое применение в производстве сорбентов различных номенклатурных групп. Кроме того, благодаря своим бактерицидным, противовирусным, фунгицидным, кровоостанавливающим свойствам [2] они имеют реальные перспективы в ближайшее время стать источником сырья для новых высокоэффективных и малотоксичных лекарственных препаратов различного действия. В этой связи становятся актуальными исследования параметров их роста и продуктивности.

Исследования проводились на пробных площадях Кутузовского болотного массива в районе им. Лазо (пос. Бичевая). Изначально общая площадь Кутузовского массива составляла около 8 км². В конце 80-х гг. северо-западная часть массива площадью 2,31 км² была мелиорирована, и к настоящему времени под влиянием пирогенного фактора антропогенного характера площадь ненарушенной мари сократилась до 2,16 км².

С целью изучения продуктивности сфагновых мхов были заложены пробные площади:

I пробная площадь (ПП-1) – на естественном типичном для Среднеамурской низменности мезотрофном кустарничково-сфагновом болоте с листовенницей (марь);

II пробная площадь (ПП-2) расположена на мелиорированном участке Бичевского торфяного месторождения.

Определение продукции сфагновых мхов осуществляли путем измерения линейного прироста: на подушках кольшками, в понижениях методами покрасок и перевязок [6], плотность дернины мхов определяли методом монолитов. Продукция определялась произведением веса 1 см стебля на величину линейного прироста.

Видовой состав сфагновых мхов исследуемой территории представлен 8 видами, названия которых приводятся согласно М.С. Игнатова и Е.Ф. Игнатовой [3]: *Sphagnum magellanicum* Brid., *S. majus* (Russ.) C. Jens., *S. balticum* (Russ.) Russ. ex C. Jens., *S. fuscum* (Schrimp.) Klinggr., *S. jensenii* H. Lindb., *S. rubellum* Wils., *S. fallax* (H. Klinggr.) H. Klinggr., *S. cuspidatum* Ehrh ex Hoffm. 3 вида – *S. magellanicum*, *S. balticum*, *S. fuscum* встречаются наиболее часто на обеих пробных площадях, редко – *S. Jensenii* и *S. fallax*.

Микротопография исследуемых участков различается: на естественном болоте мочажины слабо выражены, на мелиорированном – мочажины занимают до 30%. В результате изучения видового состава была выявлена специфика распределения сфагнов по элементам микрорельефа. Так, в частности было установлено, что на естественном болотном массиве (ПП-1) на подушках доминирует *S. fuscum*, распространен *S. magellanicum*, понижения занимает *S. balticum*, единично встречаются *S. Jensenii*, *S. rubellum*, *S. fallax*. Общее проективное покрытие сфагновых мхов – около 84%.

В отличие от естественного болотного массива на мелиорированном болотном участке (ПП-2) в течение сезона сохраняется постоянный высокий уровень болотных вод, при этом поверхность увлажняется только за счет атмосферных осадков. В растительном покрове II пробной площади сформировалось сообщество, в котором доминируют мезотрофно-олиготрофные виды сфагновых мхов: на подушках – *S. magellanicum*, в мочажинах распространен олиготрофный гипергидрофильный вид *S. majus*, в понижениях – *S. balticum*, единично встречаются *S. Jensenii*, *S. fallax*, *S. cuspidatum*. Суммарное проективное покрытие сфагновых мхов составляет 94%.

Проведенные исследования за период 2005–2010 гг. показали значительные колебания годичной продуктивности всех видов сфагнов в пределах каждой пробной площади. За этот период на обеих площадях продукция сфагновых мхов колебалась от 25 до 180 г/м² на подушках, 29–600 г/м² в понижениях, 187–680 г/м² в мочажинах (рис.).

NPP, г/м²

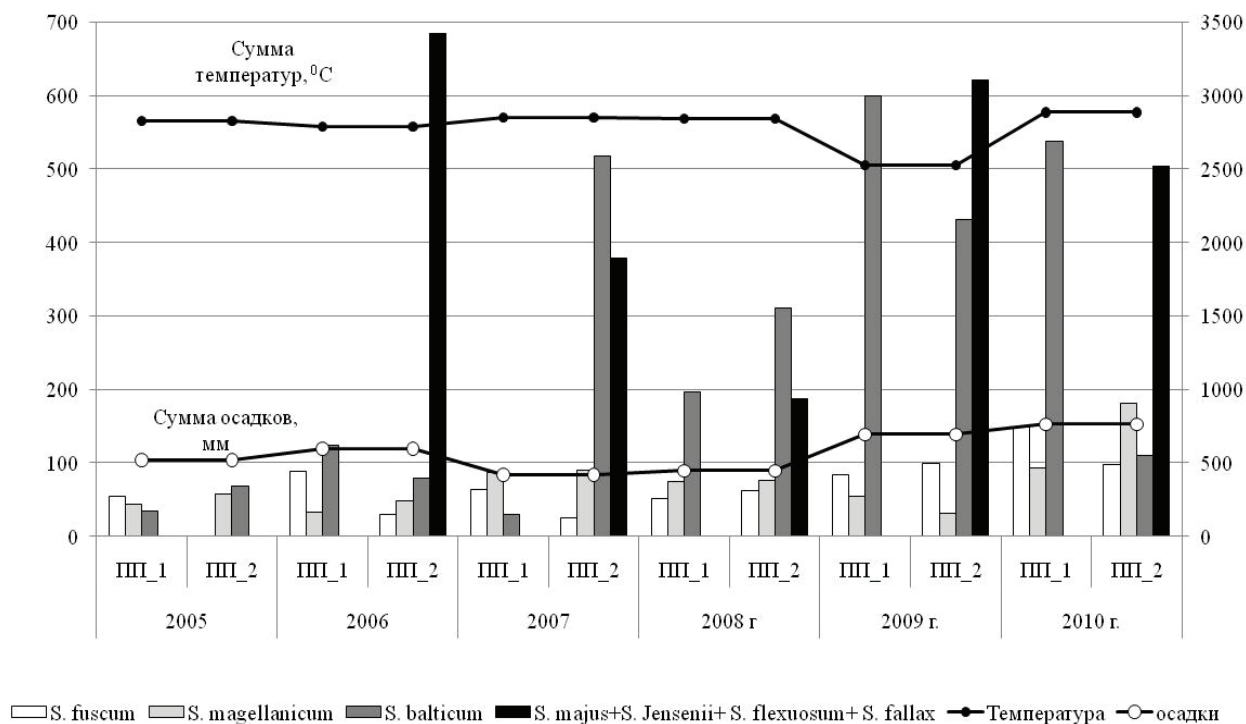


Рис. Динамика продукции сфагновых мхов в 2005-2010 гг.

Известно, что местообитание сфагновых мхов является важнейшим фактором, объясняющим продуктивность сфагнов: доступность воды является лимитирующим фактором для продукции: чем ближе головки мхов находятся к уровню болотных вод, что позволяет поддерживать их во влажном состоянии, тем показатели прироста больше - поскольку продукция сфагновых мхов обеспечивается, главным образом, за счет апикального роста. В пределах исследованной территории за все годы исследования наибольшая продукция отмечена у видов, занимающих понижения и у мочажинных мхов, что обеспечивается высокими значениями линейного прироста при невысокой плотности. При плотности дернины порядка 18–26 тысяч шт./м² *S. balticum*, занимающий понижения, дает 29–600 г/м² первичной продукции. У мочажинных видов *S. majus*, *S. Jensenii*, *S. flexuosum* и *S. fallax*, плотность дернины которых составляет 8–16 тысяч шт./м², продукция – 187–680 г/м².

По данным исследователей карельских болот [1] динамика продукции мхов тесно связана не только с метеоусловиями года, но также с динамикой плотности моховой дернины. По нашим наблюдениям плотность дернины сфагновых мхов выше в годы, следующие после более сухих лет. Например, плотность дернины омбротрофного вида *S. fuscum* в 2009 г. увеличилась почти в 1,5 раза: 64,4 тыс. шт./м² в 2009 г. против 47,9 тыс. шт./м² в 2008 г., а в 2010 г. – снизилась в среднем до 42,0 тыс. шт./м². При этом плотность дернины *S. magellanicum* почти не изменилась 12,7 тыс. шт./м² в 2008 г. и 12,8 тыс. шт./м² в 2009 г., 11,4 тыс. шт./м² в 2010 г.

Годичный прирост видов сфагновых мхов, произрастающих на повышенных элементах микрорельефа, на наших болотах составляет 8–25 мм. Годичная продукция *S. fuscum*, доминирующего на подушках, здесь находится в пределах 24–148 г/м², в условиях Канады – около 7–230 г/м² [5]. В Сибири в 2001 г. его продукция, например, составила 180–380 г/м² [4], что связано с более высокой плотностью дернины порядка 60–100 тысяч шт./м², у нас – 30–70 тысяч шт./м². Линейный прирост *S. magellanicum* практически не отличается от *S. fuscum*, и дает годовую продукцию порядка 30–180 г/м² в год.

Проведенный корреляционный анализ данных продукции и климатических параметров выявил, что в целом мхи, обитающие на повышенных элементах микрорельефа, оказались практически нечувствительными к сумме температур за вегетационный период: слабая отрицательная корреляционная связь прослеживается только у мхов влажных местообитаний – *S. balticum*, занимающего днища понижений на ПП-1 и *S. majus* на ПП-2. *S. magellanicum* оказался более чувствительным к сумме температур на ПП-2, где он занимает менее затенённые кустарничково-травяным ярусом подушки и их склоны.

Зависимость продукции от суммы осадков выявлена для *S. fuscum* и *S. balticum* на ПП-1 и *S. fuscum* и *S. majus* на ПП-2. *S. magellanicum* оказался мало чувствительным к сумме осадков за вегетационный период на обеих пробных площадях, а *S. balticum* – на второй. В более сухие годы продукция олиготрофного мезогигрофита *S. fuscum* меньше, чем во влажные, с большим количеством осадков, и на ПП-1 выше, чем на чеке. Продукция гигрофита *S. magellanicum* преимущественно выше на чеке, чем на ПП-1. Во влажном и теплом 2010 г., например, продукция *S. fuscum* оказалась в 1,5 раза выше, а *S. magellanicum* в 1,5 раза ниже на ПП-1, чем на ПП-2, отличающейся более стабильным и высоким уровнем УБВ.

Большое различие в данных продукции *S. balticum* на разных пробных площадях можно объяснить тем, что на естественном болотном участке вид занимает днища понижений, растет в более рыхлых дернинах, поэтому здесь большую продукцию *S. balticum* дает в годы с большим количеством осадков, а на чеке он образует ковер и находится в более постоянных условиях увлажнения, поэтому большая продукция – в годы с меньшим количеством осадков. Мочажинные виды *S. majus*, *S. Jensenii*, *S. flexuosum* и *S. fallax* большую продукцию также дают в годы с большим количеством осадков.

Таким образом, в Приамурье, так же как и в Европейской части России, высокая скорость роста и продуктивность видов сфагновых мхов понижений и мочажин, делает их наиболее пригодными для сбора и дальнейшего использования в народном хозяйстве.

Литература

1. Грабовик С.И., Антипин В.К. Линейный прирост и величина живой части некоторых видов сфагновых мхов и их связь с гидрометеорологическими показателями // Эколого-биологические особенности и продуктивность растений болот. Петрозаводск: Изд-во Карел. фил. АН СССР, 1982. С. 195–203.

2. Дмитрук В.Н., Бабешина Л.Г., Дмитрук С.Е. и др. Обоснование перспективы комплексного применения сфагнового мха в медицинской практике // Новые достижения в создании лекарственных средств растительного происхождения: Материалы Всерос. науч.-практ. конф. Томск: Печатная мануфактура, 2006. С. 89–93.

3. Игнатов М. С., Игнатова Е. А. Флора мхов средней части европейской России. М.: КМК, 2003. Т. 1. 608 с.

4. Косых Н.П. Болотные экосистемы таежной зоны Западной Сибири: фитомасса и продукция: автореф. дис. канд биол. наук, 2003. 23 с.

5. Belyea, L.R., and Warner, B.G. Temporal scale and the accumulation of peat in a Sphagnum bog. Canadian Journal of Botany. 1996, 74. Pp. 366–377.

6. Clymo RS. The growth of Sphagnum: methods of measurement. Journal of Ecology. 1970, 58. Pp. 13–49.

МАЛОРОТАЯ КОРЮШКА КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ОБЪЕКТ ПРОМЫСЛА В АМУРСКОМ ЛИМАНЕ

О.А. Мазникова

*Хабаровский филиал Тихоокеанского научно-исследовательского рыбохозяйственного центра,
г. Хабаровск, Россия, maznikova@list.ru*

POND SMELT AS A RESPECTIVE COMMERCIAL SPECIES IN THE AMUR RIVER ESTUARY

O.A. Maznikova

Khabarovsk branch of the Pacific Research Fisheries Center, Khabarovsk, Russia, maznikova@list.ru

Pond smelt available catch was distributed among fishing areas in the Amur River estuary, so there is necessity to define the species stock in this area. The conducted research showed that pond smelt starts to form commercial concentrations in the estuary part in late September. Main concentrations of this species are located in the estuary areas of the river. The survey conducted in 2010 revealed 3.14 mlrd. of specimens of commercial size to be found in the researched area (that is approx. 31.1 thousand tonnes). Available catch of pond smelt in the Amur River estuary in 2011 was estimated as 0.9 thousand tones.

В последнее время отмечается большая заинтересованность рыбодобывающих организаций в таком промысловом объекте, как малоротая корюшка. Ранее промысел малоротой корюшки в лимане не проводился, не развито было и спортивно-любительское рыболовство, поэтому запасы корюшки ма-

лых рек лимана оставались невостребованными. В связи с закреплением в 2010 г. возможного изъятия малоротой корюшки по рыбопромысловым участкам Амурского лимана возникла необходимость определения запаса этого вида на указанной акватории. Выполненные в летне-осенний сезон исследования позволили получить данные для расчета ВВ по малоротой корюшке в подзоне Приморья (севернее м. Золотой) на 2012 г. Целью данной работы является оценка численности и биологического состояния популяции малоротой корюшки Амурского лимана.

В основе статьи лежат данные ихтиологической съемки в лимане р. Амур, выполненной в сентябре 2010 года. Работы проводили в северной, центральной и южной частях акватории, прилегающей к материковому побережью. Использованы результаты анализа 1040 экз. малоротой корюшки из уловов на 55 станциях (рис. 1). Обработка материала проводилась по общепринятым методикам ихтиологических исследований [5, 6].

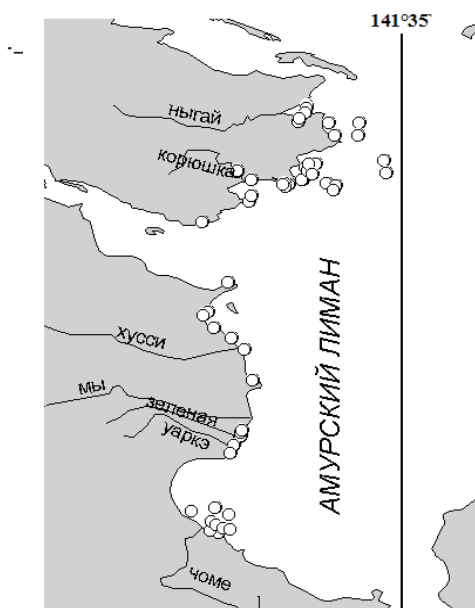


Рис. 1. Карта-схема ихтиологической съемки в Амурском лимане, сентябрь 2010 г.

По нашим данным малоротая корюшка начинает образовывать промысловые концентрации в Амурском лимане с конца сентября. Основные концентрации корюшки приурочены к приустьевым участкам рек. Её плотность составляет от 2 до 7 экз/м². На обследованной акватории малоротая корюшка была представлена особями длиной тела от 3,0 до 12,8 см, в среднем 10,6 см (рис. 2.) и массой от 0,3 до 15,3 г (рис. 3). Более 94% от всей численности составляли особи промыслового размера, средний вес такой особи равен 9,9 г.

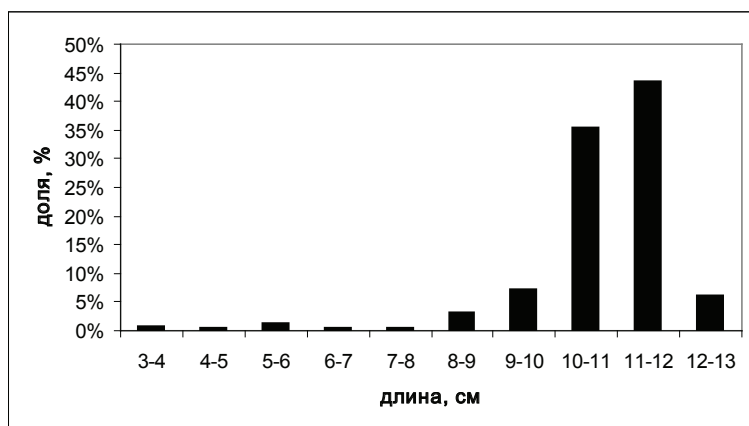


Рис. 2. Размерный состав малоротой корюшки по данным съемки в Амурском лимане в сентябре 2010 г.

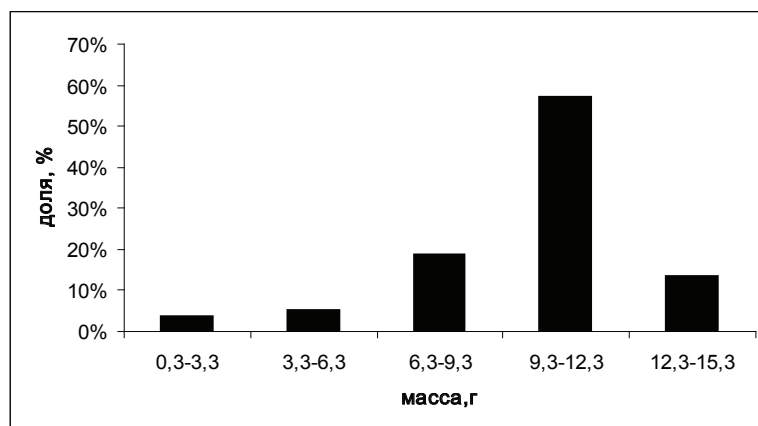


Рис. 3. Масса тела малоротой корюшки по данным съемки в Амурском лимане в сентябре 2010 г.

Расчет численности выполнен посредством ГИС КартМастер 4.1 (ВНИРО, Поляков, 2003–2008) методом линейной интерполяции. Запас вида оценен на площади порядка 2,7 тыс. км². Согласно результатам съемки в 2010 г. на обследованной акватории находилось около 3,14 млрд. экземпляров рыб промыслового размера, что в весовом отношении составляет 31,1 тыс. т.

На основании опросных данных и многолетних наблюдений сотрудников ХфТИНРО общая протяженность акваторий, где зафиксирована заходящая на нерест малоротая корюшка, составляет: для малых рек Амурского лимана – 81 км, для р. Амур (от г. Николаевск–на–Амуре до с. Богородское) – 200 км. Выполнив несложный расчет, получаем, что численность промысловой малоротой корюшки распределяется между малыми реками Амурского лимана и р. Амур в процентном отношении как 28,8% и 71,2% соответственно, что в весовом исчислении будет выражаться как 9,0 тыс. т. и 22,1 тыс. т. Из дальнейших расчетов исключается расчетная биомасса корюшки, приходящаяся на р. Амур, так как на данном водотоке промысел уже существует.

Таким образом, промысловая биомасса корюшки для лимана, от которой будет рассчитываться прогнозируемая величина изъятия, составляет порядка 9,0 тыс. т. Принимая во внимание неосвоенность района промышленными предприятиями, возможный вылов в настоящее время рекомендуется установить в объеме не более 10% от общей величины промыслового запаса. При 10%-ном изъятии величина возможного вылова корюшки в Амурском лимане составит 0,9 тыс. т.

Литература

1. Аксютин З.М. Элементы математической оценки результатов наблюдений в биологических и рыбохозяйственных исследованиях. М.: Пищевая пром-сть, 1968. 289 с.
2. Берг Л.С. Рыбы бассейна Амура // Зап. Акад. Наук (8) XXIV, № 9. 1909.С. VII+270.
3. Клюканов В.А.. Морфологические основы систематики малоротых корюшек рода *Hypomesus* (Osmeridae) // Зоол. журн. Т. 49. Вып. 10. 1970. С. 1534–1542.
4. Рикер У.Е. Методы оценки и интерпретация биологических показателей популяций рыб. М.: Пищевая пром-сть. 1979. 408 с.
5. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищевая пром-сть. 1966. 270 с.
6. Чугунова Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. М.: Изд-во АН СССР. 1959. С. 164.

ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ ФИТОМАССЫ И МИНЕРАЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КОРМОВЫХ УГОДИЙ В ДОЛИНЕ ЛЕВОЙ СИЛИНКИ

Р. А. Макаревич

*Учреждение Российской академии наук Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, Владивосток, Россия,
mak@tig.dvo.ru*

VARIABILITY OF THE PHYTOMASS AND MINERAL ELEMENTS OF FODDER LANDS IN THE LEFT SILINKA VALLEY

R.A. Makarevich

*Establishment Russian Academy of Sciences Pacific Institute of Geography FEB RAS,
Vladivostok, Russia, mak@tig.dvo.ru*

The stocks of phytomass and content of Pb, Zn, Cd, Cu, Co, Ni, Mn and Fe in the dry weight (105°C) of the fodder-producing grasslands were studied by the AAS method. The specimens of cut for hay were represented by the randomized sample of 30 grounds of 50*50 cm each at the square grid with the square side of 4 m. The results were subject to statistical processing. The following average contents of elements in the fodder grasses were obtained: Zn – 23,4±0,8 ppm, Cu – 6,1±0,2 ppm, Ni – 1,9±0,1 ppm, Mn – 64±5 ppm and Fe – 64±2 ppm. The concentrations of Co vary in the range of <0,1–0,5 ppm while that of Cd in the range of <0,5–0,7 ppm and quantities of Pb do not exceed 1,3 ppm. It was established that concentrations of physiologically relevant elements in the fodder grasses under consideration are within normal limits.

Река Лев. Силинка берет начало на хребте Мяо-Чан и протекает в выработанной в горных массивах узкой, крутосклонной, преимущественно залесенной долине по территории Солнечного района Хабаровского края. Лишь в устьевой части долина значительно расширена за счет двух четвертичных террас, на которых расположен г. Солнечный. Левые склоны, сложенные нижнечетвертичными базальтами и долеритами [2], выположены, после сведения леса покрыты разнотравно-злаковыми сообществами, являющимися единственным источником кормов для местных подсобных хозяйств [6].

Исследованы запасы фитомассы, зольность и содержание элементов минерального питания растений в рандомизированной выборке укосов с 320 м² сенокосного участка, что позволило применить статистические методы к обработке полученных результатов [3]. Из восьми изученных элементов цинк, медь, марганец, железо, кобальт и никель – жизненно необходимые для нормального функционирования живых организмов микроэлементы. Свинец и кадмий чаще всего выступают как токсиканты в связи с техногенным поступлением их в природные объекты, хотя и установлены осуществляемые ими биологические функции [5].

Укосы выполнены в конце июня на 30-ти площадках 50*50 см по квадратной сетке со стороны квадрата 4 м. Высушенные пробы взвешены, измельчены, усредненные навески бездымно сожжены в муфеле при 450°C до постоянного веса золы, которую подвергли полному разложению в смеси концентрированных HF и HClO₄ в соотношении 2:1 [1]. Сухие остатки растворены 5%-ной HCl. В полученных растворах определены содержания микроэлементов методом пламенной ААС. Коррекция фона для свинца, кадмия и кобальта проведена по ближайшим неабсорбционным линиям элементов [7]. Все результаты рассчитаны на абсолютно-сухой вес укосов (105°C).

Содержание цинка в укосах колеблется от 16,1 до 31,8 ppm. Эти величины в 23% проб ниже и в 60% проб соответствуют нижней пороговой концентрации элемента для кормов [4, с. 32], что указывает на недостаток цинка в исследованных кормовых травах, и лишь в 17% проб обнаружено соответствующее норме его количество. Концентрации меди в укосах варьируют от 3,9 до 9,3 ppm. В 87 % укосов содержание меди находится в пределах биологической нормы. Содержание никеля изменяется от 1,2 до 3,3 ppm, в среднем составляя 1,9 ppm. Концентрации железа в укосах, варьируя от 42 до 93 ppm, превышают верхние нормативные пределы элемента, хотя норматив верхней пороговой концентрации для железа не установлен. Наибольшим варьированием концентраций характеризуется марганец – от 20 до 119 ppm. В 60% проб его количества соответствуют нормальному содержанию элемента в кормах и в 40% укосов превышают нормативное значение. Содержание кобальта в укосах изменяется от <0,1 до 0,5 ppm, в 37% проб соответствуя нормальному его количеству в кормовых травах. Концентрации кадмия в укосах варьируют в диапазоне <0,5–0,7 ppm, свинца

– <1,0–1,3 ppm. Общее содержание элементов минерального питания (% золы) в укосах изменяется от 7,19 до 11,86%.

Пространственное распределение концентраций минеральных элементов в травах сенокосного участка можно рассматривать как эмпирические совокупности каждого элемента, распределенные соответственно или близко с $\alpha=0,05$ закону нормального распределения (рис.). Проверка нормальности закона распределения выполнена по критерию Уилка–Шапиро. Вероятность отличия от нормального распределения существует для Mn, коэффициент вариации концентраций которого составляет 42% (табл.). Наименьшим коэффициентом вариации отличается зольность укосов, характеризующая общее количество элементов минерального питания обследованных сенокосных трав. Корреляционные зависимости между концентрациями элементов в укосах с вероятностью $P=0,95$ отсутствуют.

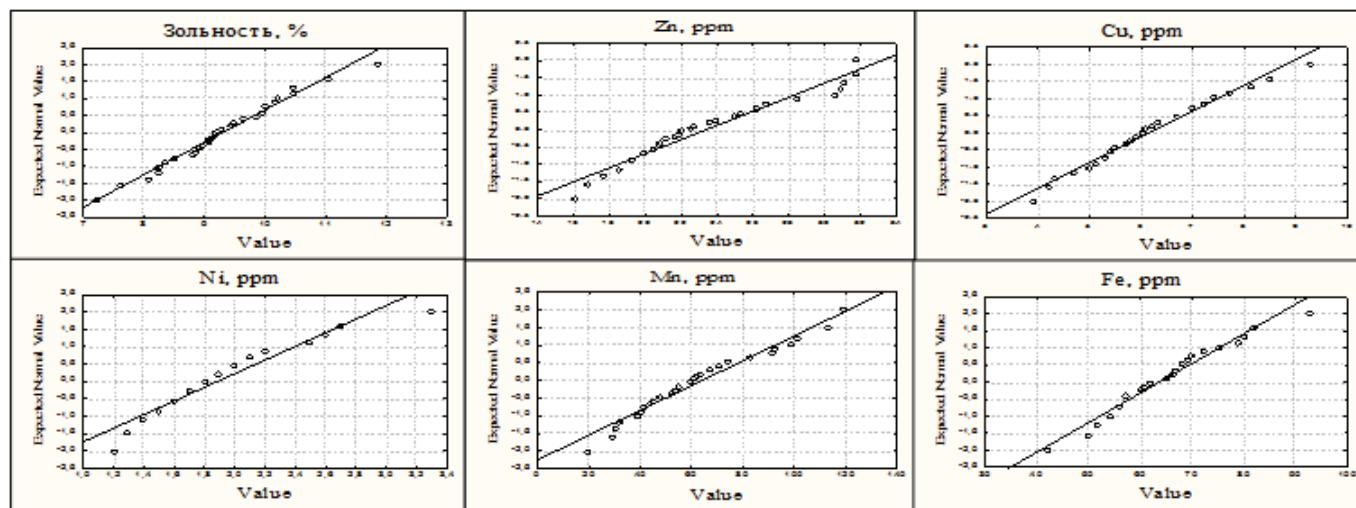


Рис. Диаграммы приближения накопительных значений преобразованных фактических данных к нормальному закону

Таблица
Статистические характеристики содержания золы (в %) и минеральных элементов (в ppm) в укосах сенокосного участка.

Характеристика	Зола	Zn	Cu	Ni	Mn	Fe
Среднее	9,30	23,4	6,1	1,9	64	64
Ошибка среднего	0,18	0,8	0,2	0,1	4,9	2,0
Медиана	9,18	22,3	6,0	1,8	61	62
Мода	9,93	19,3	6,0	1,6	113	56
Стандартное отклонение	1,00	4,6	1,3	0,5	27	11
Дисперсия выборки	1,00	21,1	1,6	0,2	724	119
Экссес	0,54	-0,8	0,2	1,5	-0,6	0,6
Асимметричность	0,28	0,5	0,5	1,1	0,5	0,6
Интервал	4,67	15,7	5,4	2,1	99	51
Сумма	279,07	702,1	184,1	56,6	1922	1911
Уровень надежности (95,0%)	0,37	1,7	0,5	0,2	10,0	4,1
Коэффициент вариации	10,8	19,6	20,6	25,0	42,0	17,1

Доминантным видом на сенокосном участке является вейник Лангсдорфа. Он присутствует на всех 30-ти пробных площадках в различных количественных соотношениях с другими травами. Укосы с 4-х площадок состоят только из вейника Лангсдорфа, что позволяет оценить минеральный состав данного злака. Содержание золы в его укосах составляет 8,26–9,26%, цинка – 16,8–21,9 ppm, меди – 4,2–5,5 ppm, никеля – 1,2–1,8 ppm, железа – 42–67 ppm, марганца – 52–113 ppm, кобальта – $\leq 0,1–0,23$ ppm, кадмия – $<0,5$ ppm и свинца – $<1,0$ ppm. С $P=0,95$ отмечается положительная корреляция между содержаниями железа и золы ($r = 0,98$), никеля и марганца ($r = 0,94$), цинка и меди ($r = 0,66$) и слабая обратная зависимость между количествами цинка и марганца ($r = -0,87$), меди и железа ($r = -0,76$), цинка и никеля ($r = -0,66$).

Фитомасса укосов варьирует в диапазоне 248 г/м² (от 46 до 294 г/м²) при среднем ее значении 130±10 г/м² и коэффициенте вариации 43%. Пространственное распределение ее значений заметно отличается от закона нормального распределения. Поскольку фитомасса является определяющим фактором при вычислении площадных запасов минеральных элементов, аномальность ее пространственного распределения определяет пространственное распределение элементов минерального питания в исследованных укосах отличным от нормального распределения. Однако это не влияет на достоверность полученных результатов.

Общие запасы элементов минерального питания в укосах колеблются от 4,6 до 30,0 г/м² (в диапазоне 25,4 г/м²) при средней величине 12,3±1,1 г/м² и коэффициенте вариации 49%. Запасы цинка варьируют от 0,7 до 9,0 мг/м² (в интервале 8,3 мг/м²) при среднем их значении 3,1±0,3 мг/м² и коэффициенте вариации 54%. Запасы меди изменяются от 0,2 до 2,7 мг/м² (в диапазоне 2,5 мг/м²) при среднем из значений 0,8±0,1 мг/м² и коэффициенте вариации 61%. Запасы никеля колеблются от 0,1 до 0,6 мг/м² (в диапазоне 0,5 мг/м²) при средней их величине 0,3±0 мг/м² и коэффициенте вариации 61%. Запасы марганца варьируют от 2 до 23 мг/м² (в интервале 21 мг/м²) при среднем их значении 8±0,9 мг/м² и коэффициенте вариации 60%. Запасы железа в укосах изменяются от 3 до 18 мг/м² (в интервале 15 мг/м²) при среднем значении 8±0,6 мг/м² и коэффициенте вариации 43%.

В укосах, состоящих только из вейника Лангсдорфа, фитомасса и запасы минеральных элементов составляют следующие величины: фитомасса 71–152 г/м², общие запасы элементов минерального питания 6,5–12,6 г/м², цинка 1,3–2,6 мг/м², меди 0,3–0,8 мг/м², никеля 0,1–0,3 мг/м², железа 5–6 мг/м² и марганца 7–17 мг/м².

Проведенное исследование позволило оценить природную вариабельность как концентраций минеральных элементов, составляющих пищевую ценность кормовых угодий в долине р. Лев. Силянка, связанную с неоднородностью видового состава травяного покрова и пестротой распределения доступных растениям форм соединений элементов в почвах, так и площадных запасов элементов минерального питания кормовых трав, обусловленную неоднородностью распределения фитомассы.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта ДВО РАН 09-III-A-09-506.

Литература

1. Бок Р. Методы разложения в аналитической химии. Пер. с англ. / Под ред. А.И. Бусева и Н.В. Трофимова. – М.: Химия, 1984. – 432 с.
2. Геология СССР. Т. XIX Хабаровский край и Амурская область. Ч. I. Геологическое описание. / Ред. Л.И.Красный. – М.: Недра, 1966. – 736 с.
3. Дмитриев Е. А. Математическая статистика в почвоведении: Учебник. – М.: Изд-во МГУ, 1995. – 320 с.
4. Ковальский В.В. Геохимическая экология. – М.: Наука, 1974. – 300 с.
5. Риш М.А. Новые микроэлементы // Микроэлементы в СССР. Рига: Зинатне, 1985. Вып. 26. С. 57–67.
6. Сельскохозяйственная деятельность хозяйств населения в крае: Стат. сб. – Хабаровск: Хабаровскстат, 2010. – 68 с.
7. Столярова И.А., Филатова М.П. Атомно-абсорбционная спектрометрия при анализе минерального сырья. – Л.: Недра, 1981. – 152 с.

ВОДНО-ПРИБРЕЖНАЯ ФЛОРА БОЛЬШЕХЕХЦИРСКОГО ЗАПОВЕДНИКА И ЕЕ ЗНАЧИМОСТЬ ДЛЯ РЕГИОНА КАК ОБЪЕКТА ОСОБОЙ ОХРАНЫ

А.Б. Мельникова¹, М.В. Крюкова²

¹Государственный природный заповедник «Большехехцирский», с. Бычиха, Россия, khekhtsy@mail.ru

²Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, г. Хабаровск, Россия, flora@ivep.as.khb.ru

WATER-RIVERBANK FLORA OF THE BOLSHEKHEKHTSYRSKI NATURE RESERVE AND ITS SIGNIFICANCE FOR REGION AS SPECIAL PROTECTION OBJECT.

A.B. Melnikova¹, M.V. Kryukova²

¹*Bolshekhekhtsyrski nature reserve, the tocon of Bychikha, Russia, khekhtsy@mail.ru*

²*Institute of Water and Ecology Problems FEB RAS, Khabarovsk, Russia, flora@ivep.as.khb.ru*

Water-riverbank flora (WRF) includes 58 families, 135 genes and 280 species (26,9% of the flora of the reserve and 71,8% of the WRF of the lowland Amur). Hydrophytes are numbered as many as 44 (15,7%), including 21 boreal and 14 subboreal. Riverbank flora (RBF) includes 206 species, among them: 107 (73,6%) boreal and 55 (53,8%) subboreal. Among hygrophytes 30 (14,6%) are adventives, Asian and Euro-Asian-North America groups prevail. Particularity of the WRF is the representation of the Amur-Japan group. 23 species, i.e. 69,7% of the WRF of the lowland Amur are put in Red Data Books of various levels (those of Russia and Khabarovsk), thus securing the particular protection of the main nucleo of the rare species of water basins of the lowland Amur. Also species habiting at the rims of their areal and endemics of sandbanks of the Amur are distinguished.

Государственный природный заповедник «Большехехцирский» расположен в 20 км южнее Хабаровска на хребте Большой Хехцир среди обширных марей Среднеамурской низменности. Речная сеть хорошо развита. Горные ручьи, стекающие с хребта, впадают в реки Чирки и Усури. Озера, в основном, старичного происхождения.

В результате многолетних флористических исследований [5–7] выявлена водно-прибрежная флора (ВПФ) заповедника и его охранной зоны [6]. ВПФ относится к 58 семействам, 135 родам и составляет 280 видов сосудистых растений (26,9% от флоры заповедника и 71,8% от всей ВПФ Нижнего Амура) [4].

Таксономический состав ВПФ заповедника отражает структуру гидрофильных флор умеренных областей Голарктики. Гидрофиты представлены 44 видами (15,7% от ВПФ заповедника, 11,3% от ВПФ Нижнего Амура) (табл.). Они подразделяются на две подгруппы: гидатофиты, у которых весь жизненный цикл проходит под водой (*Najas marina*; *Staurogeton trisulcus*, *Ceratophyllum demersum*; *Myriophyllum spicatum*, *M. verticillatum*, *Potamogeton perfolatus*, *P. maackianus*, *Hidrilla verticillata*; *Urticularia intermedia*, *U. macrorhiza*, *U. minor*), и плейстофиты (*Trapella sinensis*, *Nelumbo komarovii*, *Nymphaea tetragona*). Выделяются плавающие на поверхности воды – *Lemna minor*, *Spirodela polyrhiza*, *Salvinia natans*. В основном это бореальные виды (21) и суббореальные (14), плюризональных 8. В хорологическом спектре преобладают евразийско-североамериканские, азиатские (по 12 видов) и плюрирегиональные группы (11). Среди дальневосточной – особо выделяется Амуро-Японская подгруппа (8 видов).

Околоводная флора представлена гидрофильными растениями (*Iris laevigata*, *Lobelia sessilifolia*, *Habenaria linearifolia*; *Persicaria lapathifolia*, *P. hydropier*) – 206 видов (73,6% от ВПФ заповедника и 52,8% от ВПФ Нижнего Амура). Сюда же относятся мезогидрофиты (*Agrostis gigantea*, *Myosotis caespitosa*; из древесных – *Salix nipponica*, *S. schwerinii*, *S. udensis*) и ксеромезофиты (*Coleanthus subtilis*, *Polygonum neglectum*, *Corispermum elongatum* и др.). Преобладают бореальные (107 видов) и суббореальные (55), плюризональных – 15, гипоарктических – 5. Адвентивный элемент представлен 30 видами. Анализ хорологических групп показал, что значительно представлены азиатские и евразийско-североамериканские виды (97 и 51). Евразийские составляют 27 видов, плюрирегиональные – 20). Амуро-японская подгруппа отличается значительным богатством – 32 вида.

Особенность ВПФ заповедника придают такие монотипные реликтовые семейства Юго-восточной Азии как *Nelumbonaceae*, *Trapaceae*, *Cabombaceae*, *Trapellaceae*, *Salviniaceae*, *Eriocaulaceae* и др., виды которых сохранились здесь на границах своих ареалов. Значительно представлена амуро-японская подгруппа реликтами тропиков и субтропиков: *Cyperus amuricus*, *C. difformis*, *Fimbristylis aestivalis*,

F. squarrosa, *F. velata*, *Pycreus sanguinolentus*, *Bidens radiata*, находящимися на границе своих ареалов. Выявлены и эндемичные растения песчано-илистых отмелей Амура со значительной численностью: *Chenopodium amurense*, *Gnaphalium mandshuricu*, *Beckmannia hirsutiflora*.

Таблица

Соотношение географических элементов во флоре водоемов Большехехцирского заповедника

	Абсолютное	% от флоры водоемов		Абсолютное	% от флоры водоемов	
		Заповедника	Нижнего Амура		Заповедника	Нижнего Амура
Плюрирегиональный	11	3,9	2,8	20	7,1	5,1
Евразийско-североамериканский	12	4,3	3,1	51	18,2	13,1
Собственно евразийско-североамериканский	10	3,6	2,6	29	10,4	7,4
Циркумполярный	2	0,7	0,5	22	7,9	5,6
Азиатско-североамериканский	4	1,4	1	9	3,2	2,3
Сибирско-североамериканский	0	0	0	2	0,7	0,5
Восточносибирско-североамериканский	1	0,4	0,3	6	2,1	1,5
Дальневосточно-североамериканский	3	1,1	0,8	1	0,4	0,3
Евразийский	5	1,8	1,3	2,7	9,6	6,9
Юго-восточноазиатско-австралийский	0	0	0	2	0,7	0,5
Азиатский	12	4,3	3,1	97	39,6	24,9
Собственно азиатский	0	0	0	7	2,5	1,8
Юго-восточноазиатский	2	0,7	0,5	15	5,4	3,8
Сибирско-дальневосточный	1	0,4	0,3	3	1,1	0,8
Собственно сибирско-дальневосточный						
Сибирско-японский	0	0	0	2	0,7	0,7
Восточносибирско-дальневосточный	1	0	0,3	13	4,6	3,3
Собственно восточносибирско-дальневосточный						
Восточносибирско-японский	0	0	0	6	2,1	1,5
Дальневосточный						
Собственно дальневосточный	0	0	0	8	2,9	2
Охотско-корейский	0	0	0	1	0,4	0,3
Амуро-японский	8	2,9	8	32	11,4	8,2
Амуро-корейский	0	0	0	2	0,7	0,5
Амурский	0	0	0	8	2,9	2

Внесено в Красные книги [3,2,1]: Хабаровского края – *Nuphar pumila*, *Phyllanthus ussuriensis*, *Potamogeton malainus*, *Iris laevigata*, *Kyllinga kamtschatica*, *Mardannia keisak*, *Eriocaulon chinorossicum*, *Eriocaulon ussuriense*, в том числе России – *Brasenia schreberi*, *Euryale ferox*, *Nelumbo komarovii*, *Trapa japonica*, *Trapella sinensis*, *Coleanthus subtilis*, ЕАО – *Thelypteris nipponica*, *Nymphaea tetragonai*, *Chenopodium amurense*, *Trapa pseudoincisa*, *Gnaphalium mandshuricum*, *Monochoria korsakowii*, *Habenaria linearifolia*, *Herminium monorchis*, *Zizania latifolia*, т.е. 69,7% от количества «краснокнижных» видов всей ВПФ Нижнего Амура. Это дает основание считать, что значительная часть генофонда ВПФ Нижнего Амура имеет статус заповедания в регионе. Исключение составила только *Brasenia schreberi*, произрастающая в охранной зоне заповедника. Некогда плотные монодоминантные заросли ее на пл. 480 кв. м катастрофически сократились после небывалых паводков (1971, 1981 гг.) и засушливых периодов

(1975, 1978 гг.). Она стала жертвой и акклиматизированной ондатры, поедание которой бразении оценивается в 3–5 баллов. В 1982 г. проведена реинтродукция. Популяцию бразении можно восстановить, но на это потребуется длительное время и строгая охрана водоемов.

Литература

1. Красная книга Еврейской автономной области. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов // Правительство ЕАО. ИКАРП ДВО РАН. Новосибирск: АРТА, 2006. 248 с.
2. Красная книга Российской Федерации (Растения и грибы). М., 2008. 855 с.
3. Красная книга Хабаровского края. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных: Хабаровск, 2008. 632 с.
4. Крюкова М.В. Флора водоемов Нижнего Амура. – Владивосток: Дальнаука, 2005. 160 с.
5. Мельникова А.Б. Анализ флоры сосудистых растений Большехецирского заповедника (Хабаровский край) // Комаровские чтения. Владивосток: Изд-во ДВО АН СССР, 1989. Вып. XXXVI. С. 74–115.
6. Мельникова А.Б. Дополнение к флоре Большехецирского заповедника (Хабаровский край) // Ботан. журн. 2010. Т. 95. № 12. С. 1770–1773.
7. Мельникова А.Б. Сосудистые растения // Флора и растительность Большехецирского заповедника / Отв. ред. А.Б. Мельникова. Хабаровск: Издательский дом «Частная коллекция», 2011. С.23–140.

ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОЛИМОРФИЗМ У МОЛОДЫХ И ВЗРОСЛЫХ ОСОБЕЙ КИРКАЗОНА МАНЬЧЖУРСКОГО (*ARISTOLOCHIA MANSHURIENSIS*) В ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ

О.В. Наконечная

Учреждение Российской Академии наук Биолого-почвенный институт ДВО РАН,
г. Владивосток, Россия, markelova@biosoil.ru

GENETIC POLYMORPHISM OF YOUNG AND OLD *ARISTOLOCHIA MANSHURIENSIS* PLANTS IN NATURAL POPULATION

O.V. Nakonechnaya

Institute of Biology and Soil Science, FEB RAS, Vladivostok, Russia, markelova@biosoil.ru

Allozyme variation of young and old *Aristolochia manshuriensis* plants was examined. The results showed that for successful plant transition from young ontogenesis stage to old reproductive stage it is necessary to have alleles *Acp-2^{1.00}*, *Gpi-2^{1.00}*, *Pgm^{1.00}* in plant genotype.

Generally, research showed decreasing alleles variation and high level of observed heterozygosity in old plant group, which supports our assumption about the elimination of homozygotes due to excision semilethal mutations at different stages of plant development.

Кирказон маньчжурский (*Aristolochia manshuriensis* Kom.) – уникальная реликтовая лиана, эндемик Маньчжурского флористического района [2]. Произрастает только на юго–западе Приморского края, где достигает северной границы ареала [1; 9]. Его популяции фрагментированы и сильно истощены [4]. *A. manshuriensis* занесен в Красную книгу РСФСР [3]. Для сохранения вида необходимо исследовать механизмы его выживания. Ранее мы детально изучили анатомическое строение андрогцея и гинецея, особенности репродуктивной биологии [5, 7, 8, 10], описали популяционно–генетическую структуру вида [6] и определили влияние основных микроэволюционных факторов, таких как генетический дрейф и поток генов на уровень генетического разнообразия природных популяций *A. manshuriensis* [4]. Было выявлено, что приспособленность к опылению насекомыми при отсутствии конкретных видов опылителей повлечет за собой снижение семенного возобновления популяций, а фрагментация ареала – к преимущественному скрещиванию внутри малых групп, что неизбежно ведет к накоплению сегрегационного генетического груза. В пользу этого свидетельствует достаточно высокая наблюдаемая гетерозиготность при низком аллельном разнообразии. Действительно, при небольшом эффективном размере популяций инбридинг должен был неизбежно привести к уменьшению гетерозиготности и фиксации аллелей. Однако этого не происходит. Данный факт свидетельствует либо об отборе в пользу гетерозигот, либо об элиминации гомозигот вследствие выщепления полуплетальных

и летальных мутаций. Кроме этого было отмечено, что популяции составляют особи много лет находящиеся в виргинильном состоянии (популяции, приуроченные к бассейнам рек Нежинка и Ананьевка) и только в двух популяциях (Малая Борисовка и Малая Ананьевка) отмечены растения в средневозрастном генеративном состоянии. В связи с этим особенно важно исследовать, как изменяются показатели полиморфизма в разных возрастных состояниях; выявить, существуют ли векторы отбора в пользу определенных генотипов. Целью данной работы было определить показатели полиморфизма в двух возрастных группах особей *A. manshuriensis* методом аллозимного анализа.

Исследование популяций проводили в 2002–2007 гг. Для электрофоретического анализа использовали листья 78 растений (60 особей в виргинильном состоянии и 18 особей в средневозрастном генеративном состоянии (диаметр стебля лианы около 10 см)) из двух природных популяций Приморского края, приуроченных к бассейнам рек Малая Борисовка и Малая Ананьевка.

На основе анализа 9 ферментных систем, которые кодируются предположительно 18 локусами, определены частоты аллелей (табл. 1) и основные параметры генетической изменчивости особей *A. manshuriensis* в двух возрастных состояниях в природных популяциях (табл. 2).

Таблица 1

Частоты аллелей 5 полиморфных локусов особей *Aristolochia manshuriensis*, находящихся в двух возрастных состояниях

Локус	Аллели	Возрастные состояния	
		виргинильные	средневозрастные генеративные
<i>Acp-2</i>	0.60	0.4815	0.3611
	1.00	0.5185	0.6389
<i>Gpi-2</i>	0.65	0.0185	0.0000
	1.00	0.9815	1.0000
<i>Gpt</i>	0.80	0.0648	0.1111
	1.00	0.9352	0.8889
<i>Fe-2</i>	1.15	0.3333	0.3889
	1.00	0.6667	0.6111
<i>Pgm</i>	1.20	0.5463	0.4722
	1.00	0.4537	0.5278

Таблица 2

Основные показатели генетического полиморфизма

Популяции	N	P ₉₅ , %	P ₉₉ , %	H _O	H _E	A	N _E
виргинильные	54	22.22	27.78	0.109	0.089	1.27	1.1
средневозрастные генеративные	18	22.22	22.22	0.117	0.093	1.22	1.1
В целом по виду [4]	191	24.07	24.44	0.12	0.10	1.24	1.1

Примечание: N – число исследованных растений, P₉₅, P₉₉, % – полиморфность с учетом 95 и 99%-го критерия, H_O – наблюдаемая гетерозиготность, H_E – ожидаемая гетерозиготность, A – количество аллелей на локус, n_E – эффективное число аллелей.

Результаты анализа показывают, что у средневозрастных генеративных растений аллель *Acp-2*^{1.00} встречается чаще, чем в группе виргинильных особей. Он найден в гомозиготном состоянии у 5 особей из 18 в первой группе и 3 из 54 во второй; его частота составляет 0.6389 и 0.5185, соответственно (табл. 1). Аллель *Gpi-2*^{0.65} у взрослых особей отсутствует, в то время как у молодых он встречается в

популяции с частотой, равной примерно 2%. По локусу *Pgm* наблюдается смена преобладающего аллеля в группах. Так можно заключить, что для успешного перехода особи в генеративное состояние в ее генотипе, вероятнее всего, должны присутствовать аллели *Acp-2^{1.00}*, *Gpi-2^{1.00}*, *Pgm^{1.00}*.

При анализе генетического полиморфизма выявлено, что показатели в исследуемых группах отчаются незначительно. Между тем, гетерозиготность (H_o и H_e) в группе средневозрастных особей выше при более низких остальных показателях, чем в группе молодых представителей *A. manshuriensis*. В целом показатели, полученные для двух исследованных групп, ниже значений полиморфизма, приведенных для вида в целом (табл. 2).

Таким образом было показано, что в старшей группе происходит снижение аллельного разнообразия, что может быть связано с дрейфом генов. Также в этой группе наблюдается повышение гетерозиготности, что подтверждает наше предположение об элиминации гомозигот вследствие выщепления полуплетальных мутаций на разных этапах развития особей и свидетельствует о действии балансирующего отбора в популяции. Чтобы понять, как действует отбор на ранних стадиях онтогенеза *A. manshuriensis*, и выявить наличие генетического груза в природных популяциях, необходимы дальнейшие исследования, в том числе анализ генетического разнообразия и жизнеспособности семян и проростков из этих популяций.

Литература

1. Воробьев Д.П. Дикорастущие деревья и кустарники Дальнего Востока. Л.: Наука, 1968. 275 с.
2. Куренцова Г.Э. Реликтовые растения Приморья. Л.: Наука, 1968. 72 с.
3. Красная книга РСФСР. Растения. М.: Росагропромиздат, 1988. 590 с.
4. Корень О.Г., Наконечная О.В., Журавлев Ю.Н. Генетическая структура природных популяций редкого реликтового вида *Aristolochia manshuriensis* (Aristolochiaceae) в нарушенных и ненарушенных местообитаниях // Генетика. 2009. Т. 45. №. 6. С. 773–780.
5. Наконечная О.В., Горпенченко Т.Ю., Корень О.Г., Журавлев Ю.Н. Строение гинецея и андрогинея *Aristolochia manshuriensis* (Aristolochiaceae) // Раст. ресурсы. 2006. Вып. 3. С. 37–41.
6. Наконечная О.В., Корень О.Г., Журавлев Ю.Н. Аллозимная изменчивость реликтового растения *Aristolochia manshuriensis* Ком. (Aristolochiaceae) // Генетика. 2007. Т. 43. № 2. С. 217–226.
7. Наконечная О.В., Корень О.Г., Нестерова С.В., Сидоренко В.С., Холина А.Б., Батыгина Т.Б., Журавлев Ю.Н. Репродуктивная биология *Aristolochia manshuriensis* (Aristolochiaceae) в условиях интродукции // Раст. ресурсы. 2005. Т. 41. Вып. 3. С. 14–25.
8. Наконечная О.В., Сидоренко В.С., Корень О.Г., Нестерова С.В., Журавлев Ю.Н. Особенности опыления кирказона маньчжурского // Известия РАН. Серия биологическая. 2008. №. 5. С. 535–542.
9. Нестерова С.В. Кирказон маньчжурский // Красная книга Приморского края: Растения. Владивосток: АВК «Апельсин», 2008. С. 66–68.
10. Нечаев В.А., Наконечная О.В. Строение плодов, семян и способы диссеминации двух видов рода *Aristolochia* L. В Приморском крае // Известия РАН. Серия биологическая. 2009. №. 4. С. 468–472.

БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА ДРЕВЕСНОЙ ЗЕЛЕНИ КАК РЕГУЛЯТОРЫ РОСТА РАСТЕНИЙ

А.М. Орлов, Л.П. Гуль, Е.А. Сарычева, Д.Ю. Изотов

ФГУ «Дальневосточный НИИ лесного хозяйства», г. Хабаровск, Россия, dvniilh@gmail.com

BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES FROM GREEN MASS AS PLANT GROWTH REGULATORS

A.M. Orlov, L.P. Gul, E.A. Sarycheva, D.V. Izotov

FGU Far East Forest Research Institute, Khabarovsk, Russia, dvniilh@gmail.com

The results of usage of fir and spruce essential oils and absoluts as plant growth regulators for *Picea ajanensis* closed roots seedlings are given.

Решение проблем по искусственному лесовосстановлению играет важную роль в воспроизводстве лесов. Одним из агротехнических приемов, способствующих повышению качества и выхода

посадочного материала древесных пород, является применение стимуляторов роста. На фоне высокой агротехники обработка стимуляторами семян или сеянцев на 30–50% повышает высоту сеянцев, биомассу – до 100%, способствует хорошей приживаемости и росту на лесокультурной площади [3].

Ранее при выращивании посадочного материала в Дальневосточном федеральном округе (ДФО) был испытан ряд химических стимуляторов, выпускаемых промышленностью, которые, тем не менее, не экологичны и токсичны для человека. Поэтому необходим поиск новых природных, нейтральных с точки зрения экологии, стимуляторов роста лесных растений.

Сотрудниками селекции и семеноводства ДальНИИЛХ Н.В. Кречетовой и В.И. Штейниковой [1] в 1960–1964 гг. были проведены исследования по использованию в качестве стимуляторов роста гиббереллина, НРВ, янтарной и аспарагиновой кислот, перекиси водорода и метиленовой сини. В последние годы появилось много новых стимуляторов роста, применяемых, в основном, в сельском хозяйстве. В ежегодно издаваемом «Списке пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению в Российской Федерации» [2], включено около 80 препаратов – регуляторов роста. Они хорошо изучены и апробированы на различных сельскохозяйственных культурах.

К числу регуляторов роста относятся и биологически активные вещества (БАВ), получаемые при переработке отходов лесозаготовок. Наиболее перспективными являются эфирные масла, а также флорентинные воды, получаемые в качестве сопутствующих продуктов при производстве эфирных масел. Исследованиями многих авторов установлено, что применение биостимуляторов при обработке семян, внекорневой и корневой подкормке сеянцев хвойных пород повышает сохранность сеянцев, увеличивает размеры и массу растений.

Систематические исследования, проведенные зарубежными исследователями, показали высокую эффективность применения эфирных масел для ингибирования прорастания семян при их хранении и защиты семян от микробной и плесневой порчи. Применением изолированных компонентов эфирных масел достигается избирательное действие на те или иные процессы, происходящие при развитии сеянца. Входящие в состав известных коммерческих комплексных средств для ухода за сеянцами терпеноиды оказывают фунгистатический и антибактериальный эффект.

Необходимо особо отметить, что в зависимости от концентрации, длительности и периодичности применения БАВ, можно получить как катализирующий, так и ингибирующий эффект.

В 2010 году были проведены полевые опыты по выращиванию посадочного материала с закрытой корневой системой ели аянской с применением биологически-активных веществ, полученных из отходов лесозаготовок, в КГУ «Хабаровское специализированное лесное хозяйство» п. Некрасовка Хабаровского края.

Объектами исследований являются:

- эфирные масла из древесной зелени пихты белокорой (*Abies neprolepis* (Trantv.) Maxim.) и ели аянской (*Picea ajanensis* (Lindl. et Jord.) Fisch ex Carr.);
- флорентинные воды из древесной зелени пихты белокорой, ели аянской;
- семена ели аянской;
- сеянцы ели аянской в теплице.

Для выращивания сеянцев ели аянской с закрытой корневой системой применялись контейнеры размером 36*22,5 см с 45 ячейками. Диаметр ячейки верхней части – 4 см, нижней – 3 см, длина – 12,5 см. В качестве субстрата использовался сфагновый торф производства фирмы «Деметра» (Анива, Сахалин).

Варианты опыта следующие:

- замачивание семян перед посевом на 30 мин;
- внекорневая подкормка БАВами;
- корневая подкормка БАВами.

Использовались БАВы:

- ПВ-10 – 10% водный раствор пихтовой воды;
- ПВ-25 – 25% водный раствор пихтовой воды;
- ПВ-50 – 50% водный раствор пихтовой воды;
- ЭП-0,5 – 0,5% эмульсия пихтового масла;
- ЭП-1,0 – 1,0% эмульсия пихтового масла;
- ЭП-1,5 – 1,5% эмульсия пихтового масла;
- ЭЕ-0,5 – 0,5% эмульсия елового масла;

ЭЕ-1,0 – 1,0% эмульсия елового масла;

ЭЕ-1,5 – 1,5% эмульсия елового масла;

К – 100% водопроводная вода.

Опыт поставлен в 3-х кратной повторности, в качестве контроля служила водопроводная вода.

Посев ели аянской произведен 17–18 мая 2010 г. семенами, заготовленными в сентябре 2009 г. – в Нанайском лесничестве Хабаровского края I класса качества (всхожесть 75 %).

В течение вегетационного периода проводилась обработка фунгицидами для борьбы с болезнями и вредителями, прополки и прореживание сеянцев в ячейках, при большом их количестве оставлялось, как правило, одно растение. В середине сентября было проведено обследование опытных посевов с замерами высоты и диаметра сеянцев, определялось состояние сформированности верхушечной почки, наличие и количество боковых побегов.

Данные полевых исследований были статистически обработаны. На основании этих данных построены графики зависимости среднего значения высоты сеянцев ели (корневая подкормка), среднего значения доли растений с побегами (корневая подкормка) от применяемых нами БАВ различной концентрации в сравнении со средним значением контроля (рис. 1, 2).

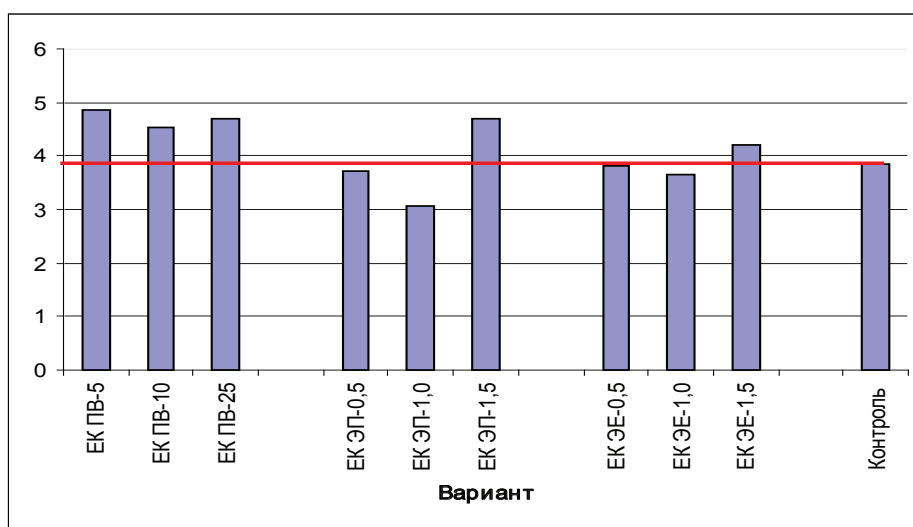


Рис. 1. Средние значения высоты сеянцев ели при корневой подкормке, см

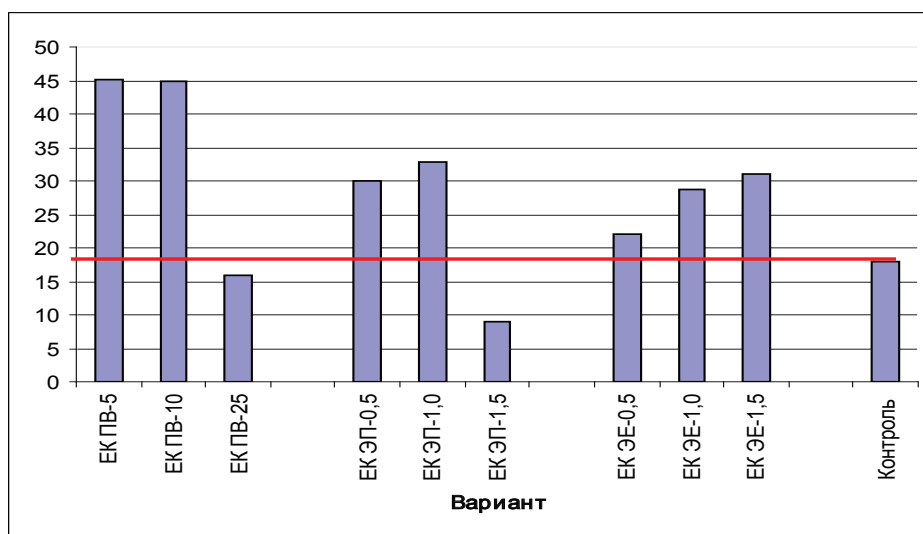


Рис. 2. Средние значения доли растений с побегами сеянцев ели при корневой подкормке, %

По результатам анализа полученных данных установлено, что с наибольшим катализирующим эффектом оказался вариант с применением корневой подкормки пихтовой водой. Пихтовая вода способс-

товала увеличению диаметра стволиков на 13,8% в варианте с ПВ 10%. Количество боковых побегов при корневой подкормке 5% и 10% пихтовой флорентинной водой увеличилось на 51% (рис. 2). Средняя высота сеянцев в данном варианте составляет 4,7 см, а в контроле – 3,84 см, что на 22,4% выше, чем в контроле.

Также на процесс ветвления активирующее действие оказала 10%-ная и 25%-ная пихтовая вода в варианте замачивания семян, увеличив при этом количество побегов на 3,2% и 6,4%, соответственно. Незначительно выше контроля насчитывается побегов в варианте внекорневой подкормки 10% и 25% пихтовой водой.

Эмульсия пихтовая 0,5% и 1,0% также положительно повлияла на развитие боковых побегов (прирост больше контроля на 3,2%–6,4%).

Литература

1. Кречетова Н.В., Штейникова В.И. Испытание и применение стимуляторов для ускорения прорастания семян и роста сеянцев древесных пород Дальнего Востока (Временные рекомендации). Хабаровск, 1965. 15 с.

2. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. Приложение к журналу «Защита и карантин растений» № 5, 2004. 575 с.

3. Чилимов А.И., Пентелькин С.К. Проблемы использования стимуляторов роста в лесном хозяйстве // Лесн. хоз-во, 1995. № 6. С. 11–12.

О НОВЫХ И ИНТЕРЕСНЫХ НАХОДКАХ ПАНЦИРНЫХ КЛЕЩЕЙ (ACARIFORMES: ORIBATIDA) В ХАБАРОВСКОМ КРАЕ

Н.А. Рябинин

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, г. Хабаровск, Россия, Amur21@ivep.as.khb.ru

NEW AND INTERESTING FINDINGS OF BEETLE-MITES (ACARIFORMES: ORIBATIDA) IN KHABAROVSKY KRAY

N.A. Ryabinin

Institute of Water and Ecology Problems FEB RAS, Khabarovsk, Russia, Amur21@ivep.as.khb.ru

New locations of *Hydrozetes lacustris*, *Tenuialoides fusiformis*, *Asperemaeus striganovae* and *Proteremaeus* sp. (sp. nov.?) in Khabarovsky Krai are described

В фауне панцирных клещей-орибатид Хабаровского края к последнему времени было известно 310 видов. Наименее изучены горные районы. Обычно панцирные клещи живут в лесной подстилке, в почве, в гниющих растительных остатках, в лишайниках, т.е. на суше. Известно лишь несколько семейств (*Hydrozetidae*, *Limnozeteidae* и др.), представители которых обитают в пресных водоемах или в насыщенных водой грунтах. Остальные могут выносить затопление до 2–3 месяцев, хотя значительная часть орибатид при этом погибает [2].

Во время сборов водяных клещей (Acari: Hydrachnidia) в водоемах и водотоках юга Дальнего Востока России К.А. Семенченко (БПИ ДВО РАН) из проб было извлечено несколько десятков панцирных клещей. В водоемах и водотоках Хабаровского края впервые отмечен *Hydrozetes lacustris* (Michael 1882), постоянный обитатель водоемов, всюду были найдены как взрослые особи, так и нимфы. Наибольшее количество интересных находок отмечено в сборах из болот и ручьев на побережье Татарского пролива (Николаевский район Хабаровского края) от мыса Лазарева до р. Чопэ. Так вид *Tenuialoides fusiformis* Aoki 1969, известный ранее из Японии и с о-ва Сахалин, впервые найден на материке в образцах, собранных из ручья и маревого оз. Чертово. Очень интересной является находка в образцах из маревого болота представителя рода *Liaccarus*. Два экземпляра этого вида очень хорошо сохранились и, видимо, будут в дальнейшем описаны как новый для науки вид.

Интересный материал был получен из сборов, проведенных А.Ю. Олейниковым (ИВЭП ДВО РАН) в Тугуро-Чумиканском районе на хребте Джугджур (р. Колбочибра, бассейн р. Уда, каменистый склон на высоте 900 м, поросший кедровым стлаником и мхами). Материал находится в обработке, но следует отметить некоторые находки.

В 1982 году из Магаданской области (урочище Снежная долина и окрестности горы Абориген) был описан род *Asperemaeus* [6]. В настоящее время он содержит два вида. *Asperemaeus longipilus* Behan-Pelletier 1982 был найден нами на Нижнем Амуре [4]. В 2010 году из окрестностей высокогорного озера Хубсугул (Монголия) был описан *Asperemaeus striganovae* [5]. Именно этот вид был обнаружен в пробах с хр. Джугджур. Джугджурские экземпляры имеют некоторые отличия от магаданских и монгольских, но, на мой взгляд, их недостаточно для выделения нового для науки вида. Таким образом, клещи рода *Asperemaeus* распространены в местообитаниях с преобладанием лишайников и мхов от северо-восточной Монголии до Магаданской области.

На хребте Джугджур был также обнаружен вид *Proteremaeus* sp. Клещи этого небольшого рода (9 видов) известны из Монголии [1, 5], северо-западного Пакистана [8, 9], Красноярского и Хабаровского краев, Магаданской области [3, 6, 7]. *Proteremaeus* sp. имеет четкие отличия от остальных видов рода и будет, скорее всего, описан как новый для науки вид.

Литература

1. Голосова Л.Д. Три новых вида панцирных клещей из Монголии // Зоологический журнал, 1983. Т. 62. С. 1902–1904.
2. Крамной В.Я. Влияние длительного наводнения на численность панцирных клещей // Экология, 1974. Т. 1. С. 103–104.
3. Криволицкий Д.А., Рябинин Н.А. Реликтовые элементы в фауне панцирных клещей Сибири // ДАН СССР, 1975. Т. 224, № 5. С. 1226–1229.
4. Рябинин Н.А., Паньков А.Н. Каталог панцирных клещей Дальнего Востока России. Часть II. Континентальная часть Дальнего Востока. Владивосток – Хабаровск: ДВО РАН, 2002. 92 с.
5. Bayartogtokh B. *Asperemaeus striganovae*, a new species of soil mite from the lake Hösgöl area, North Mongolia (Acari: Oribatida: Eremaeidae) // International Journal of Acarology, 2010. Vol. 36, No 1. P. 73–82.
6. Behan-Pelletier V. Descriptions of new species and new genus of Oribatei (Acari) from the soviet Subarctic // Can. Ent., 1982. Vol. 114. P. 855–871.
7. Behan Pelletier V. and Ryabinin N.A. Taxonomy and biogeography of *Proteremaeus* (Acari: Oribatida: Eremaeidae) // Can. Ent., 1991. Vol. 123. P. 559–565.
8. Hammer M. Investigations on the oribatid fauna of North-West Pakistan // Biol. Skr. Dan. Selsk., Copenhagen. 1977. Vol. 21. P. 1–108.
9. Piffel E. Eine neue Diagnose für die Familie der Eremaeidae (Oribatei-Acari) nach zwei neuen arten aus dem Karakorum // Ost. Akad. Wissensch. Mathem.-Naturw. Kl., 1993. Abt. I, Bd. 174. S. 363–385.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РЕСУРСОВ ПРИМОРСКОГО ГРЕБЕШКА (*MYZUHOPECTEN YESSOENSIS*) В ЗАЛИВЕ АЛЕКСАНДРОВСКИЙ (ЗАПАДНОЕ ПОБЕРЕЖЬЕ О. САХАЛИН)

В.А. Сергеенко

Сахалинский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (СахНИРО),
г. Южно-Сахалинск, Россия, Vsergeenko@sakhniro.ru

CURRENT STATUS OF JAPANESE SCALLOP (*MYZUHOPECTEN YESSOENSIS*) STOCK ABUNDANCE IN ALEXANDROVSKIY BAY (WESTERN COAST OF SAKHALIN ISLAND)

V.A. Sergeenko

Sakhalin Research Institute of Fisheries and Oceanography (SakhNIRO),
Uzhno-Sakhalinsk, Russia, Vsergeenko@sakhniro.ru

Particular features of *M. yessoensis* distribution by the specific density and biomass depending on the grounds of Alexandrovskiy Bay and scallop's stock status are considered based on the materials of the diving surveys conducted in 2009–2010. Both a size-weight structure and ratio between commercial and non-commercial specimens are studied. The results of studies may be used for organizing and improving Japanese scallop fishery.

В последние годы под воздействием промышленного и браконьерского лова ресурсы приморского гребешка в Сахалино-Курильском регионе снизились в несколько раз. В связи с этим появился

научный интерес и заинтересованность местных рыбодобывающих организаций к запасам гребешка в заливе Александровский. Скопление приморского гребешка в зал. Александровский находится на северной границе его ареала у берегов о. Сахалин. Ближайшее поселение гребешка отмечено в зал. Чихачева у берегов Хабаровского края. Промышленного лова гребешка в этом районе никогда не существовало. Первые данные по размерному составу, распределению, плотности скоплений и запасам моллюска в зал. Александровский были получены в результате драгировочной съемки 1963 г. [4, 5]. На площади в 9,5 миль² (32 км²) был определен общий запас в 870 т, к вылову было рекомендовано 300 т гребешка. Однако, по нашему мнению, драгировочная съемка не отражает реальной картины распределения и величины запаса гребешка в этом районе. Это связано с тем, что эффективность драги, коэффициент уловистости которой принимается за единицу, в действительности очень низка, зависит от конструкции драги, скорости судна и характера грунтов. Как показали исследования Дубровского С.В. [2], на практике уловистость драги при ловле гребешка составляла не более 1%. Аналогичную ситуацию на глубинах 12–13 м отмечает и Скалкин В.А., где грунты для драгирования неблагоприятны и происходили частые поломки драг [5]. Соответственно прибрежную границу распространения моллюсков при использовании драги установить не удалось. Впоследствии, с 1965 г. по настоящее время, исследования по гребешку на этом участке не проводили.

В связи с этим в 2009 г. была проведена первая рекогносцировочная водолазная съемка и определен общий запас гребешка, составивший около 600 т. Общая площадь скоплений составляла около 22 км². В 2010 г. исследования приморского гребешка в этом районе были продолжены. Приморский гребешок на исследованной акватории образует поселение с площадью 26 км² и имеет общий запас в 850 т, промысловый запас – 800 т. Учетные съемки по приморскому гребешку проводили в прибрежной зоне на участке от г. Александровск-Сахалинский до м. Танги. За период 2009–2010 гг. выполнено 196 водолазных станций на глубинах от 5 до 20 м. Для изучения гидробионтов использовали метод количественного учета по результатам сбора [3]. Всего было проанализировано 674 экз. гребешка. Статистическая обработка данных для получения общего запаса приморского гребешка проведена методом изолиний [1] с использованием пакета компьютерных программ «EXCEL'97» и «Surfer32».

На обследованной площади преобладали песчаные, песчано-гравийные и гравийные типы грунтов, которые занимали 76,9% от обследованной площади. Песчано-гравийный грунт был отмечен по всему району исследований на глубинах от 9 до 17 м и был наиболее предпочтителен для поселений гребешка. На 11,2% станций грунт был илистым; диапазон глубин на таких станциях – 14,5–19,5 м). Твердые типы грунтов (скалы, валуны и камни) отмечались на 12,9% станций на глубинах менее 9 м.

В 2010 г. приморский гребешок был отмечен на 65 станциях из 116. Частота встречаемости гребешка составляла 56% (в 2009 г. – 31,3%). Скопления локализованы на участках дна с илисто-песчаным с примесью гравия, гравийно-песчаным грунтом в диапазоне глубин от 9 до 19,5 м. Основные скопления моллюсков обнаружены на участке пос. Арково-Берег–пос. Мангидай. Южная граница скоплений гребешков отмечена у пос. Половинка, тогда как по данным Скалкина В.А. южнее пос. Арково-Берег поселения гребешка не встречались [4, 5]. По нашим данным гребешок не встречался южнее пос. Половинка, ближе к г. Александровск-Сахалинский, где отмечены плотные илистые грунты, Северная граница поселения наблюдалась выше пос. Мангидай. Далее на север к м. Танги моллюски также не встречались.

Наибольшая плотность поселений была отмечена в центральной части участка на траверзе пос. Арково-Берег на глубине 13,8–14,5 м и в северной его части на траверзе пос. Мангидай в диапазоне глубин 12–15,5 м. Существенных отличий в распределении гребешков в 2010 г., в сравнении с 2009 г., не обнаружено (рис. 1). На участке акватории у пос. Арково-Берег плотности поселений моллюсков варьировали от 0,01 экз./м² до 3 экз./м² (средняя удельная плотность – 0,27 экз./м²), удельная биомасса изменялась от 3,42 до 675 г/м² (средняя удельная биомасса – 117,1 г/м²). На участке акватории у пос. Мангидай плотности моллюсков варьировали от 0,01 до 2 экз./м² (средняя удельная плотность – 0,33 экз./м²). Удельная биомасса изменялась от 0,52 до 604 г/м² (средняя удельная биомасса составляла 112,7 г/м²).

В целом на обследованном участке акватории залива Александровский, от г. Александровск-Сахалинский до траверза м. Танги, гребешок образует поселение на участке пос. Половинка – пос. Мангидай. Удельные плотности поселений моллюсков варьировали от 0,01 экз./м² до 3 экз./м², средняя удельная плотность составляла 0,22 экз./м² (в 2009 г. – 0,15 экз./м²). Удельная биомасса изменялась от

0,52 до 675 г/м² и в среднем составляла 83,5 г/м² (в 2009 г. – 58,6 г/м²). В 2010 г. с учетом пустых (нулевых) станций, где гребешок не встречался, средняя удельная плотность по участку составляла 0,12 экз./м², средняя удельная биомасса 46,8 г/м². По данным драгировочной съемки 1963 г. удельная плотность моллюсков колебалась от 0,025 до 0,07 экз./м².

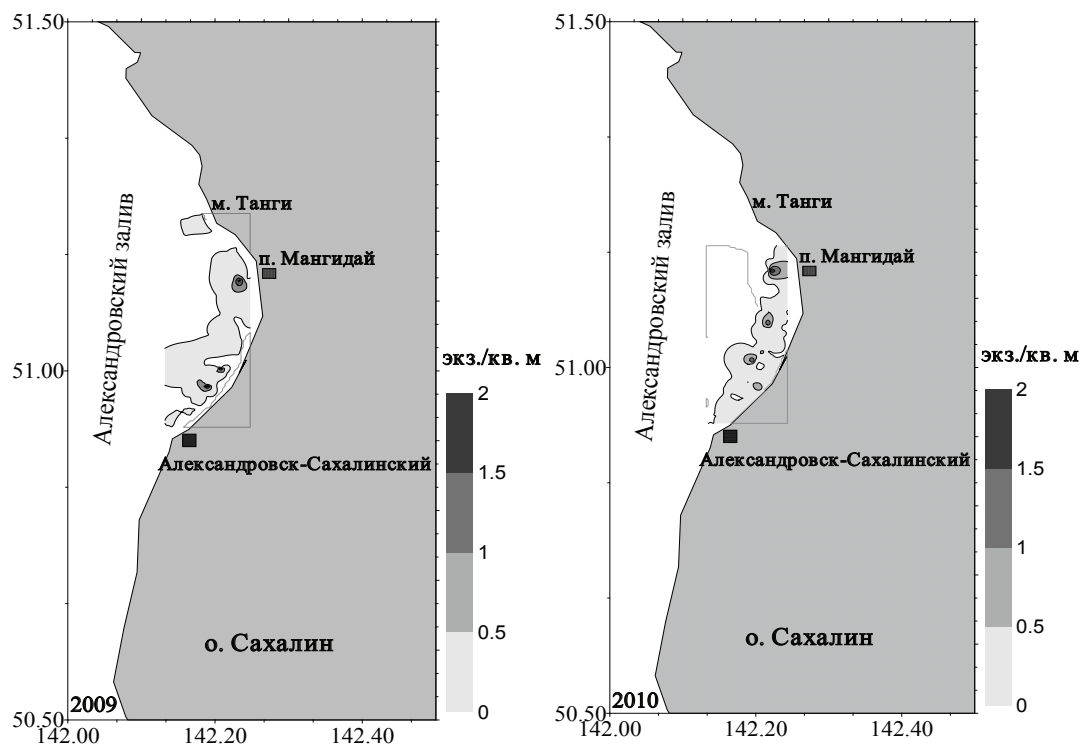


Рис 1. Схема распределения *Mizuchopecten yessoensis* по удельной плотности (экз./м²) в прибрежной зоне залива Александровский в августе 2009 г. и в июле 2010 г.

Высота раковины гребешка в период исследований варьировалась от 27 до 179 мм, в среднем составляла 142,9±0,88 мм и существенно не отличалась от таковой в 2009 г. – 141,8±1 мм. Масса моллюсков изменялась от 5 до 693 г и в среднем составляла 369,5±5,2 г (в 2009 г. – 366,9±8,4 г). Частотное распределение по высоте раковины и зависимость общей массы от высоты раковины показаны на рисунке 2.

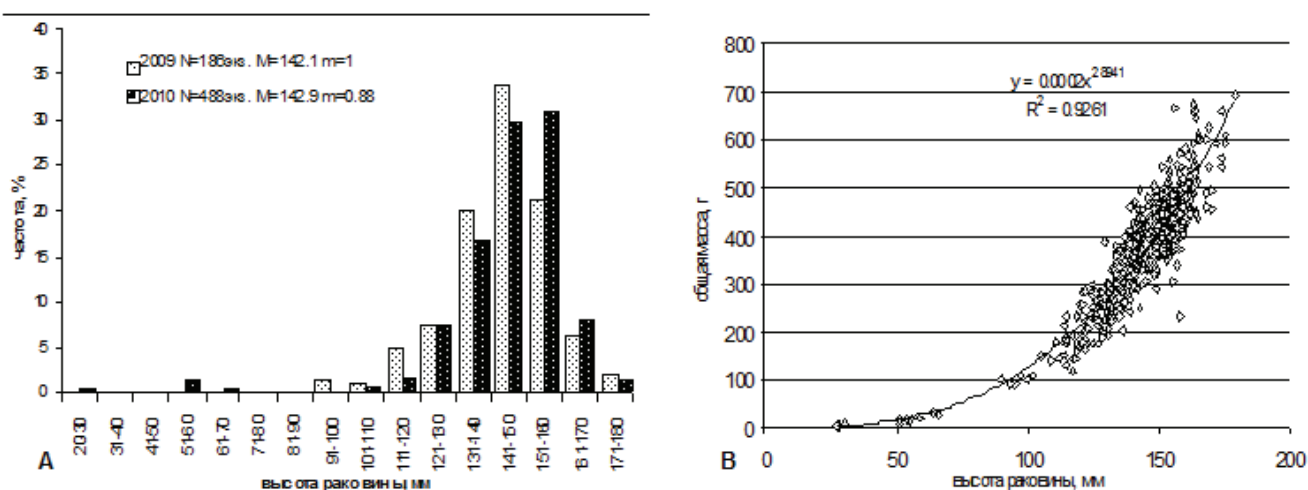


Рис 2. Частотное распределение *M. yessoensis* по высоте раковины (А) и зависимость общей массы от высоты раковины (В) в зал. Александровский.

У промысловых особей максимальная высота раковины достигала 179 мм, в среднем составляла 149,3±0,6 мм (в 2009 г. – 144,9 мм). Общая масса взрослых животных изменялась от 144 до 693 г; среднее значение – 369,5 г. Доля промысловых особей составляла 94,6% (в 2009 г. – 91,9%).

непромысловых особей с длиной раковины менее 120 мм составляла 5,4%. Средний размер молодежи составлял $82,57 \pm 6,6$ мм и варьировал от 26 до 119 мм. Общая масса непромысловых особей гребешка варьировала от 5 до 260 г и составляла в среднем 96,3 г. В июле 2010 г. доля мускула от общей массы тела варьировала от 8 до 27,9% и в среднем составляла 14,2% (в августе 2009 г. – 13%). Гонадный индекс самцов гребешка варьировал от 4,3 до 17,2% (в среднем – 10,9%) и самок – 4,3–25% (в среднем 11,5%).

Таким образом, в результате впервые проведенного обследования водолазным методом группировки приморского гребешка в зал. Александровский в 2009–2010 гг. выявлены его скопления на общей площади 26 км². В 2010 г. общая площадь, занятая поселениями приморского гребешка, увеличилась по сравнению с предыдущим годом на 4 км². Общий запас приморского гребешка определен в 850 т, промысловый запас – 800 т. Для точного определения запасов гребешка необходимы более детальные исследования.

Литература

1. Аксютин З.Н. Количественная оценка скоплений рыб методом изолиний // Тр. ВНИРО, – 1970. – Т. 71, вып. 2. С. 302–309.
2. Дубровский С.В. К вопросу об использовании драги и водолазного метода при оценке численности и промысле приморского гребешка в районе Южно-Курильского мелководья // Тр. СахНИРО. – 2004. – Т. 6. С. 273–279.
3. Левин В.С. Некоторые вопросы методики количественного учёта макробентоса с применением водолазной техники // Биология моря. – 1975. – № 1. С. 64–70.
4. Скалкин, В. А. Биология и промысел морского гребешка // Дальневост. книж. изд-во, Владивосток. – 1966. – 30 с.
5. Скалкин В. А. Результаты исследований по гребешку за 1963 г. и рекомендации по его промыслу в Сахалино-Курильском бассейне: Отчет о НИР / Ю-Сах. СахТИНРО, 1963. – 47 с. – Арх. № 1327.

ВОЗДЕЙСТВИЕ АЗОТА НА ЭМИССИЮ CH₄ И N₂O ИЗ ПРЕСНОВОДНЫХ МАРШЕЙ НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ КИТАЯ

Чанчунь Сун^{1*}, Лили Ван^{1,2}, Дянь Лю¹, Лихуа Чжан³, Инчэнь Ли^{1,2}, Жуцзюань Гэ^{1,2}

¹Северо-восточный институт географии и агроэкологии, Китайская академия наук,
г. Чанчунь, Китай, songcc@neigae.ac.cn

²Университет последипломного образования Академии наук Китая, г. Пекин, Китай

³Институт ботаники Китайской академии наук, г. Пекин, Китай

EFFECTS OF NITROGEN ON CH₄ AND N₂O EMISSIONS FROM THE FRESHWATER MARSHES IN NORTHEAST CHINA

Changchun Song^{1*}, Lili Wang^{1,2}, Deyan Liu¹, Lihua Zhang³, Yingchen Li^{1,2}, Rujuan Ge^{1,2}

¹Northeast Institute of Geography and Agroecology, Chinese Academy of Sciences,
Changchun, China, songcc@neigae.ac.cn*

²Graduate University of Chinese Academy of Sciences, Beijing, China

³Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Beijing, China

The amount of atmospheric nitrogen (N) deposited on land surface has enhanced globally. Mounting evidence supports the fact that wetland ecosystems, one of the largest carbon pools on the earth, are exposed to significant N additions due to atmospheric deposition and fertilizer use in surrounding area. However, our understanding of how N enrichment affects the fluxes of greenhouse gases (GHGs) in wetland ecosystems is insufficient. N addition experiment was conducted to examine the responses CH₄ and N₂O balance as well as ecosystem respiration between wetland ecosystems and the atmosphere in the Sanjiang Plain, Northeast China. It implied that the responses of GHGs to N fertilization varied depending on both the N input levels and the GHG species. In our study, N fertilization exerted more stimulating effects on ecosystem respiration and CH₄ emissions in the initial year than later years of N input.

Keywords: Nitrogen; Ecosystem respiration; CH₄ fluxes; marshes

Materials and methods

Site description

The study site is located at the Sanjiang Experimental Station of Wetland Ecology Chinese Academy of Sciences (47°35'N, 133°31'E, 56 m a.s.l), in the Sanjiang Plain, Northeast China. The Sanjiang Plain includes the largest freshwater wetland in China, with area of approximately 10400 km². The site-specific weather observations showed that the mean annual temperature is 1.9°C and mean annual precipitation is around 600 mm during 1981–2004. Seasonal variation of air temperature follows one-peak curve, with top on August, and bottom on December. Nearly half of the annual rainfall occurs in July and August.

Field experiment

Twelve plots (1m×1m) were randomly split into four treatment groups, where the annual N additions total to 0 g N m⁻², 6 g N m⁻², 12 g N m⁻² and 24 g N m⁻² for control, low, medium and high N fertilization levels, respectively. Each sampling plot was isolated by a 1-meter buffer zone and an enclosed PVC board, which prevented lateral movement of the added N and its influence to surrounding areas. Inside the PVC frame, a stainless steel base (50 cm×50 cm) with a water groove was installed into the soil to ensure an airtight connection with the chamber. All these preparations were finished in 2003 to minimize disturbance to the soil and to ensure that the experiment was carried out successfully. In order to imitate the exogenous N input, N fertilizer was divided into nine equal doses of ammonium nitrate (NH₄NO₃) solution and each dose was applied every two weeks from May to September over the entire study period. All the observations were conducted in triplicate, and the mean value was analyzed. Observation was conducted once a week from early May to late September. Sometimes, observations were rescheduled because of unpredictably extreme weathers, such as heavy rainfall or strong wind.

Results and Conclusions

On the basis of observation of net exchange of CH₄ and N₂O, and ecosystem respiration in response to N addition in freshwater marsh in the Sanjiang Plain, Northeast China, our study revealed the effects of N addition on the inter-annual and seasonal variations in fluxes of these three biogenic GHGs in the freshwater marsh. The results indicated that N fertilization in the first year stimulated ecosystem respiration more than it did in the following years. Low-, medium- and high-level N additions all increased CH₄ emissions in the initial year of N input, while the high N treatment inhibited CH₄ release from the second year of N addition, and the medium N fertilization suppressed CH₄ efflux since the fifth year. N₂O emission from the fourth, fifth year of N addition showed more pronounced responses to N addition compared with that from the initial year. Clearly, divergent responses to the same N addition level were found for different gases, while different N input levels exerted different effects to the same GHG. The results of our study affirm the importance of long-term field studies with multiple levels of N addition for assessing the impact of chronic N addition on the three GHGs. This is particularly critical for N₂O and CH₄ since field measurements of N₂O and CH₄ are very sparse, compared with the extensive measurements of CO₂ flux.

To the best of our knowledge, this study is among the first long-term field observations simultaneously covering multiple greenhouse gases and multiple N addition levels conducted on natural wetlands. Given that natural wetlands are often nitrogen-limited, and have significant influence on GHG budget, the information provided in this study may merit future research. However, our results were evaluated for just one type of freshwater marsh in China, so this study should not be generalized broadly to all natural wetlands in the world. In the future, it is highly expected that long-term observations covering more detailed C and N cycle processes and multi N addition levels will accelerate the development of dynamic models for accurately assessing the response of GHG emissions to increased N availability on a regional level.

Acknowledgements

The work was supported by: National Natural Science Foundation of China, 40930527 and 40771189, National Key Basic Research and Development projects, 2009CB421103, and Knowledge Innovation Program of Chinese Academy of Sciences, KZCX2-YW-JC301.

ИЗМЕНЕНИЕ РЕСУРСНОЙ ЦЕННОСТИ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ПИРОГЕННОГО ФАКТОРА В СМЕШАННЫХ ЛЕСАХ ПРИАМУРЬЯ

В.В. Сухомлинова,

Биробиджанский филиал Амурского государственного университета,

г. Биробиджан, Россия, v.skhomlinova@yandex.ru

CHANGES OF FOREST ECOSYSTEM RESOURCE VALUE CAUSED BY THE PYROGENIC FACTOR IN THE PRIAMURIE MIXED FORESTS

V.V. Sukhomlinova

Birobidjan branch of Amursky State University, Birobidjan, Russia, v.skhomlinova@yandex.ru

Changes of component and ecological resource value of mixed forest ecosystems under the pyrogenic factor impact is analysed. Early in the pyrogenic degradation the component resources of territory increase and ecological potential decrease. Later the only herbal low-productive associations develop and the ecological potential equals zero.

Все природные ресурсы, если обобщить известные классификации, делятся на компонентные и территориальные. Компонентные представляют собой вещественно-энергетический базис человечества, а территориальные выполняют средообразующую функцию, то есть базис для оптимального уровня жизни населения и ведения хозяйства [1]. Пользование этими видами ресурсов порождает наиболее обострённый конфликт природопользователей. Пути выхода из этого конфликта сводятся к оптимальному балансу между компонентным и экологическим природопользованием, что, в свою очередь, определяет экологический потенциал как сохранение устойчивости экосистем в такой системе природопользования, которая в состоянии сохранить единство двух условий существования человечества – компонентной и территориальной [2].

Одним из наиболее странных явлений XXI века является применение огня в природопользовании, которое выражается в целенаправленном поджигании растительности как в агроценозах (в том числе сенокосах и пастбищах), так и за их пределами. Это явление относится к категории использования территориального ресурса, поскольку направлено на то, чтобы трансформировать ландшафт с определёнными хозяйственными целями. В результате тысячелетней практики подобного применения огня ландшафты сильно, а порой – радикально трансформировались, что существенно снизило их ресурсную, как компонентную, так и экологическую, ценность, приводя не только к обезлесиванию, но и к опустыниванию. Такой способ воздействия на ландшафты был экономически необходимым и, возможно, допустимым в условиях палео- и неолита, но никак не в XXI веке, когда экстенсивное природопользование становится фактором разрушения общества.

Особенность применения огня на Дальнем Востоке состоит в том, что население, убедившее себя в пользе сжигания природы, поджигает её везде, где она есть и где это возможно. В результате пожары становятся обычным явлением, а коренные ландшафты уступают место производным сообществам, находящимся на разных стадиях пирогенной деградации.

Большая часть Дальнего Востока России относится к лесным природным зонам. Наибольшей ресурсной ценностью комплексного характера обладают широколиственные, кедрово-широколиственные, а также темнохвойно-широколиственные леса выраженного зонального экотона. Компонентные ресурсы данных экосистем представлены большим количеством видов, которые могут быть использованы в качестве источника древесины, пищевой и лекарственной продукции. Экологическая их ценность состоит в максимально возможном заполнении экологических ниш и использовании ресурсов среды и, соответственно, максимальном накоплении живой органики. Каждая экосистема, находящаяся в климаксовой стадии, ценна тем, что накапливает определённое количество живой и мёртвой органики в соответствии с условиями среды, внося, таким образом, свою лепту в формирование и поддержание биосферы. Величина этого вноса измеряется, прежде всего, количеством и состоянием органического вещества, произведённого на данной территории, и вовлечением элементов в биогеохимический круговорот, что является индикатором значимости экосистемы для биосферы и способом экологического контроля пространства, вещества и энергии.

Главным «богатством» лесных экосистем являются вещество и энергия, накопленные в древесных стволах, подстилке и почве. Соответственно, чем больше стволов, тем больше листьев, тем больше органики в почве и подстилке. Хвойно-широколиственные, темнохвойные и темнохвойно-широколиственные экосистемы накапливают максимально возможное в этих условиях количество органики. Наиболее динамичным направлением, контролирующим перемещение вещества и энергии, является поток «листья-подстилка», наиболее инертным и запаасающим, работающим на дальнюю перспективу экосистемы – поток «стволы-почва». Оптимизация соотношения этих потоков обеспечивает максимальную трансформацию среды в интересах данной экосистемы и, соответственно, максимальную устойчивость и ресурсную ценность. Высокий уровень буферности этих экосистем определяет их особую биосферную ценность.

В климаксовой экосистеме сумма массы вещества и эквивалентной массы энергии, которые система отдаёт или получает, должны быть постоянны [3]. Следовательно, масса поступающего в систему вещества (R) минус масса расходуемого вещества (T) равна массе вещества, в ней накапливаемого (K): $R - T = K$, при условии, что R всегда $> T$ (1) [4].

Любые пожары в лесной зоне устраняют, прежде всего, напочвенный слой, то есть запас органики, через который осуществляется быстрый переход вещества и энергии. Верховые и регулярные низовые пожары устраняют и стратегический запас лесной экосистемы – стволы. В конечном итоге пожары, устраняя все виды органики, ликвидируют резистентную устойчивость и сильно ослабляют устойчивость упругую. Радикальное изменение двух потоков происходит на завершающих стадиях пирогенной деградации лесных экосистем при устранении подстилки и стволов как системообразующих элементов. На Дальнем Востоке подобная деградация происходит на больших территориях и приобретает ландшафтные масштабы. В результате происходит обезлесение на больших территориях и, что самое главное, – формирование экосистем, не адекватных климатическим условиям.

С точки зрения ресурсной ценности все фитоценозы, находящиеся под пирогенным прессом, можно разделить на две части, представляющие собой разные этапы пирогенной деградации.

Пирогенная деградация при редких низовых пожарах, происходящих с интервалами не чаще 10 лет, и при более частых пожарах, впервые происходящих в климаксовых сообществах, способствует ослаблению динамического и стратегического потоков органики за счёт периодических потерь преимущественно мёртвой органики, скопившейся в опаде. Вследствие этого снижается экологический потенциал территории, но увеличивается количество компонентных ресурсов. Пожар – это стремительный перевод органики в неорганику и устранение из экосистемы значительной части вещества и энергии. Потерянная органика в настоящем – это «недополученные» вещество и энергия в будущем. Снижение экологического потенциала – это отсроченные последствия любого пожара, которые сказываются прежде всего на состоянии экологической среды как в локальном, так и в глобальном масштабе. Увеличение компонентных ресурсов является следствием умеренного омоложения, при котором сохраняются стволы и кроны деревьев климаксовых и предклимаксовых стадий, но появляются деревья, кустарники, лианы и травы омоложенных стадий сукцессионного развития, среди которых много пищевых растений. Такая активизация видов носит для нарушенной экосистемы компенсаторный характер, поток вещества и энергии через экосистему активизируется, но накопления при этом не происходит: $R + n - T + n = K$ [2].

При устранении пирогенного фактора как сукцессионно значимого явления пропорции территориальных и компонентных ресурсов выравниваются, а их динамика осуществляется за счёт естественной мозаики биоценозов. Усиление пирогенного фактора проявляется в виде сокращения межпожарного интервала вплоть до одного года. В такой ситуации увеличение запасов органики не происходит, а экосистема существует за счёт многолетнего запаса вещества и энергии, сконцентрированных преимущественно в почве, то есть процессы вещественно-энергетической динамики происходят по формуле: $R - T + n = K - n$ [3]. На этой стадии интенсивное изъятие накапливаемого вещества и энергии сопровождается отсутствием компенсаторных механизмов повышения биопродуктивности.

В условиях короткого межпожарного интервала могут существовать только фитоценозы, состоящие из видов с короткими жизненными циклами. Стволы как биогеохимически значимое явление существуют в таких экосистемах как «память о былом», поскольку гибель дерева от пиротравм происходит, порой, в течение нескольких лет, а при достаточно редких пожарах (раз в 10–15 лет) в течение десятилетий. При ежегодных пожарах экологический потенциал территории стремится к нулю, поскольку восстановление фитоценозов каждый раз происходит за счёт былых запасов, которые не пополняются. Набор компонентных ресурсов невелик и может быть сведён преимущественно к кормо-

вой ценности трав или, при сохранении древесных видов на ранних стадиях активной деградации, к небольшому набору пищевых растений, продуктивность которых неуклонно снижается.

Таким образом, ресурсная компонентная ценность лесных экосистем в зоне смешанных лесов Приамурья меняется по следующим этапам: а) не радикальное омоложение, сопровождаемое увеличением в ресурсных пропорциях доли компонентных ресурсов в ущерб экологическим; б) радикальное омоложение с полной сменой доминирующих видов, которое сопровождается снижением ресурсной ценности по всем компонентам, особенно по древесине. Особенно значимым при этом является снижение экологического потенциала территории. На ранних стадиях деградации это снижение может компенсироваться увеличением биопродуктивности [2], но при дальнейшей пирогенной деградации потеря вещества и энергии ничем не компенсируется [3], что опасно снижает ресурсную ценность экосистемы в настоящем и, тем более, в будущем.

Литература

1. Корытный Л.М. Структура и особенности современного природопользования в России // Регионы нового освоения: состояние, потенциал, перспективы в начале третьего тысячелетия. Т. 1. Владивосток–Хабаровск: ДВО РАН, 2002. С. 144–146.
2. Мирзеханова З.Г. Ресурсоведение: курс лекций. Владивосток: ДВО РАН, 2003. 363 с.
3. Реймерс Н.Ф. Экология (теория, законы, правила, принципы и гипотезы). М.: Журнал «Россия Молодая», 1994. 367 с.
4. Сухомлинова В.В. Сообщества с гигантскими деревьями и условия их формирования. // Естественно-географическое образование на Дальнем Востоке: Сб. матер. регион. научн.-практ. конф. Биробиджан, 15–17 октября 2008 г. – Биробиджан: изд-во ДВГСГА, 2008. – С. 157–62.

ВЛИЯНИЕ НЕФТЕГАЗОДОБЫЧИ НА СЕВЕРНОГО ОЛЕНЯ, ЛОСЯ В ЯМАЛО-НЕНЕЦКОМ АВТОНОМНОМ ОКРУГЕ

И.М. Сышев¹, А.Д. Чесноков¹, С.А. Шнайдер²

¹Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства имени профессора Б.М. Житкова Россельхозакадемии,
г. Киров, Россия, sable@sinizin.kirov.ru, sable@sinizin.kirov.ru

²Государственное учреждение «Служба по охране, контролю и регулированию использования биоресурсов Ямало-Ненецкого автономного округа», г. Салехард, Россия, schneider1972@mail.ru

IMPACT OF OIL AND GAS RESOURCE DEVELOPMENT ON REINDEER AND MOOSE IN YAMAL-NENETS AUTONOMOUS AREA

I.M. Syshev^{1*}, A.D. Chesnokov¹, S.A. Shnaider²

¹State Scientific Institution, Russian Research Institute of Game Management and Fur Farming of RAAS,
Kirov, Russia, sable@sinizin.kirov.ru*, sable@sinizin.kirov.ru

²State Institution, Service on Conservation, Control and Regulation of Bioresource Management
of Yamal-Nenets Autonomous Area, schneider1972@mail.ru

The impact of oil and gas resource development on reindeer and moose in Purovski and Nadyum regions of Yamal-Nenets autonomous area is discussed. The role of transformation of hunting grounds and the influence of the factor of disturbance on reindeer and moose is shown.

Интенсивное освоение богатейших месторождений углеводородного сырья в Ямало-Ненецком автономном округе, число которых составляет около 200, определяет существенные изменения среды обитания охотничье-промысловых животных. Оно сопровождается нефтяным и смешанным (нефтесолевым) загрязнением, сокращением и трансформацией площадей охотничьих угодий, усилением фактора беспокойства, ростом случаев браконьерства, а также «шумовым» загрязнением, вызванным работой автотранспорта и технологического оборудования. По масштабам воздействия на охотничьи угодья на долю нефтяного загрязнения приходится 42,3% всех нарушенных территорий [9]. Площадь нефтезагрязненных земель достигает 117,7 км² [4]. Сокращение и трансформация охотничьих угодий вызывается площадными и линейными нарушениями среды обитания животных при устройстве объектов нефтегазодобычи.

В результате проведения работ по добыче нефти и газа только в Пуровском районе нарушено 277 тыс. га, а зона отвода для разработки Уренгойского нефтегазового месторождения составила более 34470 га земель [10], а площадь нарушенных земель в процессе строительства его объектов превысила 5670 га.

Сооружение 100 км магистральных трубопроводов сопровождается не только нарушением 500 га земельных угодий, но и вызывает изменение миграционных путей лосей, северных оленей. При этом животные начинают передвигаться вдоль преграды. На таких участках в последующие годы, даже по окончании работ, количество проходящих лосей сокращается на 40–80% [8].

На границе вырубленного леса и вырубок возникает «эффект опушки», повышающий качество среды обитания за счет дополнительных кормовых ресурсов для лосей. Плотность населения этих копытных положительно коррелирует со степенью нарушенности [11]. Рубка леса летом может способствовать росту численности лося, что обуславливается улучшением кормовых условий в связи с появлением обширных площадей лиственных молодняков по вырубкам. В зимний период лось не только мигрирует в массивы незатронутых рубками лесов, скапливаясь на зарастающих вырубках, гарях, в поймах рек Пур, Надым, образуя иногда стада до 11–28 голов [2].

Обилие травяных и древесно-веточных кормов, характерных для зарастающих гарей, и более ранняя вегетация травянистой растительности весной привлекают лосей [1]. На трехлетних гарях, где существенную роль в питании копытных играет возобновление осины, ивы и березы, численность их превосходит фоновую [13]. Дороги и зимники, занимающие только в Пуровском районе 7546 га, изменяют пути и сроки миграции животных. Дикие северные олени в прошлом достаточно широким фронтом мигрировали вдоль р. Пур, пересекая его левые притоки в их среднем течении. По свидетельству охотинспектора Пуровского района Полохало А.А., а также сотрудников ГНУ ВНИИОЗ Синицына А.А., Пиминова В.Н. в последние годы в связи с интенсивным освоением месторождений углеводородного сырья в северной части данного района численность зверей заметно сократилась. Миграционный поток сместился на запад, и основная масса оленей проходит через верхнее течение притоков Пура и, обходя г. Новый Уренгой уже по территории Надымского района, смещаясь далее в северо-восточном направлении к устьям рек Пур и Таза. В миграционный период отмечается также резкое увеличение числа встреч лосей на самих дорогах. Перед круглосуточно оживленными дорогами показатель учета следов в 2,2–2,4 раза выше. Концентрируясь возле дорог, животные становятся легкой добычей хищников и браконьеров [8]. Постепенно у диких зверей формируются новые адаптации к человеку и вносимым им изменениям в среду. Спустя 5–6 лет стали отмечаться случаи переходов северных оленей через зимники. Известны случаи преодоления коммуникаций животными под фермами мостов по руслам рек. Однако в районе постоянных снегоходных трасс происходит исчезновение лосей и смещение их на труднодоступные территории (в среднем на 5,1 км в стороны) [5].

Линии электропередач и связи, являясь неотъемлемыми частями обустраиваемых объектов нефтегазодобычи, оказывают негативное воздействие на животных за счет специфического воздействия электромагнитного поля.

Оно сопровождается нарушениями деятельности жизненно важных органов животных. В период повышенной влажности следы лосей отмечались в основном вдоль трассы на расстоянии не ближе 30 м от крайнего провода [7].

Усиление действия фактора беспокойства животных отмечается в тридцати-километровой полосе вдоль дорог или застраиваемых территорий и в трех-километровой полосе вдоль линий электропередач. К числу наиболее подверженных воздействию фактора беспокойства относятся северный олень, лось.

Для лося, чувствительного к преследованию, территория беспокойства составляет три километра. В период отела у лосих под воздействием беспокойства отмечается увеличение гибели одного из лосят-близнецов [6]. Под воздействием одной из составляющих фактора беспокойства – промышленных шумов, возникающих при работе различного технологического оборудования и транспорта, у животных возникают стрессы. Низко летящие самолеты и вертолеты или проезд наземного транспорта вызывают абортирование самок и гибель телят, а лоси при преследовании бросаются в сторону летящей машины.

В настоящее время численность лося в Надымском и Пуровском районах составляет соответственно от 200–300 до 4500–5000 голов. Численность дикого северного оленя, представленного Надым-

ско-Пуровской и Пур-Тазовской группировками, в пределах рассматриваемых районов не превышает 2,0–30,0 тыс. голов [12]. Непосредственно в Пуровском районе обитает около 2 тыс. оленей [15].

В целях рационального использования ресурсов северного оленя целесообразно ограничение или полный запрет выезда в уголья на вездеходах и мотонартах в период концентрации оленей предотелом, а также запрет пролета над стадами воздушным судам малой авиации ниже 250 м при выполнении местных рейсов и при внетрассовой работе. В целях сохранения группировок диких северных оленей на участках их миграции необходимо применять рекомендации, разработанные Управлением охотничьего хозяйства Тюменской области, по созданию переходов для оленей через каждые 5–8 км строящихся коммуникаций [3]. Использование ресурсов дикого северного оленя должно осуществляться на основании данных мониторинга. Охрана и воспроизводство ресурсов лося должны осуществляться путем проведения не только эффективной борьбы с нелегальной охотой, но и созданием воспроизводственных участков и осуществлением регулирования численности хищников [14]. При рубках леса необходимо сохранять ключевые, жизненно-важные для лося станции.

Литература

1. Аверина И.А. Особенности использования лосями гарей при различных типах природопользования // Влияние хозяйственной деятельности человека на популяции охотничьих животных и среду их обитания. Материалы к научной конференции 4–16 мая 1980, г. Киров. Т. 2. Киров, 1980, С. 62–63.
2. Азаров В.И. Лось // Ямал. Энциклопедия Ямало-Ненецкого автономного округа. Т. 2, Салехард, 2004. С. 121–122.
3. Азаров В.И., Бахмутов В.А., Деков В.М., Корнев Н.А., Новиков Б.В. О переходах диких копытных животных на трассах строительства нефтегазопровода и других транспортных магистралей // Современные проблемы охотничьего хозяйства: Сб. науч. тр. ЦНИЛ, М., 1989. С. 95–103.
4. Гашев С.Н. Млекопитающие в системе экологического мониторинга на примере Тюменской области. Тюмень: 2000. 220 с.
5. Глушков В.М. Лось. Экология и управление популяциями. Киров, 2001. 317 с.
6. Глушков В.М. Этолого-экологические аспекты гибели лосей в природе // Поведение охотничьих животных: Сб. науч. тр. ВНИИОЗ. Киров, 1988. С. 46–57.
7. Гороховников А.В. Влияние трасс высоковольтных линий на млекопитающих // Известия вузов. Лесной журнал. 1998. № 8. С. 125–127.
8. Загузов А.В. Миграция лося в условиях среднетаежного Зауралья // Влияние антропогенной трансформации ландшафта на население позвоночных животных: Тезисы докладов Всесоюзного совещания. Ч. 1. М., 1987. С. 169–170.
9. Захаров А.И. Виды и масштабы воздействия нефтедобывающей промышленности на леса Среднего Приобья // Материалы I Всесоюзной конференции «Экология нефтегазового комплекса». Вып. 1. М., 1989. С. 28–32.
10. Козин В.В., Подборный Е.Е., Фомина С.Т. Региональные условия, реализуемые направления и эффективность рекультивации нарушенных земель на Уренгойском НТКМ // Освоение Севера и проблемы рекультивации: Доклады III Международной конференции (Санкт-Петербург 27–31 мая 1996). Сыктывкар, 1997. С. 293–295.
11. Котов Г.Н., Новиков В.П., Новиков Н.П., Рудик В.П. Лось в угольях Ханты-Мансийского автономного округа и его использование // Проблемы рационального использования Крайнего Севера: Научно-технический бюллетень. Вып. 43. Новосибирск, 1981. С. 7–8.
12. Куприянов А.Г. Группировки дикого северного оленя северной тайги Западной Сибири // Северный олень в России 1982–2002. М., 2003. С. 162–169.
13. Михайловский Б.А. Антропогенные изменения лесных охотничьих угодий Дальнего Востока // Влияние хозяйственной деятельности человека на популяции охотничьих животных и среду их обитания: Материалы к научной конференции 14–16 мая 1980, г. Киров. Т. 2. Киров, 1980. С. 70–71.
14. Рекомендации по сохранению и улучшению условий обитания объектов животного мира в лесном фонде РФ. М., 2001, 38 с.
15. Ширшов С.М. Современное состояние ресурсов дикого северного оленя в Ямало-Ненецком автономном округе // Северный олень в России 1982–2002, М., 2003. С. 170–177.

**ЗАВИСИМОСТЬ ДАТЫ ОБЛИСТВЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД
ОТ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ХОЛОДНОГО ПЕРИОДА
В БОЛЬШЕХЕХЦИРСКОМ ПРИРОДНОМ ЗАПОВЕДНИКЕ**

Г.П. Телицын

Большехехцирский государственный природный заповедник, с. Бычиха, Россия, khekhtsy@mail.ru

**DEPENDABILITY OF FOLIAGING DATES OF SOME DECIDUOUS TREE SPECIES
ON WEATHER CHARACTERISTICS OF THE PRECEDING COLD PERIOD
IN THE BOLSHEKHEKHTSYRSKY STATE NATURE RESERVE**

G.P. Telitsin

Bolshekhekhtsyrsky State Nature Reserve, Bychikha, Russia, khekhtsy@mail.ru

Data on calendar days of spring leafing of canopies of several deciduous tree species of the Bolshekhekhtsyrsky nature reserve were compared with weather characteristics (sums of precipitations and average monthly temperatures) of the corresponding cold (November through March) and warm (April through October) periods. It was found that after anomaly snowy and cold winters full leafing of the canopies occurs 3–4 days later the average calendar dates. And on the contrary, after anomaly warm winters (usually coinciding with the following dry and hot summers) the event takes place 3–4 days earlier. This finding evidences the ability of the tested tree species to receipt and accumulate the data on precipitations and air temperatures of the environment of the cold periods (winters) and respond to it by variations of dates of their canopy leafing. This information can be used for forecasting sums of precipitations of warm periods based on average temperatures and sum of precipitations of preceding cold periods.

Данные о сроках массового облиствения некоторых лиственных пород деревьев, содержащиеся в летописях природы Большехехцирского заповедника (табл. 1), сопоставлены с метеорологическими характеристиками холодных (ноябрь–март) и последующих теплых (апрель–октябрь) периодов (табл. 2) с помощью компьютерной программы Excel.

Таблица 1

Даты полного облиствения некоторых лиственных древесных пород

Наименования пород	Годы					
	1994	1997	1998	1999	2003	Среднее
Орех манчжурский	31 мая	28 мая	25 мая	30 мая	23 мая	27 мая
Ольха волосистая	24 мая	13 мая	*	20 мая	13 мая	17 мая
Береза белая	18 мая	13 мая	10 мая	25 мая	10 мая	15 мая
Черемуха азиатская	16 мая	7 мая	29 апр.	*	*	17 мая
Бархат амурский	3 июня	27 мая	24 мая	2 мая	15 мая	20 мая
Дуб монгольский	26 мая	21 мая	19 мая	27 мая	20 мая	23 мая

* Нет данных.

Таблица 2

Метеорологические характеристики холодных и последующих теплых периодов
(м/с Хабаровск, по данным ежегодных агрометеообзоров ДВ ГМЦ)

Метеорологические показатели	Периоды года	Годы					Среднее за 5 лет
		1994	1997	1998	1999	2003	
Сумма осадков, мм	Холодный	112	111	72	84	58	78
	Теплый	745	710	445	532	473	545
Сумма сред. мес. температур, °С	Холодный	-68,3	-73,0	-58,8	-73,3	-69,5	-65,6
	Теплый	95,3	84,7	101,9	92,7	98,0	96,0

Из таблиц видно, что после anomalно снежной и, зачастую, anomalно холодной зимы облиствение указанных в табл. 1 пород деревьев наступает на 3–4 дня позже средних сроков. Напротив, после anomalно малоснежной и теплой зимы, что бывает, как правило, перед наступлением anomalно сухого и жаркого летнего сезона, облиствение этих пород происходит на 3–4 дня раньше средних сроков.

Например, ольха волосистая после очень снежной и холодной зимы 1994 года, перед anomalно дождливым летним сезоном завершила облиствение 24 мая, т.е. на 7 дней позже средней даты (17 мая). Однако после anomalно малоснежных зим, перед исключительно засушливыми 1998 и 2003 теплыми периодами ее полное облиствение наступало 13 мая, т.е. на 4 дня раньше средней даты.

Такие же закономерности присущи и другим древесным породам (табл. 1).

Приведенные данные демонстрируют способность лиственных древесных пород усваивать информацию об осадках и температурах холодного периода, и реагировать на эту информацию соответствующими изменениями сроков облиствения.

Информацией, предупреждающей деревья о предстоящем anomalно дождливом или засушливом теплом периоде, может быть, по-видимому, сумма среднемесячных температур холодного периода (рис. 1).

Закономерность на рис. 1 («чем теплее зима, тем засушливее лето») может быть использована для долгосрочного прогнозирования суммы осадков теплого периода [1].

Деревья в самые морозные месяцы холодного периода (ноябрь–февраль) находятся в состоянии покоя и в это время вряд ли способны к восприятию температуры и других характеристик погоды. Поэтому информация о погоде деревьями воспринимается, по-видимому, на стыках холодного и теплого периодов, когда они входят в состояние покоя (октябрь) или выходят из него (март). Поэтому можно предположить наличие связи между метеорологическими характеристиками октября и марта с суммой осадков теплого периода (рис. 2 и 3), а также и между ними самими (рис. 4).

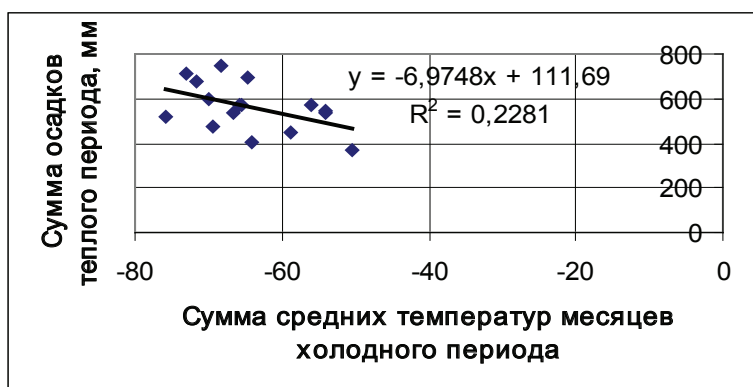


Рис. 1. Зависимость суммы осадков теплого периода от суммы средних температур месяцев холодного периода (м/с Хабаровск, 1994–2010 гг.)

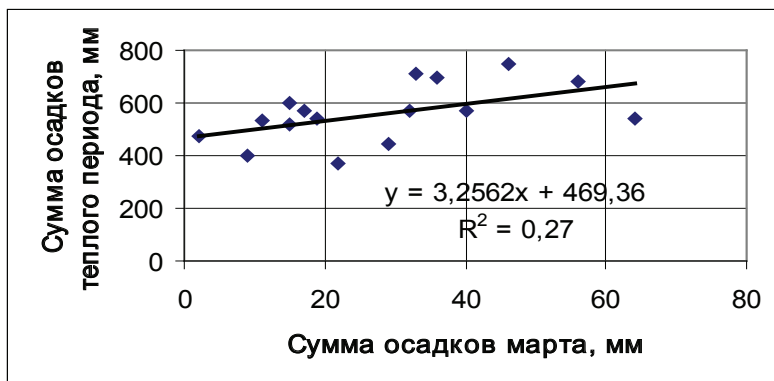


Рис. 2. Зависимость суммы осадков теплого периода от суммы осадков марта (м/с Хабаровск, 1994–2010 гг.)

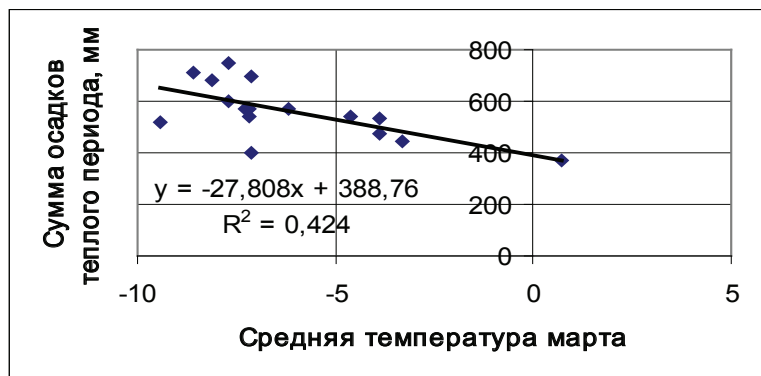


Рис. 3. Зависимость суммы осадков теплого периода от средней температуры марта (м/с Хабаровск, 1994 – 2010 гг.)

Из рис. 2 и 3 следует, что чем больше осадков бывает в марте и чем он холоднее, тем больше осадков выпадает в последующем теплом периоде.

Примечательно, что связь средней температуры марта с суммой осадков последующего теплого периода (рис. 3) оказывается более тесной, чем связь суммы средних температур всех месяцев холодного периода (рис. 1). Это означает, что ноябрь, декабрь, январь и февраль в закономерности рисунка 1 оказываются балластом, не участвуют в формировании сценария погоды будущего теплого периода и «оповещении» деревьев в течение холодного периода об аномалиях будущей погоды.

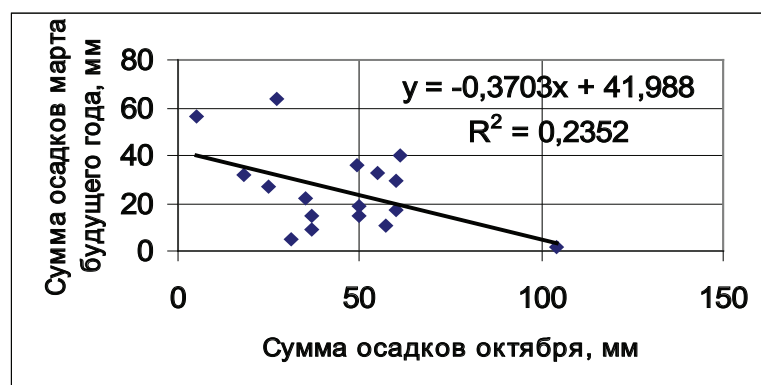


Рис. 4. Влияние суммы осадков октября на сумму осадков марта будущего года (м/с Хабаровск, 1994– 2011гг.)

Рис. 4 показывает, что на сумму осадков марта, определяющую сумму осадков будущего теплого периода, оказывает влияние сумма осадков предыдущего октября.

По-видимому, сценарий погоды будущего года начинает формироваться уже в октябре и завершается в марте. Это полезно учитывать при прогнозировании [2].

Литература

1. Телицын Г.П. О сезонном распределении атмосферных осадков на территории юга Хабаровского края // Метеорология и гидрология. 2009. № 12. С. 86–89.
2. Телицын Г.П. Научные предпосылки для долгосрочного прогнозирования вспышек лесных пожаров // Лесное хозяйство. 2010, № 4. С. 45–46.

РОЛЬ ФОТОТРОФНЫХ БАКТЕРИЙ В ВОССТАНОВЛЕНИИ ДЕГРАДИРОВАННЫХ ПОЧВ

Хак Мун Тен, Е.Л. Имранова, О.А. Кириенко

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, г. Хабаровск, Россия, micro@ivep.as.khb.ru

ROLE OF PHOTOTROPHIC BACTERIA IN RECOVERY OF DEGRADED SOILS

Khak Mun Ten, E.L. Imranova, O.A. Kirienko

Institute of Water and Ecology Problems FEB RAS, Khabarovsk, Russia, micro@ivep.as.khb.ru

It is shown, that phototrophic bacteria in combination with compost may be used for remediation of soils, degraded by fire, oil pollution, pesticides and others xenobiotics.

Чрезвычайная пластичность фототрофных бактерий определяет их широкое распространение в многообразных экосистемах, в том числе в среде с высоким содержанием разнообразных веществ. Пурпурные несерные бактерии, представителем которых является *Rhodobacter capsulatus*, обладают широким спектром метаболических путей.

Основным энергетическим источником для многих видов несерных пурпурных бактерий являются низкомолекулярные органические соединения. Данная группа бактерий находится в тесных трофических взаимоотношениях со многими органотрофными микроорганизмами, способными к деградации высокомолекулярных веществ. Основная причина стимулирующего действия фототрофных бактерий на рост полезных микроорганизмов заключается в следующем. Фототрофные бактерии, в отличие от других видов микроорганизмов, не обладают способностью окислять высокомолекулярные органические соединения. Однако, синтезируя витамины, особенно В₂, В₆, В₁₂, Е, нуклеиновые и аминокислоты, фототрофные бактерии привлекают к себе органотрофные микроорганизмы, способные расщеплять углеродные связи высокомолекулярных органических соединений, тем самым стимулируя их размножение. На этом принципе основаны методы очистки сточных вод с высоким содержанием органических веществ и биохимическим потреблением кислорода выше 2000 мг/л с использованием фототрофных бактерий. Кроме того, данные бактерии можно эффективно использовать при восстановлении деградированных почв.

При деградации почвы в результате непрерывного возделывания культур, влияния пирогенного фактора, загрязнения нефтепродуктами происходит изменение структуры микробного комплекса в сторону гибели или уменьшения числа бациллярного и актиномицетного населения. Так, например, в условиях непрерывного выращивания одного и того же вида сельскохозяйственной культуры происходит ухудшение почвенной среды с возникновением разных заболеваний. Уменьшается доля актиномицетов с увеличением доли грибов, что отражается на количественном соотношении между бактериями и грибами (Б / Г) и актиномицетами и грибами (А / Г). Подобная картина наблюдается при загрязнении почвы нефтепродуктами или после пожара.

При обработке почвы, загрязненной нефтепродуктами, препаратом фототрофных бактерий, резко возрастает количество актиномицетов, соответственно возрастает количественное соотношение между актиномицетами и грибами. По-видимому, происходит потребление масляной и других низкомолекулярных органических кислот в качестве источника углеродного питания и создание благоприятных условий для активной деятельности углеводородокисляющих бактерий.

Более заметный рост бациллярных и актиномицетных форм микроорганизмов с уменьшением численности грибов наблюдается при обработке почвы компостом в сочетании с фототрофными бактериями (табл.).

Многие виды фототрофных бактерий обладают способностью к разложению низкомолекулярных органических ароматических соединений, входящих в состав нефтепродуктов или образующихся в процессе их деградации [4]. Эти бактерии участвуют в биодеструкции нефти и нефтепродуктов в составе смешанных культур и как самостоятельные деструкторы углеводородов. Деградация нефтепродуктов в почве в значительной степени ускоряется под влиянием компоста в сочетании с жидкой культурой фототрофных бактерий. Если в контрольном варианте луговой почвы, загрязненной нефтепродуктом, в течение года разложилось около 30% исходного количества моторного масла, то внесение культуральной жидкости фотосинтезирующих бактерий значительно ускорило деструкцию нефтепродукта (64%). Еще более сильный эффект биодеструкции нефтепродукта отмечено при обработке

почвы компостом совместно с культурой фотосинтезирующих бактерий. В течение года разложилось более 85% от первоначального его содержания.

Таблица

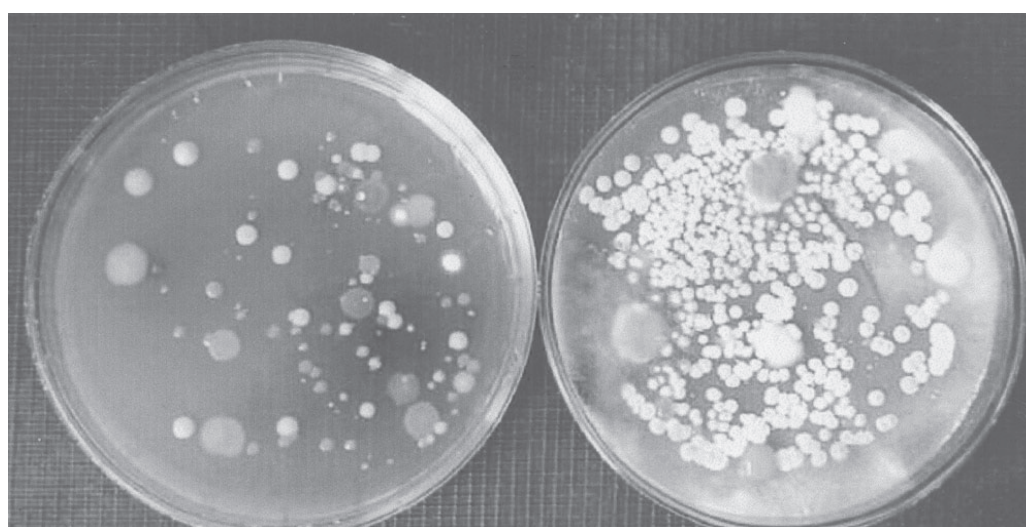
Изменение микробной ассоциации в луговой почве, загрязненной нефтепродуктами, под влиянием компоста и фототрофных бактерий

Варианты опыта	Бактерии (Б)	Бациллы (Бц)	Актиномицеты (А)	Грибы (Г)	Б/Г	Бц/Г	А/Г
Почва (контроль)	2,5	0,3	1,3	0,3	8	1	4
ФТБ	7,4	0,8	10,6	0,1	74	8	106
Компост	22,3	1,6	16,3	0,2	111	8	84
Компост + ФТБ	25,2	8,9	20,4	0,2	126	45	102

При восстановлении разрушенных огнем почв внесение компоста с содержащимися в нем различными видами микроорганизмов в сочетании с жидкой культурой фототрофных бактерий также значительно ускоряет восстановление деградированного микробного комплекса и почвообразовательных процессов, что способствует быстрому заселению растительностью [1, 2].

Вступая в симбиотические отношения, фототрофные бактерии получают возможность для своего существования и вместе с другими микроорганизмами осуществляют разложение труднорастворимых веществ, токсикантов, загрязнителей иловых осадков и способствуют ограничению цветения и очищению воды. Экспериментально доказано эффективное снижение содержания трихлорэтилена и перхлорэтилена в почве и водной среде как при добавлении культуры фототрофных бактерий, так и при внесении компоста в сочетании с жидкой культурой вышеуказанных микроорганизмов.

Одна из работ авторов была посвящена вопросу повышения качества самих компостов после обработки их фототрофными бактериями в процессе компостирования [3]. При поливе компостов сточной водой, обработанной фототрофными бактериями, происходит ускорение их созревания с преимущественным образованием гумусовых кислот, что приводит к повышению соотношения ГК/ФК и катионно-обменной емкости, увеличению количества бактерий и актиномицетов, уменьшению численности грибов. Если количественное соотношение между бациллами и грибами в исходном компосте было 12, то после обработки фототрофными бактериями оно выросло в 7 раз. Что касается актиномицетов, то вначале в компосте содержалось всего 137,8 тыс. клеток/г, а под влиянием фототрофных бактерий число их возросло в 7 раз и количественное соотношение между актиномицетами и грибами увеличилось почти в 15 раз. Фото (рис.) иллюстрирует увеличение актиномицетов в компосте под влиянием фототрофных бактерий.



1

2

Рис. Влияние фототрофных бактерий на размножение актиномицетов в компосте: 1 – контроль, без обработки; 2 – после добавления фототрофных бактерий.

Таким образом, положительный эффект от применения фототрофных бактерий отдельно и в сочетании с компостом в восстановлении почв, деградированных в результате воздействия огня при пожарах, загрязнения нефтепродуктами, трихлорэтиленом и перхлорэтиленом и других факторов, представляет большую практическую ценность для рекультивации земель.

Литература

1. Тен Хак Мун, Имранова Е.Л., Кириенко О.А. Влияние пожара на микробный комплекс почвы // Почвоведение. 2003. № 3. С. 362–369.
2. Тен Хак Мун, Имранова Е.Л., Кириенко О.А. Влияние фотосинтезирующих бактерий и компоста на деградацию нефтепродуктов в почве // Прикладная биохимия и микробиология. 2004. Т. 40. № 2. С. 181–185.
3. Тен Хак Мун, Кириенко О.А. Имранова Е.Л. Влияние качества компостов на скорость деградации нефтепродуктов в почве // Вестник ДВО РАН. 2008. № 1. С. 82–84.
4. Kobayashi M. The conservation of environment by means photosynthetic bacteria. Tokyo: Nobun-kyo, 1993. 215 p.

ЕНОТОВИДНАЯ СОБАКА (*NYCTEREUTES PROCYONOIDES*) В БОЛЬШЕХЕХЦИРСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

К.Н. Ткаченко

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, г. Хабаровск, Россия, iverp@iverp.as.khb.ru

RACCOON DOG (*NYCTEREUTES PROCYONOIDES*) IN THE BOLSHHEKHEKHTSIRSKY NATURE RESERVE

K.N. Tkachenko

Institute of Water and Ecological Problems, FEB RAS, Khabarovsk, Russia, iverp@iverp.as.khb.ru

The raccoon dog is a common species, 30–40 animals (Dunishenko, 1990) live in the peripheral part of the Bolshkekhtsirsky Nature Reserve. It feeds on various plants and vertebrate and invertebrate animals, but prefers small mammals, like voles. At present raccoon dogs are little in number in the reserve and in the near-by areas to its south because of constant surface fires. This is the main species number restricting factor as other anthropogenic factor impacts either diminished (cattle grazing, hunting) or stopped (land plowing).

Енотовидная собака – обычный вид, обитающий преимущественно в равнинной части заповедника. Она распространена, главным образом, по окраинам его территории, в долине р. Чирки на малооблесенных пространствах и в равнинных лиственных лесах. Нередка енотовидная собака в предгорьях хребта Большой Хехцир, проникая по долинам рек в хвойно-широколиственные леса нижнего пояса гор.

Основные места обитания енотовидной собаки находятся в прирусловой части р. Чирки, где имеются старичные озера и зарастающие протоки, кроме того, вдоль русла реки произрастают ленточные леса. Таким образом, здесь хищник находит достаточную биомассу кормов (земноводные, грызуны, рыбы, насекомые) и благоприятные защитные условия.

Во время зимних маршрутных учетов следы енотовидной собаки, как правило, не отмечаются, так как в этот период зверьки находятся в состоянии зимнего сна. Однако в отдельные годы в период оттепелей количество следов этого хищника в лиственных лесах предгорий и равнин и в кедрово-широколиственных лесах доходит до 0,6 на 10 км.

Общая численность енотовидной собаки в заповеднике составляет 30–40 особей [3]. Судя по нашим данным, количество ее в заповеднике относительно стабильно. Сохраняется и биотопическая приуроченность. Исключения составляют стихийные явления, особенно паводки и наводнения, когда звери с заливаемых водой пойм и равнин уходят на возвышенности. Однако эти явления носят кратковременный характер и не нарушают общего типа биотопического распределения.

Залегание енотовидных собак в норы на период зимнего сна обычно происходит в середине–конце ноября, выход – во второй половине февраля. В течение зимы отмечаются эпизодические выходы из нор [2], однако, такое наблюдается не каждый год.

В феврале–марте после выхода из нор в поисках пищи звери широко перемещаются, пользуясь следами снегоходов, лыжнями, человеческими и звериными тропами и минполосами (противопожар-

ными полосами), очищенными от снега. Енотовидные собаки натаптывают и сеть собственных троп, ведущих на мусорные свалки у кордонов и к иным источникам пищи.

Енотовидная собака употребляет несколько основных групп животной пищи, из которых наибольшее значение имеют млекопитающие (табл.). В их группе основу составляют грызуны, а из них – полевки (частота встреч (ч. в.) 53,4%; кормовой коэффициент (К) 34,0%). Остатки мышей в экскрементах встречаются значительно реже (ч. в. 15,5%; К 6,7%). Наиболее часто жертвой становится дальневосточная полевка – самый многочисленный вид в основных местообитаниях хищника (ч. в. 43,1%; К 27,1%).

Таблица

Питание енотовидной собаки в Большехехцирском заповеднике
(по анализу экскрементов, n = 76)

Группа кормов	Число встреч	Ч. в., %	К, %
Животные:	73	96,0	87,0
Млекопитающие	58	76,3	54,1
Птицы	8	10,5	2,6
Пресмыкающиеся	8	10,5	2,5
Земноводные	5	6,6	1,3
Рыбы	12	15,8	14,2
Насекомые	26	34,2	12,0
Моллюски	2	2,6	0,3
Растения	23	30,3	13,0

Рыбы составляют существенную часть в питании енотовидной собаки (табл.). Особенно велико их значение летом (ч. в. 23,4%; К 21,9%). Осенью доля рыб уменьшается (ч. в. 6,2%; К 3,1%), а зимой и весной в экскрементах хищника они не обнаружены. Охотно поедаются енотовидной собакой насекомые (табл.). Из них отмечены прямокрылые (саранчовые) и жесткокрылые (жужелицы, мертвоеды, водолюбы). В летне-осенний период предпочитает кормиться прямокрылыми. Большую долю в питании енотовидной собаки составляют растительные корма, особенно летом и осенью; поедаются как вегетативные, так и генеративные части растений.

Птицы, пресмыкающиеся, земноводные и моллюски – второстепенные объекты питания. Однако их роль может возрастать в зависимости от времени года и конкретных условий существования этого хищника.

Трофическими конкурентами енотовидной собаки, близкими по типу питания видами, выступают лисица и барсук, но ярко выраженной пищевой конкуренции между этими видами в заповеднике не отмечено, поскольку они осваивают наиболее обильные ресурсы кормов и к тому же обладают разными типами поведения и активности. Есть указание, что конкуренция из-за пищи может несколько обостряться в начале весны [1]. Ярко выраженной конкуренции между енотовидной собакой, лисцей и барсуком из-за нор в заповеднике не отмечено. Так, отмечен случай, когда енотовидная собака зимовала в одном из отнорков жилого барсучьего поселения.

Врагами енотовидной собаки в заповеднике являются волк и тигр. В питании тигра она отмечается редко, гораздо чаще становится жертвой волка. Погибает и от одичавших и бродячих собак. Также отмечены нападения на енотовидную собаку орлана-белохвоста и длиннохвостой неясыти. Енотовидная собака выступает комменсалом тигра и волка, утилизируя останки задавленных ими животных.

В последние двадцать лет на сопредельной территории к югу от заповедника (междуречье Кия – Чирки) енотовидная собака является обычным видом, хотя, по данным В.Г. Юдина [5], в 70-х годах XX века она здесь была многочисленной. Повышению ее численности, вероятно, препятствуют повторяющиеся практически ежегодно весной и осенью устойчивые низовые пожары (зачастую охватывающие и южную часть заповедника), при которых отдельные особи енотовидной собаки гибнут. В литературе указывается, что «особенно губительны весенние палы для пометов, не укрытых в норах» [5, с. 67].

В настоящее время действие других антропогенных факторов, негативно влияющих на енотовидную собаку, или ослабло или прекратилось. Так, значительно сократилась площадь пастбищ, снизился охотничий пресс, в связи с проведением экономической реформы и падением спроса на «цветную» пушнину, что отмечено Г.И. Сухомировым [4], не проводится распашка земель, к тому же многие поля заброшены и постепенно зарастают, что благоприятствует ее обитанию.

Литература

1. Гептнер В.Г., Наумов Н.П., Юргенсон П.Б., Слудский А.А., Чиркова А.Ф., Банников А.Г. Млекопитающие Советского Союза. Морские коровы и хищные. М.: Изд-во «Высшая школа». Т. 2, ч. 1. 1967. 1004 с.
2. Долгих А.М., Черных П.А., Ткаченко К.Н. Млекопитающие // Позвоночные животные Большехехцирского заповедника (Аннотированные списки видов). Флора и фауна заповедников. М.: Вып. 53. 1993. С. 45–55.
3. Дунишенко Ю.М. Результаты учета численности зверей в Большехехцирском заповеднике // Отчет. Хабаровск. (рукопись, хранится в фондах Большехехцирского государственного природного заповедника). 1990. 49 с.
4. Сухомиров Г.И. Таежное природопользование на Дальнем Востоке России. Хабаровск: РИО-ТИП. 2007. 384 с.
5. Юдин В.Г. Енотовидная собака Приморья и Приамурья. М.: Наука. 1977. 163 с.

ИНFUZOРИИ КАК КОМПОНЕНТ БИОМОНИТОРИНГА МАЛЫХ РЕК ОКРЕСТНОСТЕЙ Г. ХАБАРОВСК

М. М. Трибун

Дальневосточный государственный университет путей сообщения, г. Хабаровск, Россия, tribun@festu.khv.ru

CILIATA, AS THE COMPONENT OF BIOMONITORING OF SMALL RIVERS OF Khabarovsk SUBURBS

M. M. Tribun

Far Eastern State Transport University, Khabarovsk, Russia, tribun@festu.khv.ru

The use of ciliata as test objects for biomonitoring small rivers of Khabarovsk SUBURBS was investigated.

Антропогенное загрязнение водоемов изменяет не только химический состав и физические свойства воды, но и влияет на динамику развития сообществ организмов конкретной экосистемы. Действие ядовитых промышленных стоков на флору и фауну рек описано в литературе [2, 3, 4, 6, 7, 10]. При антропогенном воздействии биологическое равновесие водных экосистем нарушается, что влияет на видовой состав биоценозов, изменение которого не может быть обнаружено при помощи химического или бактериологического методов оценки качества природной среды.

В основе оценки степени загрязнения по гидробиологическим показателям лежит принцип показательного значения видов. Пионерами в области создания системы показательных организмов были Кольквитц и Марссон [5, 12, 13]. Ученые установили 4 зоны сапробности:

1. Полисапробная зона – чрезвычайно грязная вода. Условия среды анаэробные, в воде много сероводорода. Характер биохимических процессов восстановительный.
2. α -мезосапробная зона – условия среды полуанаэробные. В воде присутствуют амино- и амидокислоты, а также сероводород.
3. β -мезосапробная зона – в воде регистрируются соединения азота в форме солей аммония, нитритов и нитратов, кислорода обычно много, но возможны заморы у дна и ночью из-за прекращения фотосинтеза, в небольшом количестве иногда отмечают сероводород.
4. Олигосапробная зона – незагрязненные, чистые воды, насыщенные кислородом, сероводород отсутствует, углекислоты мало.

Целью работы явилось выявление индикаторных комплексов цилиат по характеру сапробности малых рек окрестностей города Хабаровска (р. Черная, р. Красная). В плане реализации цели были выделены следующие задачи:

1. Видовое определение цилиат в исследованных биоценозах.
2. Распределение инфузорий по категориям сапробности.

Материалы и методы

Отбор проб осуществлялся в весенний, летний и осенний периоды 2010 года в малых реках вблизи г. Хабаровска (р. Красная и р. Черная).

Для фиксирования, дальнейшего изучения и определения цилиат были использованы фиксирующие смеси: формалин-спирт-уксусная кислота (по Бродскому), раствор Да-Фано, кальций – формол по Бейкеру.

Выявление структурных элементов клеток инфузорий (ядро, ресничные ряды и т.д.) производили с помощью красителей: эозин, ализариновый-желтый, конго-красный, хромовый темно-синий и др.

При определении цилиат и их последующем распределении по категориям сапробности пользовались следующими определителями: Чорик [11], Никитина [8], Алекперов [1], Протисты [9].

Результаты и обсуждение

В ходе исследования нами из проб р. Черная и р. Красная было выявлено 35 видов инфузорий, относящихся к 2 подтипам, 10 классам. Наиболее многочисленными классами цилиат – Oligohyumenophorea (14 видов или 40% от общей численности) и Spirotrichea (7 видов или 20%).

В реке Красная было выявлено 27 видов инфузорий (77,1%), в р. Черная 25 (71,4%). Общими для Красной и Черной рек является 17 видов цилиат (48,5%).

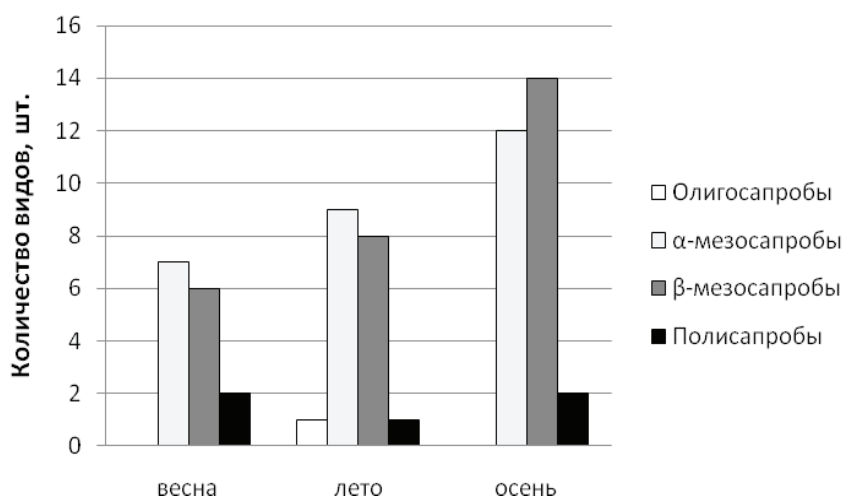


Рис. 1. Сезонная сапробность реки Черная по видовому составу инфузорий

Данные по категориям сапробности исследованных биоценозов представлены на рисунках 1 и 2. Анализ позволил сделать вывод, что природные водоемы относятся к категории мезосапробных, причем в разные сезоны года преобладают виды, предпочитающие α-мезосапробную или β-мезосапробную зоны.

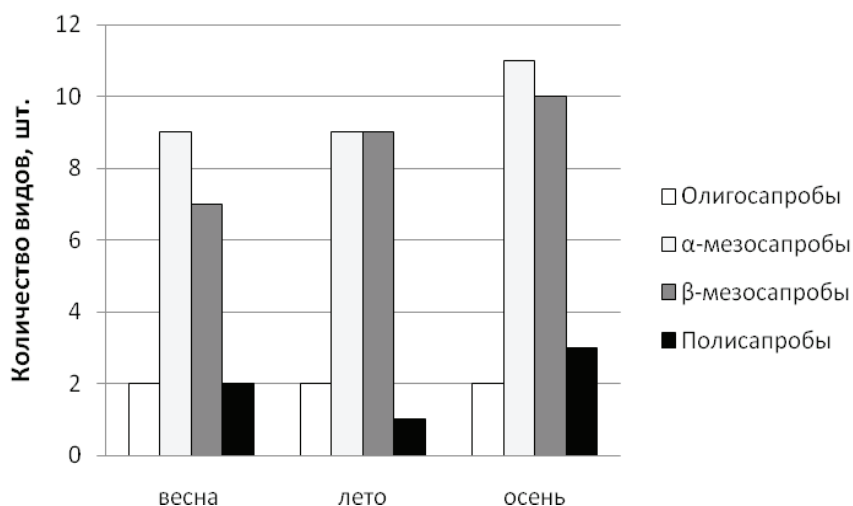


Рис. 2. Сезонная сапробность реки Красная по видовому составу инфузорий

Хотелось бы отметить практически полное отсутствие олигосапробных видов в реках Красная и Черная, что свидетельствует о высокой антропогенной нагрузке на данные биоценозы.

Литература

1. Алекперов И.Х. Атлас свободноживущих инфузорий / И.Х. Алекперов: Ин-т зоологии НАН Азербайджана. – Баку, 2005. – 310 с.
2. Голубкова Э.Г. Теоретические аспекты биотестирования на примере парамеций / Э.Г. Голубкова // Теоретические вопросы биотестирования. – Волгоград: Ин-т биологии внутренних вод, 1983. – С. 137–140.
3. Захариков Е.С. Экологические исследования объектов природной среды в районах нефтедобычи с применением биотестирования: дис. ... канд. биол. наук: 03.00.16: / Е.С. Захариков – Сургут, 2006 – 131 с.
4. Куриленко В.В. Основы экогеологии, биоиндикации и биотестирования водных экосистем / Под ред. В.В. Куриленко: Учеб. пособие. – СПб: Изд-во С-Петербур. ун-та, 2004. – 448 с.
5. Макрушин А.В. Биологический анализ качества вод / А.В. Макрушин. – Л., 1974. – 59 с.
6. Макрушин А.В. Биоиндикация загрязнений внутренних водоемов / А.В. Макрушин // Биологические методы оценки природной среды / М.: Изд-во «Наука», 1978. – С. 123–135.
7. Миронов О.Г. Потоки нефтяных углеводородов через морские организмы / О.Г. Миронов // Морской экологический журнал. – 2006. – №2. – С. 5–14.
8. Никитина Л.И. Почвенные инфузории Среднего Приамурья: Монография / Л.И. Никитина. – Хабаровск: Изд-во ХГПУ, 1997. – 102 с.
9. Протисты: Руководство по зоологии. – СПб.: Наука, 2007. – Ч. 2. – 1144 с.
10. Рябухин С.П. Использование простейших при биологическом тестировании качества загрязненных природных вод / С.П. Рябухин // Теоретические вопросы биотестирования. – Волгоград: Ин-т биологии внутренних вод, 1983. – С. 141–144.
11. Чорик Ф.П. Свободноживущие инфузории водоемов Молдавии / Ф.П. Чорик. – Кишинев. – 1968. – 251 с.
12. Kolkwitz R., Marsson M. Oekologie der pflanzlichen Saprobien // Berichte über die Deutsche Botanische Gesellschaft. 1908. Bd. 26. S. 505–519
13. Kolkwitz R., Marsson M. Oekologie der tierischen Saprobien // Intern. Rev. Gesamten Hydrobiologie. 1909. Bd. 2. S. 126–152.

ВЛИЯНИЕ ПОСАДКИ И РАСПРОСТРАНЕНИЯ СЕМЯН НА ДИНАМИКУ ЛЕСНЫХ ЛАНДШАФТОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ПЛАНАХ УПРАВЛЕНИЯ В ГОРАХ ЧАНБАЙШАНЬ

Фуцянь Чжао, Цзянь Ян, Лю Чжихуа

Институт прикладной экологии, Китайская академия наук, г. Шэньян, Китай, zhaofuqiang@iae.ac.cn

EFFECTS OF PLANTING AND SEED DISPERSAL ON FOREST LANDSCAPE DYNAMICS UNDER DIFFERENT MANAGEMENT PLANS IN CHANGBAI MOUNTAIN

Fuqiang Zhao, Jian Yang, Zhihua Liu

Institute of Applied Ecology, Chinese Academy of Science, Shenyang, China, zhaofuqiang@iae.ac.cn

Seed dispersal is an important ecological process affecting rate of tree recruitment and forest regeneration. In managed forests, planting is another important process influencing forest regeneration. Since planting is a time and resources consuming endeavor, evaluating the combined effects of them on forest landscape dynamics and disentangling their relative importance become necessary in designing forest restoration plan. In our research we found planting was the most important factors that effected species composition under each scenario. When there was no planting, dispersal distance determined the species abundance. Low harvest intensity had high species abundance.

1. Introduction

Seed dispersal is an important ecological process affecting rate of tree recruitment, species range expansion and forest regeneration. Seed dispersal can also contribute to species coexistence through colonization of the same space, and influences genetic structure within and among populations. In recent years ecologists pay

typically attention to mechanism research such as measuring long-distance dispersal and seed dispersal in fragmented landscape. Many studies are conducted at small spatial and temporal scales, whereas few studies focus on the influence of seed dispersal on landscape structure over long period and across large landscapes ($>10^5$ ha). Some studies investigated the influence of seed dispersal on species composition at stand scale but ignored the influence of seed dispersal on landscape scale.

Planting is another important process influencing forest regeneration. Plantation forestry can provide multiple ecosystem services reduce pressure on natural forests, and can even restore some ecological services provided by natural forest. It can also play a key role in the fight against global warming, though carbon sequestration, and water and soil erosion. In forest management planting, seed dispersal is often a neglected process. Forest regeneration is either assumed to be a human assisted process (plantation) or natural process without specifically taking into account the role of seed dispersal. For many degraded or altered forest ecosystems, evaluating the combined effects of both seed dispersal and plantation on forest landscape dynamics and disentangling their relative importance become necessary in designing forest restoration plan, because effective seed dispersal may reduce the need and cost of plantation.

2. Methods

2.1 Simulation scenarios

We simulated 300 years of landscape change in response to different draft alternatives. The design of draft alternatives considered three factors included harvest intensity, plantation, and seed dispersal distance. Each factor had two levels. According to the forestry rule, harvest intensity cannot be above 20% and re-entry interval cannot be less than 20 years. Harvest intensity was design for 20% and 10% of the harvest area. Only age cohorts that had reached mature age were allowed to be harvested in the simulation (Korean Pine > 120 years, Aspen > 40 years, Linden > 80 years). Plantation was set for planting and no-planting after harvested. As seed dispersal distance was a highly uncertain factor at large temporal and spatial scale. There was no research could provide the certain information about the seed dispersal distance in Changbai Mountain. For the same species, dispersal distance may change as different dispersal condition. So we used the maximal and normal dispersal distance as the effective dispersal distance respective. All the species existed in the study area had the even opportunity for harvesting and planting. Planted and harvested species were intermixed and randomly selected and the cells for harvesting or planting were also randomly selected. All scenarios were beginning in 2003. Five replicates were conducted for each scenario to account for stochasticity in the LANDIS model.

Three representative species were analyzed in the study area: Korean pine, linden and aspen. Because Korean pine is a late successional coniferous species, aspen is an early successional broadleaf species, and linden is the main broadleaf species that often co-occurs with Korean pine. This three species occupy more than 85% of the total study area. While being fully aware that ecological effects of seed dispersal, planting and harvested on forest landscape may involve many aspects, we limit our analysis to the comparisons to key parameters of the forest landscape including species composition and age structure.

3. Results

3.1 Simulated forest species composition

In our results showed that the scenarios with planting had higher abundance of the major tree species during the early period of the model simulation. Planting by hand had the highest explanation on the holistic variance. This showed that the influence of hand planting was stronger than natural seed dispersal on the total tree species abundance at the simulated prophase. If the forest regeneration process depended mainly on planting, then harvesting has a positive influence on forest regeneration. In contrast, harvest has a negative influence on forest regeneration when the seed dispersal process is utilized as the major method for regeneration. At the late simulation time, the change pattern of Korean pine and Linden was coincident with the pattern in early period of simulation. This direction was reversed for Aspen. Aspen, as the early succession species, had low species abundance under plantation scenarios. But a higher abundance with the seed dispersal scenarios at late simulated time. This indicated that the influence of seed dispersal was higher than planting on the species abundance at that time. For Aspen, harvest has a positive influence to regeneration whether the process depended on hand planting or seed dispersal.

3.2 Simulated age structure to representative scenarios

We simulated the age structure and temporal trend of three major tree species for all the scenarios. The abundance of young-age Korean pine was increased before 60 years of the simulation. The influence of planting had less affection to increasing the abundance of young-age Korean pine and its abundance was consistent

with harvest intensity under the scenarios with harvesting. The distance of seed dispersal was the determinant factor for the young-age distribution under the scenarios with no planting. The abundance of young-age was higher under the scenarios with long dispersal distance than short dispersal distance. Moreover, high harvest intensity would lead to large young-age abundance, when there had harvest in the scenarios. After 60 years of simulation the young-age abundance showed a decreasing trend. At the late period of simulation, young-age abundance was highest under scenarios which had long dispersal distance and planting had large effects to increasing its abundance. Before 120 years of simulation, planting and seed dispersal had no distinct effects on the old-age abundance of Korean pine. After 120 years of simulation, its abundance was evidently higher under scenarios with planting than scenarios without planting. Under scenarios with planting, from 120 years to 200 years of simulation had more influence on old-growth abundance, after 200 years of simulation dispersal disturbance was the main control factor. After 120 years of simulation, dispersal distance had positive effects on old-age abundance when harvest intensity was a negative feedback factor under scenarios without planting.

For young-age abundance of Linden, the change dynamic was similar with Korean pine at the early period of simulation. The abundance decreased sharply after 40 years of simulation and was lower after 120 years under all scenarios. At the late period of simulation, the abundance was highest under scenarios with large dispersal distance and no planting. The old-age abundance of Linden was higher under scenarios with planting and has no evident change before 80 years of simulation. Under scenarios with planting, during 80 to 170 years of simulation, its abundance showed increased trend while large harvest intensity led to high abundance. But after 170 years of simulation, the abundance started to decrease that dispersal disturbance had more effects on distribution areas with positive influence. Under the scenarios with no planting, the abundance of old-age Linden show a slow tendency and dispersal distance was the main control factor.

For Aspen, the young-age abundance was higher under no planting scenarios and the old-age abundance was decreased under all scenarios after years of simulation.

Reference

1. Gustafson, E. J., S. R. Shifley, et al. (2000). «Spatial simulation of forest succession and timber harvesting using.» *Relation* 10(1.1): 1486
2. Mladenoff, D. J. (2004). «LANDIS and forest landscape models.» *Ecological Modelling* 180(1): 7-19.
3. He, H. S. and D. J. Mladenoff (1999a). «The effects of seed dispersal on the simulation of long-term forest landscape change.» *Ecosystems* 2(4): 308-319.
4. He, H. S., D. J. Mladenoff, et al. (1999b). «Linking an ecosystem model and a landscape model to study forest species response to climate warming.» *Ecological Modelling* 114(2-3): 213-233.
5. He, H. S., W. Li, et al. (2005). «LANDIS, a spatially explicit model of forest landscape disturbance, management, and succession—LANDIS 4.0 User's guide.» USDA Forest Service North Central Research Station General Technical Report. NC-263 93.
6. Jordano, P., Herrera, C.M. (1995) "Shuffling the offspring – uncoupling and spatial discordance of multiple stages in vertebrate seed dispersal" *Ecoscience* 2, 230–237.
7. Schupp, E.W., Fuentes, M. (1995) "Spatial patterns of seed dispersal and the unification of plant-population ecology" *Ecoscience* 2, 267–275.
8. Wang, B.C., Smith, T.B. (2002) "Closing the seed dispersal loop" *Trends in Ecology & Evolution* 17, 379–385.

**Конференция с международным участием
“РЕГИОНЫ НОВОГО ОСВОЕНИЯ:
РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ И ИННОВАЦИОННЫЕ
ПУТИ
ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ”**

**19 - 22 сентября 2011 г.
г. Хабаровск**

СЕКЦИЯ 3

**СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ
ОТНОШЕНИЯ И МИНЕРАЛЬНО-
СЫРЬЕВОЙ ПОТЕНЦИАЛ РЕГИОНОВ
НОВОГО ОСВОЕНИЯ**

ВЛИЯНИЕ ЭКСПОРТНОЙ ПОЛИТИКИ И МИРОВОГО ФИНАНСОВОГО КРИЗИСА НА ЛЕСНОЙ КОМПЛЕКС ХАБАРОВСКОГО КРАЯ

Н.Е. Антонова

Институт экономических исследований ДВО РАН, г. Хабаровск, Россия, antonova@ecrin.ru

IMPACT OF EXPORT POLICY AND WORLD FINANCIAL CRISIS ON THE KHABAROVSKY KRAI FOREST SECTOR

N. Antonova

The Economic Research Institute FEB RAS, Khabarovsk, Russia, antonova@ecrin.ru

The article analyzes impact of two interdependent events on the Khabarovsky Krai forest sector, one of them is the Russian government decision to increase the export tax for logs, and another one is world financial crisis. The changes of indicators of log export volume, timber harvest and manufactured volumes, index and profit ratio under both of these synchronous processes are studied.

Лесной комплекс Хабаровского края на всех этапах своего развития позиционировался как экспортно-ориентированным, причем в основном на страны Восточной Азии. Поэтому процессы, происходящие на мировых лесных рынках, значительно отражаются на его экономической устойчивости.

По нашим оценкам, лесной комплекс Хабаровского края начал входить в кризисное состояние еще в 2008 г., когда влияние мирового кризиса еще не проявилось в комплексе, о чем свидетельствуют параметры его функционирования за этот период. Впервые за много лет произошел спад по объемам вывозки и производства деловой древесины – основным показателям, обеспечивающим благосостояние предприятий лесного комплекса края (табл. 1).

Таблица 1.

Показатели производства лесопромышленной продукции
в Хабаровском крае в 2006–2009 гг.

Показатель	2006	2007	2008	2009
Вывозка древесины, млн м ³	8,5	8,8	7,3	5,2
Производство деловой древесины, млн м ³	7,5	7,9	6,4	4,5
Производство пиломатериалов, тыс. м ³	702	676	466	520

Причина такого падения – таможенная политика в лесном комплексе России. Первое повышение вывозных пошлин на необработанную древесину – с 6,5 до 20% в 2007 г. вызвало резкое снижение объемов поставок в Японию, увеличение пошлин до 25% в 2008 г. привело к сокращению импорта древесины основным потребителем древесины из Хабаровского края – Китаем.

Это привело к падению доходов в экспортно-ориентированном лесном комплексе края, сокращению поступлений в бюджет: налоговые поступления в бюджет Хабаровского края сократились за 8 месяцев 2008 г. на 39% по сравнению с 2007 г.

Традиционные потребители лесопромышленной продукции Хабаровского края – Япония, Республика Корея, Китай – стали активно искать выходы на другие рынки с целью замещения выпадающих российской круглой древесины и обеспечения своей промышленности стабильными источниками сырья, в первую очередь, в странах Юго-Восточной Азии, Новой Зеландии, Канаде, США.

В результате, практически все лесопромышленные предприятия не смогли заключить контракты со своими партнерами на поставку древесины на 2009 г. и остались без рынков сбыта, что сказалось на резком падении поставок в начале года.

Доля лесного комплекса в валовом региональном продукте края в 2008 г. снизилась до 2,5%. Валютная выручка упала на 14% из-за падения цен на круглую древесину и пиломатериалы на внешнем рынке в среднем на 25–30%, а также роста себестоимости круглой древесины на 16% из-за удорожания транспортных тарифов (табл. 2).

При этом таможенные платежи от лесопромышленных предприятий края увеличились в 4 раза – с 1,1 млрд руб. в 2006 г. до 4,6 млрд руб. в 2008 г. [3]. Соответственно, сократились налоговые поступления в бюджет Хабаровского края.

Показатели вклада ЛК в экономику Хабаровского края в 2006–2009 гг.

Показатель	2006	2007	2008	2009
1. ВРП, создаваемый ЛК, млрд руб.	10,6	10,7	6,8	7
2. Экспорт лесопродукции, млн долл. США	733,4	975	842	506
3. Выручка от реализации лесопродукции, млрд руб.	19,2	23,3	19,5	17,1
4. Налоги в бюджет края, млрд руб.:	1,03	1,17	0,8	0,8
5. Доля ЛК в налогах в краевом бюджете, %	3,6	3,5	1,8	2
6. Численность занятых, тыс. чел.	18,1	17,2	15,8	13,4

Непосредственно кризисные явления начали сказываться на показателях лесного комплекса Хабаровского края только в ноябре и декабре 2008 г., когда началось общее падение спроса на круглую древесину под влиянием кризиса в Японии, Китае, Республике Корея. Особенно сильное влияние оказало падение объемов лесопромышленного производства в основном потребителе российской древесины – Китае, который был вынужден сократить объемы своего экспорта лесопромышленной продукции в США и страны Евросоюза.

Соответственно, производство в лесном комплексе Хабаровского края за первый квартал 2009 сократилось более чем на 40% по сравнению с аналогичными показателями 2008 г. Индекс физического объема по лесозаготовкам составил в 2008 г. 81,1%, в 2009 г. – 77,9%, по пиломатериалам – 79,1 и 91,8%, соответственно.

Финансовые показатели за 2008–2009 гг. отразили одновременное влияние обоих явлений – повышения пошлин на круглую древесину и воздействие кризиса. Повышение пошлин с 1 июля 2007 г. сразу вызвало ухудшение сальдированного результата, которое продолжилось в 2008 г. и резко ухудшилось в начале 2009 г. В 2008 г. доходность в ЛК сократилась – прибыль предприятий сократилась в 4 раза, убытки возросли в 3 раза, в целом сальдированный финансовый результат стал отрицательным. Общее количество предприятий в лесном комплексе сократилось на 13% в 2009 г. по сравнению с 2007 г. При этом доля убыточных предприятий стала расти с начала 2008 г., достигнув к концу года 51%, пик пришелся на 1 квартал 2009 г., но затем, с уходом из отрасли наиболее слабых предприятий, доля убыточных снизилась, однако уровня 2007 г. не достигла. Та же тенденция была свойственна для кредиторской задолженности.

Снижение объемных показателей вызвало сокращение численности работающих в отрасли по сравнению с 2007 г. на 8,7% в 2008 г. и на 23,4% в 2009 г. Значительное сокращение рабочего персонала прошло в IV квартале 2008 г. и I полугодии 2009 г. Во втором полугодии 2009 г. наметилась тенденция к снижению роста безработных.

Нестабильная ситуация, вызванная резким изменением институциональных условий, а также мировым экономическим кризисом, способствовала появлению проблемы кредитования предприятий банками, не уверенными в возврате средств. В результате, ухудшились условия кредитования, сократилась продолжительность кредитных линий как для текущей деятельности, так и для завершения начатых и создания планируемых инвестиционных проектов в лесном комплексе края. Намеченные антикризисной программой Правительства РФ меры по поддержке лесопромышленного комплекса, в том числе кредитная поддержка завершения строительства приоритетных инвестиционных проектов, отсрочка платежей на 1–2 года по кредитам для их завершения, реализовывались слабо [2].

Подобная ситуация сложилась во всех региональных лесных комплексах России, ориентированных на экспорт. Это не в последней степени повлияло на решение правительства РФ уже трижды отложить поднятие пошлин до 80% (с 1 января 2009 г. до 1 января 2012 г.) [1].

Внешний фактор является определяющим в развитии лесного комплекса края, поэтому улучшение ситуации на внешних рынках сразу же отразилось на его параметрах. В Китае во втором квартале 2009 г. в связи с увеличением загрузки производственных мощностей в лесопильной и фанерной промышленности импорт хвойной древесины вырос на 51% по сравнению с предыдущим кварталом и на 27% по сравнению с аналогичным периодом прошлого года. В связи с ростом спроса на хвойные пиломатериалы импорт этой продукции вырос на 28% за шесть месяцев 2009 г.

Это вызвало оживление производства в краевом лесном комплексе, тем не менее, объемы производства в 2009 г. отставали от уровня 2008 г. При этом производство пиломатериалов, хоть и отставало от аналогичных показателей 2008 г., однако же опережало производство деловой древесины, что связано с традиционным оживлением строительного производства в крае в весенне-летний период, а также ростом спроса на китайском рынке. Однако этот рост практически не влияет на параметры лесного комплекса, т.к. объемы экспорта пиломатериалов невелики.

В 2009 г. предприятиями Хабаровского края экспортировано 5735 тыс. м³ круглых лесоматериалов (72% к уровню 2008 г.). Сумма валютных поступлений при этом составила 490,7 млн долл. США (61 % от уровня 2008 г.). Поставки пиломатериалов на экспорт за 2009 г. возросли по сравнению с 2008 г. в 2,2 раза и составили 390 тыс. м³. Сумма валютных поступлений от пиломатериалов составила 72,9 млн. долл. США – всего лишь 13% от общей стоимости лесного экспорта.

Таким образом, для экспортно-ориентированного лесного комплекса Хабаровского края наложение институциональных изменений и мирового кризиса явилось двойным прессом, что можно рассматривать как угрозу системного кризиса в отрасли. Цель российской лесной политики через повышение пошлин изменить продуктивную и технологическую структуру лесного комплекса не реализуема для Хабаровского края, как и Дальнего Востока в целом, так как его лесной комплекс является лишь малым агентом восточноазиатского рынка, который не в состоянии повлиять на параметры последнего.

Одним из наиболее реальных путей изменения технологической структуры лесного комплекса Дальнего Востока в сторону расширения второго и третьего переделов является инвестиционное сотрудничество с этими странами, тем более что определенные возможности такого сотрудничества рассматриваются.

Статья выполнена при поддержке гранта РГНФ №11-12-27005а/Т.

Литература

1. О ставках вывозных таможенных пошлин в отношении отдельных видов лесоматериалов, вывозимых с территории Российской Федерации за пределы государств – участников соглашений о Таможенном союзе: постановление Правительства Российской Федерации от 29.10.2010 г. № 1190.

2. Программа антикризисных мер Правительства Российской Федерации на 2009 год <http://www.rg.ru/2009/03/20/programma-antikrisis-dok.html#technology>

3. Шихалев В.М. О ходе реализации стратегии развития лесопромышленного комплекса Хабаровского края на перспективу до 2012 года. Доклад на заседании Правительства Хабаровского края. 24.09. 2009.

РАЗНООБРАЗИЕ ПОЧВ ЗАПОВЕДНИКОВ ЮГА ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ

О.М. Голодная

Биолого-почвенный институт ДВО РАН, г. Владивосток, Россия, golodnaya@ibss.dvo.ru

SOILS DIVERSITY OF NATURE RESERVES OF THE RUSSIAN FAR EAST SOUTH

О.М. Golodnaya

Institute of Biology and Soil Science FEB RAS, Vladivostok, Russia, golodnaya@ibss.dvo.ru

They are 16 nature reserves in the southern part of the Russian Far East of. They situated in Amurskaya Oblast, the Jewish Autonomous Oblast, Primorsky and Khabarovsk krais. The article presents systematization and inventory of soils reserves there. The soil-geography zoning underlies selection of soil groups of special protected areas. The major soil groups are defined in nature reserves.

Заповедники играют большую роль в области сохранения важнейших природных объектов, обеспечения сохранения биологического разнообразия, что является важнейшим условием стабильного функционирования биосферы.

В системе особо охраняемых территорий юга Дальнего Востока России насчитывается 16 заповедников, в том числе морской заповедник, общая площадь которых составляет 2 818 665 га (и 64 316 га ДВМЗ) [3, 4]. Территория заповедников длительное время являлась объектом изучения флоры и фауны, ландшафтных и геоботанических исследований. Именно сохранение редких видов растений и животных и их ареалов – задача существующих заповедников. Почвенному покрову заповедников,

который является одним из компонентов охраняемого ландшафта, в отличие от растительного и животного мира, уделяется мало внимания. Одна из функций почвенного покрова – среда обитания живых организмов, а знание принципов его организации и формирования на данной территории дает возможность понять образование того или иного ценоза в целом. Поэтому изучение почв заповедников дальневосточного региона является в настоящее время актуальным и необходимым. Это связано еще и с тем, что заповедные территории, по своей сути, становятся основной базой сохранения природного разнообразия почв региона.

На первом этапе изучения почвенного покрова заповедников проведена их инвентаризация. Для объективной оценки почвенного покрова заповедников юга Дальнего Востока России использована почвенная карта РСФСР масштаба 1 : 2 500 000, а также материалы, опубликованные в печати [3, 4, 5, 6, 7]. Административно они охватывают территорию Амурской области, Еврейской АО, Приморского и Хабаровского краев.

Инвентаризация почв заповедников является начальным этапом работы по выделению эталонных, редких и находящихся под угрозой исчезновения почв заповедных территорий исследуемого региона. Принципы выделения таких почв основываются, прежде всего, на типичности и представительности (отражении почвенного разнообразия) основных групп почв, распространенных на заповедной территории. Основывается такое выделение на использовании почвенно-географического районирования на уровне провинций [1].

Анализ расположения заповедников по отношению к основным природным комплексам региона показывает, что они достаточно представительны и репрезентативны. Территория большинства заповедников охватывает горные ландшафты, различающиеся относительными колебаниями высот. Отдельные заповедники приурочены к равнинным территориям затрудненного водообмена. Два заповедника – Болоньский и Ханкайский – занимают подчиненные ландшафты плоских низких равнин. Пойменные ландшафты характерны для всех заповедников с широкой сетью речных долин.

Общий анализ размещения заповедников в системе почвенно-географического районирования свидетельствует о том, что они охватывают практически все почвенные зоны и провинции Дальнего Востока: 1) зона буро-таежных почв и подзолов; 2) зона бурых и подзолисто-бурых почв хвойно-широколиственных и широколиственных лесов; 3) хвойно-широколиственно-лесная зона бурых лесных и дерново-подзолистых почв.

Территория исследуемых заповедников представлена бореальным и суббореальным поясами, термический режим которых способствует формированию фациальных подтипов почв. Так, климатические особенности бореального пояса, в пределах Дальневосточной таежно-лесной области, определяют формирование фации холодных длительно промерзающих почв (Джугджурский, Ботчинский, Комсомольский, Зейский, Норский, Буреинский заповедники). Экологические условия суббореального пояса, в пределах Восточной буроземно-лесной области, способствуют формированию фации умеренных длительно промерзающих почв (Хинганский) и фации умеренных промерзающих почв (Бастак, Болоньский, Большехехцирский, Сихотэ-Алинский, Лазовский, Уссурийский, Ханкайский, Кедровая падь, Дальневосточный морской) [2].

Согласно почвенно-географическому районированию в почвенном покрове наиболее распространенными почвами являются: в Дальневосточной таежно-лесной области – горные подзолы, подбуры, горные тундровые почвы (Джугджурский), горные буро-таежные иллювиально-гумусовые, горные подзолы, подбуры, горные тундровые почвы (Ботчинский, Комсомольский, Зейский, Норский, Буреинский); в Восточной буроземно-лесной области – горные бурые лесные, подзолисто-бурые, горные буро-таежные, горные луговые (луговые подбелы), горные тундровые почвы.

Систематизация материалов по почвенному покрову заповедников показала «специализацию» почв заповедников, что отражено в представленной ниже таблице.

В таблице представлены основные группы почв, которые распространены на территории заповедников. Следует отметить, что с учетом местоположения почвенных разностей и их морфологического строения наблюдается довольно большое разнообразие таксономических групп почв исследуемой территории.

В почвенном покрове большинства заповедников преобладают буроземы, спектр которых довольно разнообразен. Они являются зональными почвами для территории юга Дальнего Востока. В зависимости от биоклиматических условий состав буроземов различается по заповедным территори-

ям: от подбуров и буро-таежных до бурых лесных слабоненасыщенных почв. Большой интерес представляют подзолисто-буроземные почвы, имеющие в своем профиле мощный осветленный горизонт, генезис которых до сих пор изучен недостаточно.

Таблица

Состав почвенного покрова заповедников юга Дальнего Востока России

Заповедники	Почвы												
	Б _р ^{гр}	Б _р ^{иг}	Б _р ^{кк}	Б _р ^н	Б _р ^{но}	Б _р ^г	П ^{дп}	П _о ^{иг}	ПБ	ПБ ^{ст}	Г _т ^{тп}	Л _г ^о	Т
Амурская область													
Зейский	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	
Норский	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Хинганский	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Еврейская АО													
Бастак	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+
Приморский край													
Кедровая падь	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Лазовский	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Сихотэ-Алинский	-	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-
Уссурийский	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Ханкайский	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
Хабаровский край													
Болоньский	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Большехехцирский	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Ботчинский	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Буреинский	-	-	-	-	-	-	-	+		+		-	-
Джугджурский	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-
Комсомольский	+	+	+	-	-	-	-		+			-	-

Примечание. Б_р^{гр} – буро-таежные грубогумусированные, Б_р^{иг} – буро-таежные иллювиально-гумусовые, Б_р^{кк} – бурые лесные кислые, Б_р^н – бурые лесные слабоненасыщенные, Б_р^{но} – бурые лесные слабоненасыщенные и оподзоленные, Б_р^г – бурые лесные глееватые и глеевые, П^{дп} – дерново-палево-подзолистые и подзолисто-буроземные, П_о^{иг} – подзолы иллювиально-гумусовые и иллювиально-железистые, ПБ – подбуры таежные, ПБ^{ст} – подбуры таежные сухоторфянистые, Г_т^{тп} – тундровые глеевые торфянисто-перегнойные, Л_г^о – луговые дифференцированные, Т – торфяные болотные.

Состав почвенного покрова заповедников, которые расположены на равнинных территориях и занимающие подчиненные ландшафты, достаточно разнообразен. Это обусловлено, прежде всего, местоположением не только макро, но мезо- и микрорельефа, где происходит формирование оригинальных луговых (в том числе и осолоделых), лугово-болотных, болотных и болотных мерзлотных почв.

Следует отметить, что масштаб используемой нами в работе почвенной карты не позволил выделить такие оригинальные почвенные различия как луговые подбелы (Уссурийско-Ханкайская провинция) и лугово-черноземовидные почвы (Зейско-Буреинская провинция), которые формируются на территории юга Дальнего Востока. Несмотря на то, что эти почвы практически полностью освоены, они представляют большой интерес как с научной, так и практической точки зрения. Недостающие почвенные различия будут выделены в процессе дальнейшей работы при использовании крупномасштабных карт.

Положение заповедников с учетом климата, растительности и почвообразующих пород предопределяет формирование почвенного покрова каждого заповедника, а при сочетании одинаковых условий – распространение близких таксономических групп почв на различных заповедных территориях.

Определены основные типы почв заповедников юга Дальнего Востока России и их ареалы, что позволило составить список почв заповедников.

Инвентаризация почв заповедников позволит в дальнейшем выделить не только основные почвенные эталоны, но и группы почв, относящиеся к категории редкие, уникальные и находящиеся под угрозой исчезновения.

Литература

1. Добровольский Г.В., Чернова О.В., Семенюк О.В., Богатырев Л.Г. Принципы выбора эталонных объектов при создании Красной книги почв России // Почвоведение. 2006. № 4. С. 387–395.
2. Добровольский Г.В., Урусевская И.С. География почв. М.: Изд-во МГУ: Наука, 2006. 460 с.
3. Заповедники СССР: Заповедники Дальнего Востока / Отв. ред. В.Е. Соколов, Е.Е. Сыроечковский. М.: Мысль, 1985. 319 с.
4. Рыбачук Н.А. Почвенно-географическое районирование бассейна р. Селемджа // Генезис и биология почв юга Дальнего Востока. Владивосток: ДВО РАН, 1994. С. 321–340.
5. Почвенная карта РСФСР. Масштаб 1 : 2 500 000 / Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева ВАСХНИЛ. М.: ГУГК, 1988. 16 лист.
6. Сватков Н.М. Почвы острова Врангеля. Почвоведение. 1958. № 1. С. 91–98.
7. Шапиро М.Б. Почвы темнохвойных лесов Восточного Турурингра // Бюллетень почвенного ин-та им. В.В. Докучаева. Выпуск XXVI. М., 1981. С. 6–11.

ТЕХНОГЕННЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ В ОТХОДАХ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ КОМБИНАТОВ – НОВЫЙ ИСТОЧНИК МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ В ДАЛЬНЕВОСТОЧНОМ РЕГИОНЕ

Н.И. Грехнев

Институт горного дела ДВО РАН, г. Хабаровск, Россия, grh@igd.khv.ru

TECHNOGENIC DEPOSIT AS NEW SOURCES OF MINERALS IN FAR EAST

N.I. Grehnev

Mining Institute FEB RAS, Khabarovsk, Russia, grh@igd.khv.ru

The prospects for integrated development of man-made mineral deposits associated with the GOKs tailings in the Far East are considered. The data presented by some of them are designed to draw attention to scientific organizations for detailed study and to raise the profile of subsoil users for commercial development of stale tailings.

Введение

Техногенные месторождения – это скопления минеральных веществ в минеральных отходах обогатительного, металлургического и других видов горного производства, расположенные на поверхности Земли или в горных выработках и пригодные по количественным и качественным показателям содержащихся в них полезных компонентов для промышленного освоения [1, 2].

В настоящее время большинство известных месторождений в Дальневосточном регионе выработаны или истощены. Однако промышленность диктует новые требования к минеральному сырью, не столько по содержанию металла и качеству руд, сколько по видам и количественным параметрам находящегося в них металла. Это естественно повышает потребность в открытии новых источников сырья, в т.ч. интерес к разработке техногенных месторождений с целью комплексной разработки и получения цветных, благородных, редких металлов и строительных материалов. В дальнейшем спрос на техногенные месторождения будет естественно возрастать, особенно в период дальнейшего развития научно-технического прогресса и разработки новых прогрессивных технологических и технических способов освоения месторождений и извлечения ценных компонентов.

Техногенные месторождения Дальневосточного региона

В Дальневосточном регионе в результате сравнительно короткой истории функционирования добывающей и перерабатывающих отраслей в отвалах горных предприятий накоплено более 5 млрд.

тонн твердых минеральных отходов, в том числе около 300 млн. т – в хвостах обогащения. Количество минеральных отходов постоянно растет в связи с вовлечением в разработку месторождений с более бедными рудами. Столь быстрый рост минеральных отходов в хвостохранилищах можно объяснить следующими основными причинами:

1) отсталой технологией обогащения руд и извлечения металлов традиционными способами, основанными на комбинированных схемах гравитационно-флотационного обогащения с получением промышленного концентрата, в связи с чем происходит накопление значительных объемов горнопромышленных отходов;

2) низким уровнем извлечения основных металлов и отсутствием полной комплексности извлечения ценных металлов и компонентов;

3) отсутствием диверсификации производства по переработке минеральных отходов и их утилизации.

Вследствие этих причин в хвостохранилищах почти всех горно-обогатительных комбинатов (ГОКов) накапливаются огромные объемы минеральных отходов, содержащих полезные металлы и строительные материалы. В итоге хвостохранилища представляют собой комплексные техногенные месторождения со значительными запасами цветных, редких (редкоземельных), драгоценных металлов и неметаллических полезных ископаемых, которые десятилетиями хранятся в хвостах обогащения бывших ГОКов без дальнейших перспектив их извлечения и использования (табл.).

Таблица

Горно-экономическая характеристика минеральных отходов наиболее крупных горных предприятий южной части Дальнего Востока

Горнопромышленные предприятия, место расположения	Хвостохранилища		Главные металлы и спутники: запасы (тыс. т) и содержания в хвостах, %
	К-во х/хранилищ	Объемы, млн. т	
Кавалеровский район (Приморье)	6	8,6	Олово – 47,37 (С – 0,18); Cu – 19,46 (С – 0,11); Pb – 32,4 (0,05); Zn – 95,2, (0,12); (кроме того – Ag, Au, Rb, Cs и др.)
«Дальполиметалл» (Приморье)	5	> 100	Свинец, цинк, серебро, висмут , (As, Cd, Cu, Co, Se, Te, In, Ge, Tl, Ga и др.)
Химкомбинат «БОР» (Приморье)	2	100	Бор (а также – Zn, Pb, редкие земли)
Лермонтовская ГРК Приморье	2	9,2	Вольфрам , Zn, Cu, Pb, Cd и др.
Солнечный ГОК (Хабаровский кр.)	3	36,0	Sn – 48,7 (0,202), Cu – 110,8 (0,46), WO₃ – 10 (0,04), Pb – 29,6 (0,123), Zn – 22,5 (0,094), Ag – 0,3 (1,2 г/т), As – 151,6 (0,629) (Bi, Sb, Au и TR)
Ярославский ГОК (Приморье)	3	16,8	Флюорит – 2401 (С – 14,31); Sn, Zn, Be₂O – 19,5 (0,116); Li₂O – 99,44 (0,59); Rb₂O – 53,2 (0,32); Cs – 2,5 (0,015)
Хинганский ГОК (Еврейская АО)	2	3,95	Олово , F, Au (до 20 – 30 г/т), Ag (до 260 г/т), In, (In – 0,7%), Cu (0,5; 2,14; 3,1), Pt (0,18 г/т) и др.
Многовершинный, (Хабаровский кр.)	1	15,0	Золото , серебро (25 – 50 г/т)
Рудн. Покровский (Амурская обл.)	1	>5,0 (?)	Золото, серебро (>50 г/т)
Всего	25	295,0	–

Примечание: жирным шрифтом указаны основные извлекаемые металлы бывшими ГОКами, простым – металлы и элементы, содержащиеся в хвостохранилищах.

Известно, что в развитых странах уровень использования отходов горнорудного производства составляет 60–65%, что не только существенно увеличивает валовой доход предприятия, но и приводит к значительному снижению вредного техногенного воздействия минеральных отходов на природную среду. Поэтому основной задачей настоящей статьи является привлечение внимания к изучению хвостохранилищ и интереса недропользователей к освоению техногенных месторождений с применением прогрессивных технологий обогащения песков и извлечения металлов.

Особый интерес для горнопромышленного освоения в Дальневосточном регионе представляют минеральные отходы обогатительных фабрик (хвостохранилища), которые представляют собой крупномасштабные комплексные техногенные месторождения широкого спектра ценных металлов и полезных компонентов. Хвостохранилища более удобны для освоения и утилизации, чем другие отвальные материалы, поскольку они более однородны по механическому составу, и, чаще всего, представляют собой мелкозернистые фракционированные пески, которые уже подготовлены для дальнейшей технологической обработки и извлечения ценных металлов, а также использования в строительных целях.

Привлекательными особенностями подобных месторождений являются прежде всего: 1) расположение их преимущественно в промышленно освоенных районах региона; 2) сосредоточенность в поверхностной зоне и раздробленность рудной массы до песчаной фракции; 3) значительные объемы сосредоточенных в них цветных, редких и благородных металлов при относительно высоком их содержании (табл.).

В таблице приведены в основном расчетные запасы полезных металлов, преимущественно извлекаемых в свое время на рудниках с помощью традиционных технологий. И только на Вознесенском редкометально-флюоритовом месторождении (объект Ярославского ГОКа) помимо флюорита подсчитаны запасы редких и редкоземельных металлов, среди которых Be, Li, Rb и Cs. Надо полагать, что перечень редких элементов далеко не исчерпан, они просто не изучались. А такие элементы, как скандий, рений, тербий, европий, диспрозий, по цене сопоставимы с серебром и с некоторыми платиноидами.

Многие оловянные и оловянно-полиметаллические месторождения ДВ региона обогащены золотом и серебром в промышленных концентрациях: Au до 20–30 г/т, Ag до 220–260 г/т, Pt до 0,7 г/т (группы м-ний Хинганского и Кавалеровского районов), Cu с высоким содержанием (свыше 2%) и т.д. [6].

Редкие и редкоземельные металлы – основа научно-технического прогресса

Как известно, научно-техническая революция в промышленной отрасли связана прежде всего с широким применением редких и редкоземельных элементов, использование которых вызывает к реализации новые, неизвестные ныне, отрасли промышленности, науки и техники. Так, все сверхмагнитные, сверхлегкие, сверхтвердые, сверхжаростойкие и высокопрочные конструкционные материалы в наши дни создаются на основе или с использованием редких элементов. Все ресурсо- и энергосберегающие технологии не осуществимы без редких элементов. Даже в сельском хозяйстве применение очень небольших доз редкого металла **неодима** повышает урожайность продовольственных культур на 60%. Сейчас насчитываются многие тысячи областей эффективного использования редких металлов как в военной, так и в гражданской областях промышленности.

Название «редкие металлы», «редкие элементы», «редкоземельные элементы» – не совсем правильно, потому что эти химические элементы вовсе не такие уж редкие. Их среднее содержание в земной коре сопоставимо или даже выше большинства широко используемых в повседневной жизни металлов. Например, таких редких металлов, как скандий, церий, лантан, литий, иттрий, ниобий, галлий, в земной коре содержится примерно столько же, сколько хрома, цинка, никеля, меди, свинца, а стронция, циркония, рубидия – даже на порядок больше. Например, учтенные мировые запасы ниобия, лития и цериевых земель не уступают запасам титана, никеля и даже превышают запасы свинца и олова [3].

Чрезвычайно быстро растет потребление редких металлов в ведущих странах Западной Европы, Японии, США и других экономически развитых стран, в Японии потребление ниобия, циркония, иттрия, лантаноидов, лития, ванадия, галлия в последние годы возросло в 10–25 раз. Реанимация редкометальных комбинатов в России – не единственный путь обеспечения страны редкими металлами. Довольно быстро, легко и дешево можно добывать их из всевозможных техногенных источников и различных добываемых продуктов. Попутно с ценными металлами из техногенных месторождений могут извлекаться содержащиеся в них разные токсичные компоненты, сульфидные минералы и т.д., от которых рано или поздно придется избавляться по экологическим требованиям [4, 5].

Редкоземельные металлы вызвали к жизни новые области современной промышленности, науки и техники – такие, как солнечная энергетика, сверхскоростной транспорт на магнитной подушке, инфракрасная оптика, оптическая электроника, лазеры, ЭВМ последних поколений. Используя низколегированные стали, содержащие всего 0,03–0,07% ниобия и 0,01–0,1% ванадия, можно на 30–40% снизить вес конструкций при строительстве мостов, многоэтажных зданий, газо- и нефтепроводов, геологоразведочного бурильного оборудования и т.п. При этом срок службы конструкций увеличивается в 2–3 раза.

Магниты с использованием сверхпроводящих материалов на основе ниобия дали возможность построить в Японии поезда на воздушной подушке, развивающие скорость до 577 км/ч. В рядовом американском автомобиле используется 100 кг стали марки HSLA с ниобием, ванадием, редкими землями, 25 деталей из медно-бериллиевых сплавов, циркония, иттрия, что позволило снизить вес автомобиля в 1,4 раза. С 1986 года автомобили начали оснащаться неодимсодержащими магнитами (37 г неодима на один автомобиль).

Применение редкоземельных элементов (La, Ce, Pr, Nd, Tb, Yb и др.) и редкого металла рения при крекинге нефти позволило в США резко снизить использование дорогостоящей платины, при этом повысить КПД процесса и увеличить на 15% выход высокооктанового бензина.

Заключение

Российская промышленность обеспечена наличием месторождений, содержащих: литий, рубидий, цезий и другие редкие металлы даже за счет переработки отходов слюд, которые были попутно добыты и сброшены в отвалы в прежние времена. Безотходная технология извлечения редких щелочных металлов из слюд хорошо разработана и запатентована. Причем она позволяет одновременно получать еще и магний, и азотисто-калиевые удобрения, и, что, может быть, особо важно, новый сверхлегкий, кислото- и термостойкий материал сипласт – современный грунтовочный материал на основе органических растворителей и СБС-модифицированного битума, по своим физическим и механическим характеристикам практически не имеет аналогов на российском рынке.

До последнего времени иттрий использовался в технике чрезвычайно редко, и добыча его исчислялась килограммами. Но оказалось, что это обещает весьма большой экономический эффект, и интерес к иттрию и к иттриевым лантаноидам (самарию, европию, иттрибию) значительно вырос. Скандий (его цена одно время была на порядок выше цены золота) благодаря уникальному сочетанию целого ряда своих свойств теперь пользуется сверхповышенным интересом в авиационной, ракетной и лазерной технике.

В наиболее крупных месторождениях цериевых земель, ниобия, лития, стронция, циркония, ванадия хранятся миллионы тонн этих ценнейших редких металлов. По способности концентрироваться в рудах промышленных месторождений редкие элементы не уступают, а часто даже превосходят цветные и малые металлы. Ведь все редкие элементы открыты за последние 60–220 лет, а использование их в промышленности по-настоящему началось только 20–40 лет назад. Сплавы на основе легких и редких металлов позволяют хотя бы исправить в России столь несуразное соотношение общего веса и полезного груза в автомобилях.

Литература

1. Грехнев Н.И., Рассказов И.Ю. Техногенные месторождения в минеральных отходах Дальневосточного региона как новый источник минерального сырья. Горный информационно-аналитический бюллетень, ОВ «Дальний Восток-2», 2009. С. 38–46.
2. Макаров А.Б. Техногенные месторождения // Соросовский образовательный журнал. №8, 2000. С. 76–80.
3. Месторождения литофильных редких металлов. Под ред. Овчинникова Л.Н., Солодова Н.А. М.: Недра, 1980. 158 с.
4. Солодов Н.А. Концепция экстренного обеспечения России редкими металлами / Минеральные ресурсы России. Экономика управления. № 4, 1992.
5. Солодов Н.А. Формационные типы редкометальных карбонатитов // Отечественная геология. № 6, 1996.
6. Усиков В.И. Золото в оловорудных объектах Малого Хингана // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. №4, 2008. С. 76–81.

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ЗОЛОТОДОБЫЧИ НА ТЕРРИТОРИИ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

И.Д. Дебелая

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, г. Хабаровск, Россия, iver@iver.as.khb.ru

PECULIARITIES OF GOLD MINING IN THE FAR EASTERN FEDERAL DISTRICT

I.D. Debelaya

Institute of Water and Ecology Problems FEB RAS, Khabarovsk, Russia, iver@iver.as.khb.ru

The article presents the analysis of the peculiarities of modern gold mining in the Far Eastern Federal District.

Открытие и начало добычи золота на Дальнем Востоке совпало с заселением Приамурья русскими и окончательным присоединением этого края к России. В ходе исследования территории горный инженер Н.П. Аносов в 1857 г. нашел первые золотоносные россыпи, а в 1866 г. открыл один из главных золотоносных районов Приамурья – район р. Джалинды.

В истории золотодобычи на Дальнем Востоке выделяется несколько этапов:

I этап (вторая половина XIX в.–первая половина XX в.): золото было единственным металлом, имеющим крупное промышленное значение.

II этап (вторая половина XX в.): несмотря на начало развития добычи цветных металлов и создание алмазодобывающей промышленности, устойчивый интерес к добыче драгоценного металла сохраняется.

III этап (начало XXI в.): наряду с добычей цветных металлов, инвестиционный интерес вызывают редкие и редкоземельные металлы. Тем не менее, добыча золота остается традиционной отраслью специализации экономики Дальневосточного федерального округа, что обусловлено наличием богатейших минерально-сырьевых ресурсов, географическим разделением труда, особенностями освоения региона, трудовыми навыками населения.

В настоящее время на Дальнем Востоке добывается 2/3 российского золота: в 2007 г. из недр региона извлекли 70,9 т золота [1].

Развитие золотодобывающей промышленности на территории ДФО в современных условиях имеет свои особенности:

1) В общем объеме добычи валютного металла увеличивается доля коренного – рудного золота. Эта тенденция характерна для зарубежных стран, Российской Федерации в целом, и Дальний Восток не является исключением.

2) Россыпные месторождения золота по-прежнему привлекают инвесторов, что объясняется простотой технологии извлечения драгоценного металла; незначительными, в сравнении с освоением рудных месторождений, капиталовложениями и быстрой окупаемостью затрат.

В эксплуатацию вовлекаются новые типы россыпей, ранее не относившиеся к промышленным объектам, – литоральные, элювиальные, аллювиальные россыпи более сложного строения, россыпи менее богатые, содержащие значительную долю золота мелких фракций, техногенные образования [2].

3) В результате продолжительной эксплуатации золотоносных россыпей, минерально-сырьевая база большинства добычных районов близка к исчерпанию.

Для сохранения должного уровня россыпной золотодобычи необходимо найти новые объекты, что требует существенных инвестиций или вовлечения в отработку нетрадиционных источников сырья.

4) Основной объем добычи золота обеспечивают около десятка крупных компаний. Это – преимущественно, холдинги, производственная структура которых включает весь цикл работ – от геологоразведки, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, проектирования и строительства до производства изделий из драгоценных металлов [5].

5) Малые и средние предприятия играют значительную роль в обеспечении работой дальневосточников и сохранении инфраструктурной обустроенности территории, особенно в старейших горнорудных районах Магаданской области, Чукотского автономного округа, республике Саха (Якутия).

Для вовлечения в эксплуатацию небольших золотоносных россыпей, расположенных в труднодоступных и малоосвоенных районах, традиционно привлекаются артели старателей. Однако сегодня эти специфичные для российского Дальнего Востока предприятия, позволившие выжить золотодобы-

вающей промышленности в XX веке, с трудом могут конкурировать с крупными горнодобывающими компаниями.

6) Нерациональное использование минерального сырья: большие потери основного металла – золота, а в поликомпонентных россыпях и всего комплекса сопутствующих полезных компонентов. Помимо благородных металлов, техногенные месторождения рассматриваются в настоящее время как возможные источники получения других видов минерального сырья, например, титана, редких и редкоземельных металлов.

Уменьшение разведанных геологических запасов, постоянное снижение кондиций, ужесточение экологических ограничений, рост цен на золото в условиях экономического кризиса повысили интерес к отработанным объектам, а также комплексным россыпям. Результаты исследований, выполненных в различных НИИ и производственных организациях, подтверждают принципиальную возможность при эксплуатации месторождений рентабельного извлечения попутно с золотом и других ценных минералов. Однако и сегодня при поисково-разведочных работах оценка их количества не проводится [4].

7) Совершенствование технологии извлечения золота.

Современные крупные золотодобывающие предприятия взяли курс на расширение использования эффективных способов добычи и переработки минерального сырья – кучное и подземное выщелачивание золота из руд и песков, извлечение мелкого золота из россыпей и техногенных образований.

В районах традиционной золотодобычи доказаны перспективы выявления новых крупно-объемных золоторудных месторождений (пока считающихся нетрадиционным для России горнопромышленным типом), освоение которых с применением современных технологий добычи и переработки руд позволит уже в течение ближайших лет в 1,5–2 раза увеличить объем добычи драгоценного металла. Положительным движением в этом направлении является начало реконструкции рудника им. Матросова – на месторождении «Наталка» в Магаданской области и подготовка к отработке месторождения «Майское» в Чукотском автономном округе [2].

В Хабаровском крае крупнейшая компания «Полиметалл» приступила к реализации инновационного проекта «Албазино-Амурск». Это первый проект переработки золотосодержащих руд в РФ с применением высокотехнологического и экологически безопасного метода автоклавного окисления [6].

8) Либерализация торговли золотом (отказ государства от монополии на его покупку и продажу) позволила привлечь банковский капитал к кредитованию развития отрасли и реализовать инвестиционные проекты по созданию совместных предприятий, выполнению геолого-разведочных работ за счет средств недропользователей.

9) Отсутствие предприятий по выпуску золотосодержащих сплавов и концентратов.

Единственный аффинажный завод, построенный в Магаданской области, ориентирован на переработку местного сырья с получением банковского золота. Продукция предприятия предназначена для экспортных поставок в страны АТР.

10) В результате деятельности горнодобывающих предприятий ресурсно-экологические проблемы начинают проявляться все с большей остротой, особенно в старейших золотодобывающих районах.

Горнорудное производство является азональным типом природопользования, поэтому экологические проблемы, возникающие в результате добычных работ, принадлежат к числу многовариантных, острых и труднорешаемых [3].

Эксплуатация россыпных месторождений золота в пределах горных отводов охватывает небольшие площади, однако оказывает интенсивный и многосторонний характер воздействия на природные компоненты и природные комплексы в целом. При этом постоянно увеличивается глубина отработки месторождений и площадь техногенных ландшафтов.

Эксплуатация коренных месторождений золота представляет потенциальную опасность для окружающей среды и здоровья населения. Для того чтобы эта опасность не стала реальной, необходимо предлагаемые технические решения, технологические схемы, участки размещения объектов оценивать, в том числе, и с точки зрения экологического риска.

11) Быстрыми темпами развивается ювелирная промышленность: в каждом субъекте ДФО зарегистрированы предприятия, имеющие право заниматься производством изделий из драгоценных металлов.

Подводя общий итог необходимо подчеркнуть, что сегодня и в будущем, Дальневосточный федеральный округ – это крупнейший производитель валютного металла в нашей стране. Несмотря на

множество проблем, золотодобыча остается традиционной отраслью специализации экономики Дальневосточного федерального округа, играет важнейшую геополитическую роль, позволяет пополнить бюджеты всех уровней, определяет занятость населения региона.

Литература

1. Бойко А.В., Вологин В.Г. Состояние и пути развития минерально-сырьевого комплекса Дальневосточного федерального округа // III Дальневосточный международный экономический форум. Эффективное природопользование и экологические аспекты развития регионов: проблемы и пути их решения: материалы круглого стола / Правительство Хабаровского края. – Хабаровск: Изд-во ТОГУ, 2008. Т. 6. С. 41–49.
2. Бойко А.В., Прилуков А.Н. Минерально-сырьевой потенциал российского Дальнего Востока, динамика и перспективы его освоения // Горный информационно-аналитический бюллетень. Отдельный выпуск: Дальний Восток. 2007. С. 143–154.
3. Дебелая И.Д. Добыча золота из россыпей: экологические проблемы // Материалы XIV международного совещания «Россыпи и месторождения кор выветривания: современные проблемы исследования и освоения» – Новосибирск: изд-во ООО «Апельсин», 2010. С. 224–228.
4. Мирзеханов Г.С., Мирзеханова З.Г. Ресурсный потенциал техногенных образований отработанных россыпей // Горный журнал. 2005. № 1 (15). С. 35–37.
5. Савельева И.Л. Минерально-сырьевые циклы производств Азиатской России. – Новосибирск: Издательство СО РАН, 2007. 274 с.
6. Стратегия социального и экономического развития Хабаровского края на период до 2025 года. – Хабаровск: Правительство Хабаровского края, 2008. 47 с.

ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ВОСТОЧНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ СЕВЕРО-САХАЛИНСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

Е.А. Жарикова

Биолого-почвенный институт ДВО РАН, Владивосток, Россия, jarikova@ibss.dvo.ru

SPECIFICS OF SOIL COVER USE AT THE EAST COAST OF THE NORTH SAKHALIN LOWLANDS

E.A. Zharikova

Institute of Biology and Soil Science FEB RAS, Vladivostok, Russia, jarikova@ibss.dvo.ru

The common pattern formation of landscapes and soils of unexplored territory is described. The main types of soils were revealed and the current state of soil cover was assessed. The main causes of disruption and degradation of landscapes and soils are economical activities such as logging, fires, using heavy vehicles. Destruction of coarse humus and peat horizons creates the starting situation to processes of erosion, can degrade soil properties. Recommendations to reduce impacts on the soil cover during the construction and operation of industrial facilities are suggested.

Одним из важнейших ресурсов нашей планеты является почвенный покров, играющий ведущую роль в поддержании стабильности биосферы. В связи с интенсивным освоением нефтяных и газовых месторождений Северного Сахалина остро стоит вопрос об исследовании почв этой территории с экологических позиций [1, 4].

Общие закономерности формирования ландшафтов исследованной территории определяются рядом существенных факторов: прибрежно-морским местоположением (ветровой режим, импультверизация солей, общая увлажненность воздуха), геологической историей (молодость рельефа, характер литологии пород легкого гранулометрического состава, наличие озер пресных, солоноватых и засоленных, морских заливов), сильно расчлененным рельефом, формирующим различные условия для переувлажнения и заболачивания, обусловленной биоклиматическими условиями тундровой и лесотундровой растительностью, современными экзогенными процессами (ветровая и водная эрозия). Все это приводит к формированию мощных элювиальных ландшафтов в автоморфных условиях и аккумулятивных болотных в пониженных местах. Трансаккумулятивные поверхностные процессы выражены слабо [3].

На данной территории широко представлены почвы различной степени оподзоленности и выраженности процессов оподзоливания на песчаных и супесчаных отложениях, торфяники эутрофные,

торфяно-глееземы различной мощности, ржавоземы на отложениях суглинистого гранулометрического состава на возвышенностях, маритимные примитивные почвы морских низких террас. Современное состояние почвенного покрова оценивается на большей части территории как средне- и сильно деградированное, что вызвано частыми пожарами, которые привели к почти полному выгоранию лиственных и кедрово-стланиковых лесов. Морфологически по профилю это выражено в маломощном органогенном углистом горизонте, на месте которого в недеградированных почвах был развит мощный торфянистый горизонт, препятствующий эрозии и дефляции [2].

Нарушение и деградация ландшафтов и почв, в основном, связаны не собственно с добычей нефтеуглеводородов, как таковым, а с сопутствующими этой деятельности вырубкой лесов, пожарами, использованием тяжелых транспортных средств при геофизических изысканиях, строительством дорог и нефтепроводов. Узловым моментом при создании обстановки, способствующей процессам деградации почв, является полное прогорание грубогумусового и торфяного горизонтов. Именно этот процесс создает стартовую ситуацию для начала процессов, ухудшающих свойства почв.

Во многих случаях эти воздействия имеют необратимый характер и привели к очень сильной деградации, в других – нарушенные ландшафты способны восстановиться естественным путем, но для этого требуется длительное время, в течение которого должны быть исключены пожары.

Механическое нарушение почв, связанное с хозяйственной деятельностью, является неизбежным фактом. Это техногенное воздействие на почвы свойственно любому промышленному освоению природной среды. Естественно, что первоначальный техногенный ареал способен к самопроизвольному восстановлению. Вопрос в том, насколько условия почвенной среды способствуют этому процессу. Педотурбация и снятие плодородных горизонтов кардинально изменяют почвенные свойства при развитии водной и ветровой эрозии, происходит деградация почв.

Сопряженное рассмотрение морфологических, химических, физико-химических и гидрологических свойств почв свидетельствует, что вследствие очень маломощного гумусового слоя (3–7 см) почвы обладают низкой буферной способностью, т.е. могут слабо противостоять техногенным воздействиям. Изменение почвенных условий вызывает обширные вторичные воздействия на биоту, поскольку снижает возможность поддерживать оптимальные условия для существования местных видов флоры и фауны и даже целостность гидрологических экосистем.

Оценка морфологических и агрохимических показателей подзолистых почв выявила крайне неблагоприятные почвенные условия для сельскохозяйственных культур – очень малую мощность гумусового горизонта, избыточную кислотность, очень незначительные запасы органического вещества и элементов питания. Кедрово-стланиковые заросли и болота с ягодниками представляют в большей степени практически единственно ценную часть растительности, имеющую почвозащитное значение. В условиях прибрежного ветрового режима, при котором формируются флагообразные кроны и искривленные стволы, лесохозяйственная ценность данной территории мала. Торфяники, торфяно- и торфянисто-глееземы из-за своего переувлажнения не могут быть использованы ни для лесохозяйственных, ни, тем более, для сельскохозяйственных целей без осушения, которое приведет к значительному росту пожарной опасности.

Анализ морфологических свойства почв и химических показателей по отношению к развитию современных дефляционных процессов свидетельствует, что подзолистые и маритимные почвы имеют хорошо задернованные верхние горизонты и песчаный гранулометрический состав всей почвенно-грунтовой толщи. Сочетание таких признаков не способствует активному развитию водных и ветровых эрозионных процессов. При строительстве объектов обустройства нефтяных и газовых месторождений уничтожаются эти основные стабилизирующие факторы (напочвенный растительный покров, кедровый стланик и задернованный гумусовый горизонт), препятствующие дефляционным процессам, поэтому на техногенных участках происходит развитие локальной пыльной эрозии, особенно в местах наветренных взлобков. Причиной же водной эрозии является высокая интенсивность выпадающих дождей, которая намного превышает фильтрационные возможности почвенной толщи, несмотря на ее песчаный гранулометрический состав [5], что наиболее наглядно проявляется на дорожном полотне.

К химическому загрязнению почвы описываемой территории обладают слабой устойчивостью. Вследствие легкого гранулометрического состава, а, следовательно, и невысокой площади поверхности почвенных частиц, они не могут активно адсорбировать и нейтрализовать токсические подвижные вещества и ТМ. Безусловно, исследуемые почвы не могут предотвратить и загрязнение грунтовых вод, так как поллютанты свободно проникают в нижележащие постоянные гидрологические горизонты.

Рассмотрев экологические условия и химические свойства почв, можно отметить следующее. Все производственные работы на данной территории желательнее проводить в зоне распределения почв подзолистого ряда, исключив из сферы деятельности почвы морских побережий шириной в радиусе не менее 250 м. На почвах болотного ряда строительные работы следует проводить на локальных участках с целью сохранения общего гидрологического и гидрохимического режима торфяных почв. Особое внимание следует уделить сохранению почв долин рек и пойм, где техногенное вмешательство не только может способствовать прогрессирующей деградации пойменных почв, но и спровоцирует широкомасштабное развитие эрозионных явлений. Для этого следует в наибольшей степени сохранить гумусовый горизонт почв за счет использования строительных площадок минимального размера.

Для проведения рекультивационных работ необходимо использовать более мощный плодородный слой торфяных почв, а не подзолов. Все транспортные коммуникации и строительные работы нельзя выносить за пределы отведенных границ площадок и коридора трассы трубопровода, т.к. самовосстановление почвенного покрова, тем более всего ландшафта, в суровых условиях Северного Сахалина растянуто на длительный период времени.

При любом строительстве следует максимально исключить нарушение почвенно-растительного покрова вне зоны отвода земель, так как это может привести к развитию в этой полосе активных эрозионных процессов и цепной реакции разрушения ландшафтного комплекса местности. Приостановить процессы, инициированные механическими факторами техногенеза (нарушения почвенно-растительного покрова), возможно, применив каменную наброску, торфоковры, ускоренное залужение с использованием аборигенных злаковых трав или другие противоэрозионные мероприятия. Все это будет способствовать сохранению почвенного покрова и снижению экологического риска.

Литература

1. Жарикова Е.А., Ознобихин В.И. Устойчивость почв к эрозии и деградации в зоне строительства объектов обустройства нефтяных месторождений проекта «Сахалин-1» // Ноосферные изменения в почвенном покрове. Владивосток: Изд-во ДВГУ, 2007. С. 144–148.

2. Жарикова Е.А., Ознобихин В.И. Нарушение лесорастительных свойств почвенного покрова Северного Сахалина пожарами // Вестник КрасГАУ. 2008. вып. 5. С. 135–139.

3. Кононова Н.Н., Ознобихин В.И. Типизация земель на основе ландшафтно-морфологического анализа на примере северо-западного Сахалина // Изменение почвенного покрова Дальнего Востока в результате сельскохозяйственного использования и мелиорации. Сб. науч. тр. Примор. с.-х. ин-т. 1978. Вып. 52. С. 39–46.

4. Костенков Н.М., Ознобихин В.И., Гулецкий В.П. Классификация и характеристика почв Северо-Сахалинской низменности // Аграрная политика и технология производства сельскохозяйственной продукции в странах Азиатско-Тихоокеанского региона. Т. 2. Уссурийск: ПГСХА, 2002. С.78–84.

5. Мизеров А.В. Эрозия почв юга Дальнего Востока и острова Сахалин и меры борьбы с ней. М.: Наука, 1966. 152 с.

О КОМПЛЕКСНЫХ РУДАХ ЮЖНО-ХИНГАНСКОГО ЗОЛОТО-ЖЕЛЕЗОРУДНОГО ГИГАНТА И ПРОМЫШЛЕННОМ ОСВОЕНИИ ОБЪЕКТА С ПРИВЛЕЧЕНИЕМ ИННОВАЦИЙ СТРАН АТР

А.М. Жирнов

*Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН, г. Биробиджан, Россия,
zhantmich@yandex.ru*

COMPLEX ORES OF THE SOUTH-KHINGAN GOLD AND IRON ORE DEPOSIT AND ITS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ATTRACTING INNOVATIONS FROM THE ASIAN-PACIFIC COUNTRIES

A.M. Zhirnov

Institute of Complex Analysis of Regional Problems FEB RAS, Birobidzhan, Russia, zhantmich@yandex.ru

The giant South-Khingan gold-iron ore field of complex ores and resources in the Jewish Autonomous Region is examined. Industrial development of the deposit is proposed based on innovations attracted from the of the Asian-Pacific countries.

К золото-железорудным гигантам России относятся, в настоящее время, Михайловское и Стойленское месторождения железистых кварцитов в Курском железорудном бассейне Центральной России. Подобный рудный объект, но с более широким комплексом металлов-спутников, установлен сейчас на юге Буреинского массива Дальнего Востока [1].

Рассматриваемый объект находится в пределах южных отрогов хребта Малый Хинган, на площади Южно-Хинганского марганцеворудного поля. Рудное поле исследовалось с поверхности канавами и магнитометрической съемкой 70 лет назад. В результате были выявлены две протяженные (60 км) рудные зоны железистых кварцитов, с железо-марганцевыми рудами в лежащем боку. В начале 50-х годов (1949–1955 гг.), два рудных тела (из 20 установленных) – Серпуховское и Поперечное, были разведаны на марганцевые руды [2].

Южно-Хинганское рудное поле расположено в пределах протерозойского Самарского грабена в юго-западной части Еврейской автономной области. Протерозойский грабен сформирован среди антиклинорных структур архейского возраста, интенсивно гранитизированных в палеозое. Осевая часть рифта сложена карбонатно-черносланцевой толщей венда, перекрытой углисто-глинистыми сланцами верхнего рифея. Залегание пород круто наклонное и вертикальное. Борты рифта рассечены крупными продольными разломами, которые и контролируют положение рудовмещающей толщи месторождения. Поперечными и диагональными разломами рудовмещающая толща расчленена на ряд тектонических блоков, оруденелых в различной степени.

В пределах рудного поля выделяются три рудные полосы (зоны), отстоящие друг от друга на 3–7 км: Западная, Центральная и Восточная. Каждая рудная зона представляет собой серию вытянутых по простиранию рудных тел, частично разобщенных между собой на 1–2 км, что обусловлено либо смещением рудных тел вдоль поперечных разломов, либо перерывами рудных зон в долинах ручьев. Большая часть рудных зон концентрируется в доломитах мурандавской свиты [2] (Рис.).

Рудные тела имеют крутое падение (65–90°) и большую мощность – от 10 до 100 метров и более. Они сложены полосчатыми магнетит-гематитовыми кварцитами красно-коричневого и темно-серого цвета. В лежащем боку железорудных тел обычно залегает пласт черных марганцево-рудных кварцитов шириной от 1 до 8 м, в среднем 3 м.

Содержание железа в железных рудах находится на уровне 30–35%, марганца в железо-марганцевом пласте, от 10–15 до 25% [2].

Рудные тела рудного поля характеризуются существенными концентрациями ряда ценных сопутствующих металлов – никеля, кобальта, золота, платины, местами урана, серебра [1, 2]. Содержание никеля в рудах, по данным рядового бороздового и кернового опробования (600 проб), варьируют от 0,03 до 1% (в среднем 0,15 %), кобальта – достигают 0,3% [1] и более, золота (30 проб) – до 2–14,9 г/т, в среднем – 0,35 г/т [1]. Кроме того, в пределах Восточной рудной зоны установлены два проявления урана – Помпеевское и Самарское [1].

Руды Поперечного рудного тела вскрыты скважинами до глубины 500 м. Ресурсы полезных компонентов руд в пределах всего рудного поля приведены в таблице.

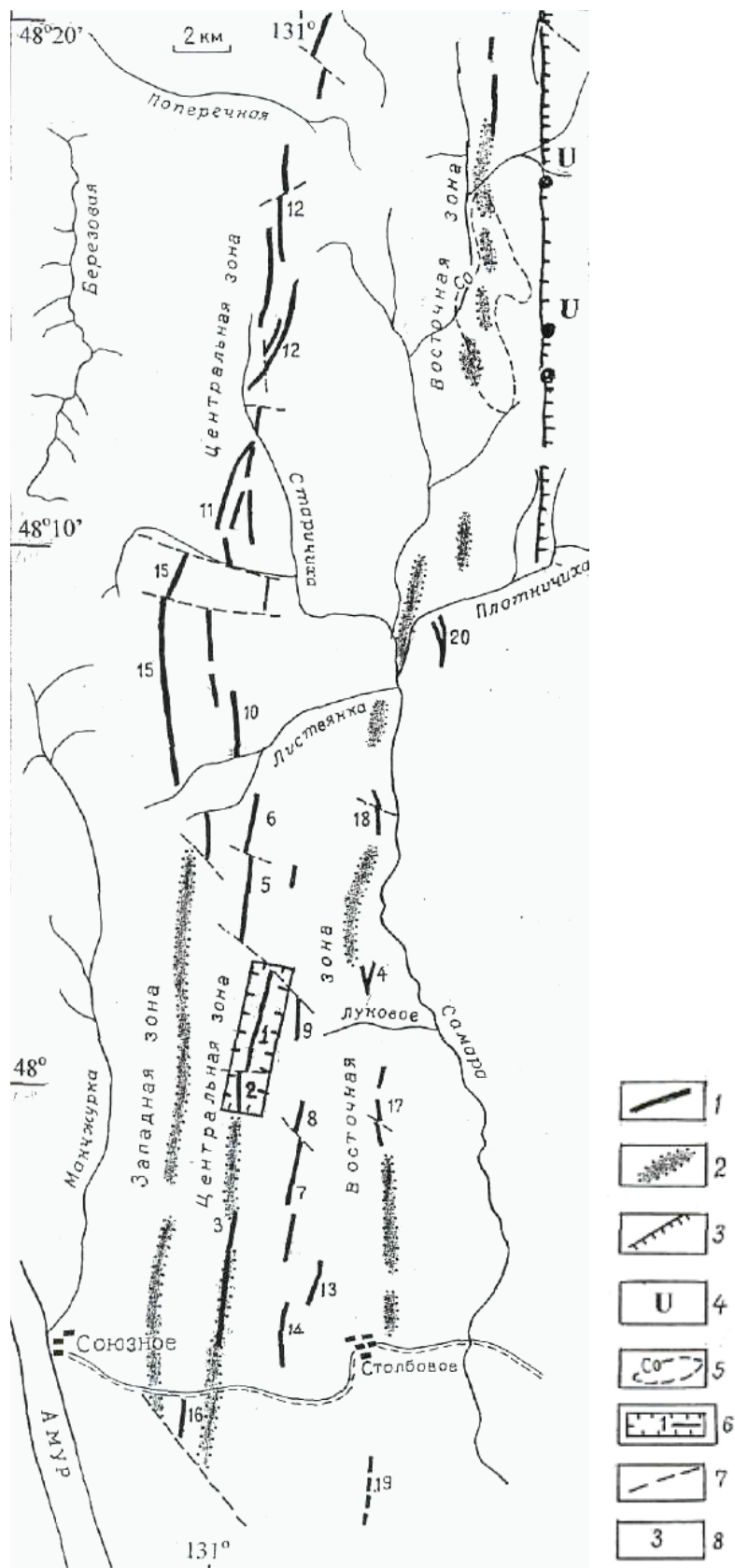


Рис. Схема расположения рудных зон и тел Южно-Хинганского рудного поля. По [1, 2]

1 – рудные участки, вскрытые с поверхности канавами: 1 – Поперечный, 2 – Серпуховский, 3 – Столбухинский, 4 – Гематитовый, 5 – Кабаний. 6 – Северный, 7 – Охринский. 8 – Безымянный, 9 – Луковский, 10 – Новый, 11 – Старичихинский, 12 – Верхне-Старичихинский, 13 – Баранихинский, 14 – Южно-Столбовской, 15 – Западный, 16 – Амурский, 17 – Кусовский, 18 – Рябковский, 19 – Мельничный, 20 – Усть-Старичихинский; в т. ч. – урановорудные (U); 2 – рудные тела, определенные по данным аэромагнитной съемки 1999 г. (ФГУП «Дальгеофизика»); 3 – ураново-рудная зона; 4 – проявления урана; 5 – геохимическая аномалия кобальта; 6 – контур участка детальной разведки 1955 г.; 7 – разрывные нарушения; 8 – номера рудных участков (тел).

Стоимость ресурсов металлов в рудах Южно-Хинганского рудного поля

Металлы	Ресурсы	Стоим. 1 т, долл.	Стоим. ресурсов, млрд. долл.	%	Категория ресурсов
Железные руды	3 млрд. т	20	60,0	49,9	P-1
Марганцевые руды	50 млн. т	50	2,5	2,0	P-1
Никель	300 тыс. т	7500	2,25	1,9	P-1
Кобальт	100 тыс. т	35 000	3,50	2,9	P-1
Золото	1000 т	40 млн. долл. 1 г = 40 долл.	40,0	33,3	P-2
Платиноиды	300	40 млн. долл. 1 г = 40 долл.	12,0	10,0	P-2
Итого			120,25	100	100

Это объект мирового класса и по размерам рудного поля, и по ресурсам комплекса металлов, и по суммарной стоимости их.

В настоящее время, рудное тело Поперечное передано по лицензии для отработки марганцевых руд китайской фирме. Другие рудные тела данного огромного рудного поля требуют геологической разведки – и с поверхности, и на глубину до 500 м. Это весьма благоприятный объект для представления на саммит стран АТР в 2012 г. – для геологической разведки и последующей разработки, с применением инноваций и передовых технологий стран АТР.

Литература

1. Жирнов А.М., Горошко М.В., Моисеенко Н.В. Новый золото-железорудный гигант России в протерозойском грабене Буреинского массива // Новые и нетрадиционные типы месторождений полезных ископаемых Прибайкалья и Забайкалья. Мат-лы Всеросс. науч.-практич. конф., 10–12 ноября 2010 г., Улан-Удэ. Улан-Удэ. 2010. С. 75–78.

2. Чеботарев М.В. Геологическое строение Южно-Хинганского марганцевого месторождения и вещественный состав его руд // Сов. геология. 1958. № 8. С. 114–136.

БРУСИТ – УНИКАЛЬНОЕ ПРИРОДНОЕ МАГНИЕВОЕ МИНЕРАЛЬНОЕ СЫРЬЕ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ

П.В. Ивашов

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, г. Хабаровск, Россия, iver@ivep.as.khb.ru

BRUCITE – AN EXCEPTIONAL NATURAL MAGNESIA MINERAL OF THE RUSSIAN FAR EAST

P.V. Ivashov

Institute of Water and Ecology Problems FEB RAS, Khabarovsk, Russia, iver@ivep.as.khb.ru

The paper presents brucite $Mg(OH)_2$ geological and geochemical characteristics, physical and chemical specifics and different industrial application possibilities of this magnesium mineral from deposits recently discovered in Priamurje, Maly Khingan mountains and in the Far East south.

Keywords: Priamurye, brucite mineral, physical and chemical specifics, application.

Среди природных соединений магния наибольший интерес с точки зрения практического использования представляет минерал брусит $Mg(OH)_2$ – водный оксид магния. Это обусловлено тем, что брусит в природе в виде крупных залежей или горных пород, нацело представленных этим минералом (так называемых брусититов), встречается крайне редко. К примеру, до недавнего времени мелкие

месторождения брусита были известны только в США и Канаде. В 60-ых годах прошлого века на территории Дальнего Востока России, в частности в горах Малого Хингана, было открыто крупное Кульдурское месторождение этого минерального сырья, локализованное в древних осадочно-метаморфических породах протерозойского (докембрийского) возраста [2]. В брусите содержится наибольшее (69%) количество магния по сравнению со всеми известными природными минеральными соединениями этого химического элемента, и брусит может рассматриваться как наиболее концентрированная руда для получения металлического магния.

Магний – один из важнейших биогенных химических элементов, широко распространенных в биотических компонентах ландшафтов и экосистем биосферы Земли. Он участвует в аккумуляции солнечной энергии, входит в состав хлорофилла, т.е. является незаменимым не только для растений, но и животных и человека. Недостаток магния в пищевых продуктах и кормах приводит к снижению его содержания в крови человека и животных, что сопровождается рядом заболеваний, обусловленных нарушением обмена веществ в организмах. Магний, полученный из брусита, в отличие от магния из минералов и пород морского происхождения (например, карналлита) наиболее пригоден для медицинских препаратов, поскольку практически не содержит примесей других веществ и химических элементов. Как считает официальная медицина, магний является одним из важнейших химических элементов, необходимых для деятельности сердца человека. Дефицит магния в организме приводит к раннему развитию атеросклероза и его осложнений, в частности инфаркта миокарда. По статистике 90% больных ишемической болезнью сердца нуждаются в приёме препаратов магния, что снижает смертность в острый период инфаркта на 20% [1].

Свежий природный брусит представляет собой светло-серый, реже серый минерал с голубым, зеленоватым и буроватым оттенками, однородный, массивный, скрытокристаллический, с твёрдостью 2,5 по шкале Мооса (от 1 (минерал тальк) до 10 (алмаз), с удельным весом (плотностью) 2,39 г/см³ или 2390 кг/м³. Различные оттенки брусита обусловлены примесью вторичных минералов и химических элементов. В частности зеленоватый оттенок придает бруситу минерал серпентин, а буроватые и сиреневые оттенки вызваны наличием оксидов железа и марганца. В серых и темно-серых разновидностях брусита встречается темное пигментообразующее вещество, представленное графитом.

Брусит весьма ценное минеральное сырьё, представляющее большой практический интерес для электротехнической и целлюлозно-бумажной промышленности, а также для производства огнеупоров. Гидратная форма брусита, в отличие от других природных соединений магния (доломит, магнезит, различные магниевые соли), позволяет высоко оценить его как эффективное сырьё для химической, стекольной, резиновой, фармацевтической и других отраслей промышленности. Из всех видов природных магниевых полезных ископаемых брусит относится к наиболее конкурентноспособному сырью из-за его мономинеральности, высокой чистоты и повышенного (наибольшего) содержания магния. Бруситовая руда непосредственно в сыром виде или после обогащения используется при производстве магнезиальных вяжущих, термоизоляционных материалов, керамики, синтетического каучука, магнезиальных химикатов, покрытий сварочных электродов, обогащения урана (как осадитель диураната в гидрометаллургическом переделе урановых руд). Применяется брусит и как активный наполнитель чернил и красок, а также используется в вязком производстве, стеклоделии, сахарной промышленности.

При использовании бруситовой магнезии особо подчёркивается её ценность в чёрной и цветной металлургии, а также для футеровки электропечей для обжига керамических материалов в восстановительных условиях. Кроме того, гранулированная бруситовая магнезия применяется в качестве ингредиента для изготовления специальных сортов бумаги.

Брусит и его продукты можно использовать в некоторых химических процессах и химической переработке различного сырья (катализатор в реакциях дегидратации, изомеризации, дегидрогенизации и др.), в качестве абсорбента (хроматографическая сепарация, очистка, обесцвечивание, дегумидификация), в красках (катализатор, носитель и полуинертный наполнитель пигментов), при обработке бумаги под прессами и как наполнитель плёночных покрытий бумаги, как ингредиент жаростойкого и оконного стекла, в водоочистке, производстве хромового клея, в виде антикоррозийной добавки к нефтяному топливу, а также в качестве подкормки животных и медицинских (фармацевтических) препаратов для человека в виду полного отсутствия в брусите как природного соединения каких-либо следов токсичности или иной вредности.

Очень важно то, что брусит можно применять для оздоровления окружающей среды, в частности для нейтрализации отходящих сернистых газов в топливной энергетике и для очистки сточных вод, поскольку брусит имеет слоистую кристаллографическую структуру и, подобно обычным глинам, сорбирует находящиеся в сточных водах загрязняющие вещества.

Необходимо отметить еще одно применение брусита. Текстурированные, особенно колломорфно-полосчатые и цветные (обычно сиреневые и голубовато-зелёные) разновидности брусита представляют хороший поделочный материал. Даже рядовой белый и светло-серый брусит, благодаря просвечиваемости и прекрасной обрабатываемости за счёт низкой твердости, пригоден для производства резных изделий. Простейшие изделия из кульдурского (хинганского) брусита в качестве сувениров пользовались большим успехом и спросом на международных выставках (ЭКСПО-67, г. Брюссель, ЭКСПО-70, г. Осака). В частности, на ЭКСПО-67 полированный кубик обычного светло-серого брусита с ребром 2 см Кульдурского месторождения посетителями выставки раскупался нарасхват по цене 2 доллара США за штуку в ценах 1967 г.

Первое Кульдурское месторождение брусита на Дальнем Востоке России было открыто в 1965 году, а разведка и подсчёт запасов были завершены в 1968 году, и месторождение было передано в эксплуатацию открытым карьерным способом. С 1970 года на Кульдурском месторождении функционирует крупный карьер и брусит вывозится и используется на Богдановическом заводе огнеупоров (Свердловская область) для производства высококачественного электротехнического периклаза (MgO). Кроме того, брусит Кульдурского месторождения Дальнего Востока России успешно использовался в целлюлозно-бумажной промышленности, в частности для варки целлюлозы на магниевом основании на Амурском целлюлозно-картонном комбинате (ЦКК) в г. Амурске Хабаровского края, к сожалению, ныне не существующего как следствие разрушения Советского Союза и экономики Хабаровского края в 1991 году.

Запасы разведанных месторождений брусита Малого Хингана в Приамурье (кроме Кульдурского – открыт еще ряд месторождений) были таковы, что дали основание ставить задачу строительства здесь комбината по производству магниезиальных продуктов особой чистоты и качества для ряда отраслей промышленности не только Дальнего Востока, но и России [3]. Однако вскоре начавшаяся так называемая перестройка с 1985 года и последующий развал Советского Союза не дали возможности осуществить эти планы.

Надо еще добавить то, что исключительно перспективно и целесообразно использование сырого (природного) брусита в качестве магниезиального удобрения, исходя из физико-химических свойств и вещественного (геохимического) состава данного минерала. Прежде всего, этот агрохимический аспект обусловлен высоким содержанием магния в брусите, хорошей растворимостью брусита в воде и слабых электролитах природного происхождения, в том числе и в почвенном растворе, отсутствием в брусите токсичных химических элементов, присутствием в нем полезных для почв химических элементов – кислорода и водорода, а также микроэлементов (меди, бора, стронция, марганца, цинка, молибдена и др.) как аксессуарных примесей в незначительном количестве. Брусит и продукты его переработки не оказывают отрицательного влияния на окружающую среду, в том числе на воздушный бассейн, поверхностные воды, почвы, растения, животных и человека. Большим преимуществом брусита как магниевого минерального удобрения является его незначительная твердость, что весьма важно с точки зрения технологии приготовления «бруситовой муки» или гранулированного брусита как удобрения и внесения его в сыром (природном) виде в почвы, испытывающие дефицит магния, особенно подзолистые почвы, сформированные на песчаных породах и, как правило, содержащие минимальные количества магния.

Литература

1. Кушлейкайте М.Ю. Сравнительные данные содержания цинка, меди, марганца, магния и кальция в плазме, эритроцитах и волосах больных послеинфарктным кардиосклерозом с другими формами ишемической болезни сердца (ИБС) // Микроэлементы в биологии и их применение в сельском хозяйстве и медицине: тез. докл XI Всесоюзн. конф. Самарканд, 1990. С. 464–465.
2. Смолин П.П., Зиборова Т.А. Стехиометрия и конституционные соотношения водных карбонатов магния // Неметаллические полезные ископаемые. М.: Наука, 1977. С. 217–313.
3. Смолин П.П. Структурная эволюция и условия формирования бруситов в магниезиально-карбонатных породах // ДАН СССР. 1970. Т. 193. № 4.

ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ИТОГИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ СОТРУДНИЧЕСТВА МЕЖДУ ВОСТОЧНЫМИ РЕГИОНАМИ РОССИИ И СЕВЕРО-ВОСТОКОМ КНР (2009–2018 гг.)¹

Д.А. Изотов

Институт экономических исследований ДВО РАН, Хабаровск, Россия, izotov@ecrin.ru

INTERIM RESULTS OF REALIZATION OF THE PROGRAM OF COOPERATION BETWEEN THE EASTERN REGIONS OF RUSSIA AND NORTHEAST CHINA (2009–2018)

D.A. Izotov

Economic Research Institute FEB RAS, Khabarovsk, Russia, izotov@ecrin.ru

The content and the interim results of the Program of cooperation between Far Eastern and Eastern Siberian regions of Russia and Northeast China has been analyzed. Authors argue that the Program is relatively optional, and it is only a package of bilateral investment proposals. The scale of investment in the Russian resource sector projects is so small that any concerns regarding assignment of Russian eastern “strategic” resources to China are at least inconsistent.

Keywords: Program, Russian Far East, Eastern Siberia, Northeast China.

Китай традиционно является одним из важнейших торговых партнеров как для регионов Дальнего Востока и Восточной Сибири, так и для России в целом. В последние годы заметно усилилась заинтересованность обеих стран в дальнейшем развитии и углублении стратегического партнерства, в частности координации развития приграничных регионов. В итоге 23 сентября 2009 г. была одобрена «Программа сотрудничества между регионами Дальнего Востока и Восточной Сибири РФ и Северо-Востока КНР до 2018 гг.» [3].

Следует отметить, что с момента публикации Программы в российских средствах массовой информации обозначились две позиции относительно будущего российско-китайских взаимодействий.

Первая исходит из того, что подходы к развитию сотрудничества у России и Китая принципиально разные, поскольку практически все проекты на территории Восточной Сибири и Дальнего Востока основаны на добыче сырья, а в северо-восточных провинциях Китая намечается создать обрабатывающие производства. Ключевой целью политики КНР с этой точки зрения является получение доступа к энергетическим и сырьевым ресурсам, создание механизмов долгосрочной экономической привязки двустороннего торгово-экономического сотрудничества к своим интересам [1; 5].

Вторая позиция носит менее эмоциональный характер, поскольку нельзя однозначно заключить, что расширение сотрудничества для России будет иметь только негативные последствия. Китай рассматривается в качестве естественного партнера России в Азии, поскольку обладает двумя необходимыми факторами производства: капитал и труд [4].

Для определения справедливости той или иной позиции необходим анализ содержания документа, а также промежуточных итогов его реализации.

Текст документа содержит немаловажную деталь: «Правительства двух стран будут оказывать содействие осуществлению проектов Программы, компетентными ведомствами, координирующими их выполнение, являются Министерство регионального развития РФ и Государственный комитет КНР». Из этого следует, что Программа, на первый взгляд, является нестрогим для исполнения документом ввиду отсутствия жестких механизмов (организационных и финансовых) его реализации.

Цель Программы – достижение координации усилий по реализации стратегий регионального развития России и Китая, основные аспекты которых отражены в программе «Экономическое и социальное развитие Дальнего Востока и Забайкалья» и «Плане возрождения экономики Северо-Восточного Китая». Выделяются следующие задачи: 1) обустройство пунктов пропуска, строительство и реконструкция приграничной инфраструктуры; 2) сотрудничество в сфере транспорта; 3) развитие зон сотрудничества; 4) укрепление российско-китайского сотрудничества в сфере трудовой деятельности; 5) сотрудничество в сфере туризма; 6) реализация ключевых проектов регионального сотрудничества; 7) сотрудничество в гуманитарной сфере; 8) межрегиональное сотрудничество в области охраны окружающей среды.

1 - Исследование выполнено при поддержке Гранта РГНФ № 11-32-00240a1 и Гранта Президента РФ № МК-4765.2011.6.

Безусловно, главной задачей Программы является реализация ключевых проектов регионального сотрудничества. В приложении Программы отражены 205 ключевых проектов в восточных регионах России и северо-восточных провинциях КНР (94 – на российской территории, 111 – на китайской). Анализ показывает, что данный перечень ключевых проектов асимметричен с точки зрения отраслевой структуры.

Наибольшее количество проектов на Востоке России относятся к лесоперерабатывающему производству. В основном, это строительство лесоперерабатывающих комбинатов в Забайкальском, Хабаровском и Приморском краях, в Иркутской, Амурской, Сахалинской и Магаданской областях, а также в ЕАО.

К числу крупнейших на территории России следует отнести проекты в горнодобывающей промышленности – освоение Быстринской группы месторождений, формирование Удоканского территориально-производственного комплекса, сооружение Дальневосточного горно-металлургического комбината в ЕАО, а также проекты по освоению месторождений угля. Следует отметить, что реализация отдельных проектов по добыче полезных ископаемых планируется в комплексе со строительством обогатительных и перерабатывающих производств на территории России.

В то же время на территории Северо-Восточного Китая большинство проектов относятся к отраслям с трудоемким производством: химическая промышленность; производство машин, оборудования и транспортных средств; металлургия. Планируется создание лишь одного предприятия по добыче минеральных ресурсов – в г. Инчунь, провинция Хэйлунцзян.

Для оценки вероятности уступки Китаю стратегических ресурсов Востока России были проанализированы объемы разведанных запасов и ресурсов природных месторождений, которые составляют основу инвестиционных предложений для китайских инвесторов. Было выяснено, что китайскому капиталу были предложены для разработки лишь четыре крупных месторождения минеральных ресурсов: Бугдаинское, Удоканское, Чинейское (Забайкальский край) и Савинское (Иркутская область). Последнее считается крупнейшим в мире, но добыча магния на нем не ведется ввиду нерентабельности. Запасы меди на Ороекской площади в Магаданской области относятся к ресурсам с низкой долей вероятности их обнаружения. Остальные месторождения занимают малую долю в соответствующих запасах России. Из этого можно заключить, что опасения, связанные с уступкой КНР стратегических ресурсов, весьма преувеличены.

В 2010 г. региональными органами власти восточных регионов России в Минрегион РФ был прислан промежуточный отчет о ходе реализации положений Программы [2]. Каковы итоги первого года сотрудничества?

Во-первых, первоначальное количество проектов с российской стороны значительно сократилось. Исчезли крупнейшие по запасам Култуминское, Солонеченское, Чинейское и Удоканское месторождения Забайкальского края, комплекс переработки древесины на базе Чунского ЛПК в Иркутской области, Евгеньевское и Куликовское месторождения Амурской области, Соболиное, Ниланское и Согдюканское месторождения Хабаровского края, строительство заводов по выпуску строительных материалов в Бурятии, база по производству и сборке бытовых электроприборов «Артём», деревообрабатывающее производство в Приморском крае, Новиковское месторождение и заводы по выпуску строительных материалов в Сахалинской области, строительство Усть-Среднеканской ГЭС в Магаданской области, Крутогоровское и Халактырское месторождение в Камчатском крае и все приоритетные проекты Чукотского АО.

Во-вторых, в течение года ни один китайский инвестор не осуществил капиталовложения в указанные проекты. Вообще, по проектам ситуация такая, что китайской стороне предлагается инвестировать в объекты, у которых уже имеется собственник (Бугдаинский и Быстринский ГОКи, Нойон-Тологойское, Березовское, Ново-Широкинское, Кимканское и Сутарское месторождения). Весьма показательно, что по предложениям инвестиционных проектов в 2010 г. наиболее стандартными фразами региональных властей стали: «Ведется поиск инвестора» и «Информация не предоставлена».

В-третьих, нет ясного разграничения между китайским инвестором и любым другим. Некоторые регионы (например, Чукотский АО) вообще не предоставили Минрегиону РФ приоритетные проекты исключительно для китайских инвесторов, в других – ситуация схожая. Так, правительством Сахалинской области по одному из проектов было четко указано, что иностранные организации, в соответствии с российским законодательством, имеют равные права в вопросах подряда и инвестирования.

Координация усилий развития регионов Востока России и Северо-Востока Китая слабо выражена ввиду того, что китайские регионы становятся конкурентами для российских в привлечении инвестиций как крупнейших отраслевых корпораций КНР, так и любых других крупных зарубежных инвесторов.

Сама по себе идея обеспечения российским сырьем потребностей экономики Китая понятна. Но в каких объемах и так богатому природными ресурсами региону КНР необходима продукция низких переделов из России (за исключением леса и нефти)? Очевидно, что любой инвестор, который займется, к примеру, разработкой месторождений полезных ископаемых или постройкой лесоперерабатывающих мощностей, не будет ограничивать экспорт своей продукции только китайским направлением, а будет его осуществлять в любую страну, руководствуясь максимизацией прибыли.

Безусловно, указанная Программа – лишь пакет инвестиционных предложений со стороны региональных властей (российских и китайских). Естественно, что он будет меняться из года в год: жестких ограничений здесь не существует. Сегодня восточные регионы России испытывают дефицит в трудовых ресурсах по целому ряду рабочих специальностей, однако, никаких особых привилегий в квотах китайские рабочие не получают – их будут нанимать на общих условиях генерального подряда и субподряда.

Вместе с тем сам факт появления Программы указывает на то, что руководство обеих стран осознает необходимость экономического взаимодействия. Его основой должно стать инвестиционное сотрудничество, опирающееся на взаимодействие в сфере добычи, переработки и транспортировки энергоносителей, формирования в Северо-восточной Азии интегрированной транспортной системы, активного обмена инновационными технологиями и их внедрения в экономическую практику обеих сторон. Однако в долгосрочном периоде это будет зависеть от своевременного появления крупных инвесторов, готовых вкладывать средства в перспективные отрасли развития российских регионов.

Литература

1. Недра Дальнего Востока отдадут китайцам. – http://www.infox.ru/business/company/2009/10/12/Nyedra_Dalnyego_Vost.phtml
2. Перечень предложений органов исполнительной власти субъектов РФ в соответствии с запросом Минрегиона России от 29 марта 2010 г. (№ 11840-МТ/15). – http://www.minregion.ru/upload/exp_sovet/news/100521-list.doc
3. Программа сотрудничества между регионами Дальнего Востока и Восточной Сибири Российской Федерации и Северо-Востока КНР на 2009-2018 гг. – http://www.kp.ru/f/13/attached_file/91/92/559291.doc
4. Россия не справится. – <http://www.vedomosti.ru/newspaper/article/2009/10/12/216003>
5. Суверенитет на продажу: Сибирь и Дальний Восток сдали Китаю. – <http://www.battery-industry.ru/?p=3309>

КОМПЛЕКСНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИГОРОДНОЙ ЗОНЫ ХАБАРОВСКА ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ЛАНДШАФТНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

Е.М. Климина, А.В. Остроухов, Г.Ю. Морозова, А.А. Бабурин, И.Д. Дебелая, Г.В. Крюкова
Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, г. Хабаровск, Россия, ivep@ivep.as.khb.ru

COMPLEX STUDIES OF KHABAROVSK SUBURBAN ZONE FOR LANDSCAPE PLANNING

E. Klimina, A. Ostroukhov, G. Morozova, A. Baburin, I. Debelaya, G. Kryukova
Institute of Water and Ecology Problems FEB RAS, Khabarovsk, Russia, ivep@ivep.as.khb.ru

Main problems of suburban zone formation in Lower Priamurje and modern conditions of Khabarovsk suburban zone are considered. On the basis of ecological and geographical approach authors proposed the variant for optimization of the geosystems of Khabarovsk surrounding.

В соответствии с Земельным кодексом РФ (Земельный кодекс РФ, ст. 86) в состав пригородных зон могут включаться земли, находящиеся за пределами черты городских поселений, составляющие с городом единую социальную, природную и хозяйственную территорию и не входящие в состав земель иных поселений [2]. Динамика развития пригородных земель крупных городов имеет общие тен-

денции: сокращение площади пригородной зеленой зоны, расширение площади города и увеличение численности населения. Особенности развития пригородов Хабаровска и Комсомольска-на-Амуре не являются исключением, но отличаются по природно-географической и социальной ситуации, определяющей пространственные тенденции формирования основных функциональных зон.

Первичный анализ сложившейся экологической ситуации в зонах экономического роста Хабаровского края показал, что функциональные зоны, прилегающие к промышленным узлам Приамурья, слабо изучены как с позиций соотношения геосистем по характеру и степени освоенности, так и с точки зрения размежевания земель между различными природопользователями. Недостаточно исследовано состояние и структура зеленых насаждений как узловых центров сохранения биоразнообразия растений и индикаторов экологического состояния ландшафтов, повышающих инвестиционную привлекательность территорий.

Существенным недостатком является отсутствие законодательной базы, т.к. до сих пор не разработан закон о пригородных зонах городов Приамурья.

На примере Хабаровска рассмотрены особенности формирования пригородной зоны:

1. Данная зона пересекает административную границу края (на западе край граничит с ЕАО). Фактически это означает, что часть рекреационной зоны города расположена на территории другого субъекта Федерации.

2. Благодаря положению города на реке, одна часть Хабаровска расположена на правом берегу Амура (230 км²), а другая – в пределах левобережной поймы (160 км²). Левобережная часть по существу является рекреационной зоной города, где практически отсутствует жилая застройка. Городская черта левобережной части (остров Большой Уссурийский) находится в незначительном удалении от государственной границы.

3. На юге естественным ограничителем пригородной зоны является Большехехцирский гос. заповедник. Помимо этого, город с севера окружен заболоченной поймой Амура и его притоков, что также ограничивает использование этой территории.

4. Пригородная зона не носит сплошной характер, что связано с ограниченностью ее развития на север (река Амур и заболоченная левобережная пойма) и запад (по административным признакам).

Таким образом, рост пригородной зоны возможен только в 2–3 направлениях, что связано с развитием транспортной инфраструктуры. Происходит уплотнение пригородной зоны за счет роста индивидуальной застройки, фрагментация ее функциональных зон и главное – усиление хозяйственно-рекреационной нагрузки на зеленую зону.

Концептуальная модель оптимизации использования геосистем исследуемой территории направлена на внедрение эколого-географической составляющей в схему территориального планирования пригородной зоны. Она основана на выборе и обосновании такого варианта организации территории, который обеспечивал бы сохранение экологического равновесия при освоении природно-ресурсного потенциала на основе учета ряда принципов. К их числу относятся: соподчиненность основных экологических функций в вертикальной и горизонтальной дифференциации территориальных систем; комплексность и максимальный учет внутри- и межсистемных связей; сохранение оптимального баланса естественных и нарушенных площадей для поддержания экологического равновесия; обеспечение единой системы управления землями экологического назначения; информационная доступность об экологической ситуации и т.д.

Для оценки рекреационного потенциала геосистем пригородных зон была проведена инвентаризация и составлен реестр рекреационных объектов. Определены основные тенденции современного рекреационного освоения окрестностей Хабаровска: постоянное увеличение спроса «на отдых» как у жителей, так и гостей города; разнообразие рекреационных ресурсов; значительная освоенность транспортно и финансово доступных территорий; активное развитие стихийной нерегулируемой рекреации; ярко выраженная сезонность рекреационной деятельности; перепрофилирование ряда рекреационных учреждений; пренебрежение нормами экологической культуры; слабая информационная поддержка развития рекреационного сектора.

В ходе выполнения исследования были отработаны основные методологические подходы к анализу ландшафтного и биологического разнообразия территорий локального уровня, положенные в основу их оценки. Анализ существующих особенностей охраны пригородной зеленой зоны города Хабаровска, особенностей правового режима лесопарковой и лесохозяйственной части пригородных

зеленых зон Хабаровска соотнесен с имеющимся опытом создания пригородных зеленых зон городов России (Москвы, Новосибирска, Перми).

Территория г. Хабаровска относится к Амуру-Уссурийскому округу Среднеамурской физико-географической области и расположена в пределах двух ландшафтных районов: Хабаровского и Хехцирского, что определяет значительные контрасты в физико-географических условиях.

На основе имеющихся данных, полученных авторами ранее, а также проведенных полевых ландшафтных исследований (составлено 32 ландшафтных описания), разработана типология ландшафтов на уровне урочищ (типы и виды). Выявлено 11 типов урочищ низменных равнинных аккумулятивных и денудационно-аккумулятивных, предгорных денудационных и горных складчато-глыбовых денудационно-эрозионных. Типы урочищ по особенностям рельефа подразделены на виды (урочища водораздельных и присклоновых участков, разных частей склонов и т.д.), которые далее классифицированы в зависимости от характера растительности. Помимо этого проводилась дешифровка космоснимков ДДЗ3 среднего пространственного разрешения: использовались материалы со спутников Landsat 7 (сенсор ETM+, 2004, 2009 гг.) и Aster, находящиеся в свободном доступе на сервере Landsat (NASA WIST). Для уточнения границ контуров дополнительно применялись данные спутника Quickbird-2 (камера VHRC-60) с сервиса Google Earth.

В итоге подготовлен оригинал-макет инвентаризационной ландшафтной карты окрестностей Хабаровска (основные таксоны: типы и виды урочищ) масштаба 1:100 000 и создан ее электронный вариант в программе MapInfo 9.5.

Анализ особенностей территориальной структуры землепользования окрестностей Хабаровска (на площади около 630 тыс. га) позволил выделить следующие функциональные зоны. Территории, занятые собственно городом Хабаровском (с водным зеркалом р. Амур) составляют 6,2%, сельскохозяйственные угодья (с учетом садово-огородных и дачных хозяйств) – 18%, зеленая зона – 27,9%, земли населенных пунктов – 7,2%. На долю земель промышленности и транспорта, земель запаса приходится 40,7% от общей площади.

Важнейшим составным элементом пригородной зоны является зеленая зона как ее часть, находящаяся за пределами черты городских поселений в составе лесного фонда, занятая лесами, лесопарками (лесопарковая и лесохозяйственная части) и выполняющая санитарные, санитарно-гигиенические и рекреационные функции.

В настоящее время общая площадь зеленой зоны составляет 175593 га [1]. На одного жителя в этом случае приходится 3032 кв. м, а с учетом жителей пригородных сел и поселков (на 1.01.09. – 686,1 тыс. человек) – 2644 кв.м. По сравнению, например, с 1993 г. душевой показатель увеличился за счет снижения численности населения в Хабаровске и его окрестностях. По существующим нормативам вокруг города Хабаровска необходимо иметь 130000 га зеленой зоны [3].

В зеленую зону Хабаровска включены леса Большехехцирского заповедника, запретных полос, защищающих нерестилища ценных промысловых рыб, защитных полос вдоль железных и автомобильных дорог федерального и краевого значения, лесничеств различного ведомственного подчинения, селекционного центра. Таким образом, в состав зеленого пояса города входят леса различного функционального назначения, часть которых не имеет рекреационного статуса, а ведомственная разобщенность влечет за собой специфику ведения лесного хозяйства.

Проведена инвентаризация материалов по современному состоянию растительности пригородной зоны (карта лесов, государственный учет лесного фонда) [4]. Учет ландшафтных условий территории, включающий орографические, почвенно-грунтовые, микроклиматические особенности условий произрастания, позволил выделить типы условий местопроизрастания с присущими им типами леса или другими нелесными типами растительности. Наибольшее экотопическое разнообразие характерно для горно-лесных ландшафтов Хехцирского хребта.

Полученные в ходе полевых исследований и анализа разнообразной информации результаты положены в основу разрабатываемой ГИС «Пригородная зеленая зона города Хабаровска».

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ – правительства Хабаровского края 10-05-98011.

Литература

1. Бабурин А.А. Состояние пригородной зоны Хабаровска // Города Дальнего Востока: экология и жизнь человека. Дружининские чтения. Вып. 1. Владивосток–Хабаровск: ДВО РАН, 2003. С. 13–16.

2. Земельный кодекс РФ от 25 октября 2001 г., № 136 ФЗ.

3. Климина Е.М., Бабурин А.А. Проблемы формирования зеленой зоны города Хабаровска в условиях интенсификации экономического развития // Антропогенная трансформация природной среды. Т. III. Материалы Международной конференции. Пермь, 2010. С. 146–152.

4. Лесной план Хабаровского края на 2009–2018 годы. Утвержден постановлением Губернатора Хабаровского края от 22.12. 2008 г. № 175.

ОЦЕНКА ИНТЕНСИВНОСТИ НАКОПЛЕНИЯ ВАЛОВОГО И ВОДОРАСТВОРИМОГО ГУМУСА В ЗАЛЕЖНЫХ АГРОЧЕРНОЗЕМОВИДНЫХ ПОЧВАХ В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИВНОЙ ЭРОЗИИ (НА ПРИМЕРЕ ИВАНОВСКОГО РАЙОНА АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ)

Л.С. Колесникова

Институт Геологии и Природопользования ДВО РАН, Благовещенск, Россия mila-85@mail.ru

ESTIMATION OF INTENSITY OF TOTAL AND WATER-SOLUBLE HUMUS ACCUMULATION IN DERELICT AGRO-CHERNOZEM-LIKE SOILS UNDER INTENSIVE EROSION (IVANOVO AREA OF THE AMURSKAYA OBLAST AS AN EXAMPLE)

L.S. Kolesnikova

Institute of Geology and Wildlife management FEB RAS, Blagoveshchensk, Russia, mila-85@mail.ru

The article describes estimation of total and water-soluble humus accumulation in derelict agro-chnozem-like soils.

Амурская область находится в зоне неустойчивого земледелия. Её территория в зимне-весенний период подвергается сильным ветрам, сносящим с полей маломощный снежный покров, а низкие зимние температуры и малая мощность снежного покрова способствуют глубокому промерзанию почв, что ведет к снижению их противозерозионной устойчивости. Медленное оттаивание и прогревание плодородного слоя в весенний период задерживает развитие растений. Обильные муссонные дожди летом благоприятствуют широкому развитию на пахотных землях площадной и линейной эрозии, а сильный ветер приводит к интенсивной дефляции весной [5].

Эрозионные процессы существенно снижают содержание в почвах органического вещества. Так ежегодная потеря почвами гумуса в условиях Амурской области составляет 0,25–0,45 т на 1 га, а в пахотном слое агрочерноземовидных почв снижение содержания гумуса составляет 11–30%, т.е. достигает уровня деградации плодородия почв [5].

Одним из основных методов борьбы с эрозией почв и улучшения их гумусного состояния служит перевод пахотных почв в залежные для их самовосстановления [1]. Вместе с тем, интенсивность процессов почвообразования, обуславливающих скорость самовосстановления почв, находится в прямой зависимости от местных природных условий [2]. Поэтому цель данной работы – оценить степень накопления валового и водорастворимого гумуса в агрочерноземовидных почвах, за время их 5-летнего самовосстановления под залежью в условиях Амурской области.

Для выполнения поставленной цели были изучены агрочерноземовидные мощные и агрочерноземовидные среднемощные почвы колхоза «Луч» Ивановского района Амурской области, которые подвергаются сильной эрозии. В районах исследования на пахотных и залежных почвах проведено детальное исследование структуры почвенного покрова. В ходе полевых работ были заложены почвенные разрезы, проведено их морфологическое описание и отобраны образцы почв. Название типов почв давалось в соответствии с классификацией и диагностикой почв России [3]. Содержание валового органического вещества было определено методом мокрого озоления по И.В. Тюрину в модификации Б.А. Никитина, водорастворимое органическое вещество определялось методом Кубель-Тимапа. Для оценки гумусного состояния аллювиальных почв использовалась шкала Д.С. Орлова [4].

Агрочерноземовидные мощные пахотные почвы обладают высокомоощным (более 50 см) гумусовым горизонтом с высоким содержанием гумуса (8–9,5%). В минеральном профиле содержание гумуса уменьшается от низкого до среднего (2–6%). Характер распределения гумуса в почвенном профиле слабоубывающий или бимодальный, что связано с развитием в почве иллювиально-аккумулятивных процессов, приводящих к миграции органического вещества вниз по профилю и его аккумуляции в

горизонтах с повышенным содержанием физической глины. Запасы гумуса в агрочерноземовидной мощной почвы в слое 0–20 см составляют 228 т/га и 758,5 т/га в метровом слое, что превышает эталонные показатели даже для черноземов. Содержание водорастворимого органического вещества среднее–выше среднего (0,3–0,7%) со слабо возрастающим профильным распределением.

Для агрочерноземовидных мощных почв залежи характерен средне типичный (до 21 см) гумусовый горизонт с высоким (8–11%) содержанием гумуса. Содержание гумуса в минеральном профиле изменяется в широких пределах, от низкого до высокого (2–7%). Распределение гумуса в почвенном профиле бимодальное или слабоубывающее. Запасы гумуса в почве очень высокие: 254,1 т/га в слое 0–20 см, и до 1000 т/га в метровом слое. Содержание водорастворимого органического вещества в профиле медленно возрастает с глубиной от среднего до высокого (до 1,2%).

Мощность гумусового горизонта в агрочерноземовидной среднемошной пахотной почве средне типичная – высокомошная (23–62 см), со средним, высоким или очень высоким содержанием гумуса в почве (от 6,1 до 19,6%). Содержание гумуса в минеральном профиле изменяется в широких пределах – от низкого до очень высокого (от 2,3 до 10%). Распределение гумуса в почвенном профиле постепенно убывающее, бимодальное или полимодальное. Содержание водорастворимого органического вещества среднее или выше среднего (0,2–0,9%). При этом содержание водорастворимого органического вещества находится в обратной зависимости от содержания валового гумуса: чем выше содержание гумуса в почве, тем ниже процент водорастворимого органического вещества. Запасы гумуса в почве достигают 275,6 т/га в слое 0–20 см и 884,5 т/га в метровом.

Агрочерноземовидная среднемошная залежная почва характеризуется среднемошным – типичным (20–41 см) гумусовым горизонтом со средним–очень высоким содержанием гумуса (5–22%). В минеральном профиле содержание гумуса среднее–высокое (4–8%). Профильное распределение постепенно убывающее или бимодальное. На залежных почвах, так же как и на пашне, отмечено небольшое повышение содержания гумуса в нижней части профиля, связанное с миграцией органического вещества из верхних горизонтов вследствие иллювиально-аккумулятивных процессов. Запасы гумуса очень высокие и в метровом слое почвы достигают 900 т/га, а в гумусо-аккумулятивном слое до 290 т/га. Содержание водорастворимого органического вещества в почве изменяется от среднего до выше среднего (0,3–0,9%). Так же как и на пахотных почвах, чем выше содержание валового гумуса в почве, тем меньше содержание водорастворимого органического вещества.

Таким образом, наши исследования показывают, что накопление валового и водорастворимого гумуса в агрочерноземовидной мощной почве происходит быстрее, чем в агрочерноземовидной среднемошной. За пятилетний период содержание валового гумуса в агрочерноземовидной мощной почве и в гумусовом горизонте, и в минеральном профиле увеличилось в среднем на 1–2%, без изменения характера распределения; возросли запасы гумуса на 20 т/га в двадцатисантиметровом слое и на 200–300 т/га в метровом слое; повысилось содержание водорастворимого органического вещества в среднем на 0,3%. В агрочерноземовидных среднемошных почвах увеличение валового и водорастворимого гумуса не наблюдается, но запасы органического вещества незначительно возросли, на 10–15 т/га в слое 0–20 см и на 20–30 т/га в метровом слое. В целом, такое повышение содержания валового и водорастворимого гумуса, как по сельскохозяйственным критериям, так и по экологическим, незначительно. Поэтому, можно сказать, что в природных условиях Амурской области пяти лет нахождения почвы под залежью недостаточно для их оптимального восстановления.

Литература

1. Заславский М.Н. Эрозия почв. М: Изд-во «Мысль», 1979. – 241 с.
2. Кауричев И.С. Почвоведение. М.: Изд-во «Колос», 1969. – 545 с.
3. Классификация и диагностика почв России / Л.Л. Шишов, В.Д. Тонконогов, И.И. Лебедева, М.И. Герасимова. Смоленск: Ойкумена, 2004 г. – 342 с.
4. Орлов Д.С., Бирюкова О.Н., Розанова М.С. Дополнительные показатели гумусного состояния почв и их генетических горизонтов. // Почвоведение. 2004. № 8. С. 918–926.
5. Родоманская С.А. Региональные аспекты эрозии почв сельскохозяйственных земель (на примере Амуро-Зее-Буреинского междуречья Амурской области) Автореферат. М.: 2009. – 26 с.

К ОЦЕНКЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВ ТЕХНОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ ЮГА ПРИМОРЬЯ

И.В. Комачкова

Биолого-почвенный институт ДВО РАН, г. Владивосток, Россия, komachkova@mail.ru

ESTIMATION OF THE ECOLOGICAL CONDITION OF SOILS OF TECHNOGENIC LANDSCAPES OF THE SOUTH OF PRIMORSKY KRAI

I.V. Komachkova

Institute of Biology and Soil Science FEB RAS, Vladivostok, Russia, komachkova@mail.ru

The soils of technogenic landscapes generated on sailings of coal deposits of the south of Primorsky Krai are investigated. Distinctions in the basic physical and chemical indicators of soils depending on a time stage of their post-technogenic development and structure of breeds on which they are established are provided. The system of indicators for the estimation of their ecological conditions is offered.

Введение. Интенсивное развитие горнодобывающей промышленности, в частности, разработка угольных месторождений на территории Приморского края, сопровождается полным разрушением природных экосистем, нарушением естественного рельефа и выносом на дневную поверхность вскрышных пород. В результате происходит формирование техногенных ландшафтов, преимущественно отвально-карьерного типа.

Породы, вынесенные на дневную поверхность, по мере поселения на них живых организмов и растительности, подвергаются процессам физического и биологического выветривания. При этом они вовлекаются в биологический круговорот и почвообразование. В зависимости от временной стадии почвообразования и развития растительности, изменяется поступательный процесс гумусонакопления. Все это обуславливает возникновение различий в морфологическом строении профиля и физико-химических свойствах почв, в том числе в содержании гумуса, его энергетических параметрах и отражается на экологическом состоянии почв в целом.

Объекты исследований: почвы, сформированные на отвальных породах на различной временной посттехногенной стадии: Павловское месторождение – отвалы 1, 3 года, 8, 12, 13, 18 лет после их отсыпки; Партизанское месторождение (район Шахты «Центральная») – отвал, отсыпанный более 40 лет назад.

В работе придерживались классификации почв техногенных ландшафтов, разработанной И.М. Гаджиевым, В.М. Курачевым [2].

Породы, слагающие отвалы на территории Павловского месторождения, представлены в основном рыхлыми покровными отложениями суглинистого и глинистого состава, на территории Партизанского месторождения – хаотичной смесью обломочного и рыхлого материала вскрышных и вмещающих пород, преимущественно песчаного и супесчаного состава.

В результате исследований установлено, что изученные почвы в зависимости от временной стадии их посттехногенного развития и состава пород, на которых они формируются, различались по основным физико-химическим показателям. Это дает возможность выделить группы почв по экологическому состоянию.

Одним из важнейших показателей восстановленных почвенно-экологических функций в техногенном ландшафте служит образование гумусово-аккумулятивного горизонта в почве [1]. При этом роль растительного покрова в формировании молодой почвы состоит в продуцировании органических остатков, служащих исходными продуктами для гумусообразования. Поэтому наиболее важными, с экологической точки зрения, химическими и физико-химическими свойствами развивающихся в техногенном ландшафте почв, являются содержание и запасы в них гумуса, энергетические запасы органической части почв, реакция среды, содержание подвижных элементов питания растений.

Как известно, чем ближе химические и физико-химические параметры формирующихся почв техногенных ландшафтов к качеству естественных почв, тем выше их экологическое состояние. Поэтому проведена корректировка существующих градаций для некоторых показателей с учетом данных по ненарушенным почвам районов исследования. На первом этапе оценки все характеристики экологического состояния почв были объединены в определенную систему пока-

зателей. Каждому показателю соответствуют группы (баллы) в порядке увеличения качественной оценки от худшей к лучшей (табл. 1).

Таблица 1.

Показатели для оценки экологического состояния эмбриоземов

Показатель	Величина	Оценка	Оценочный балл
Содержание гумуса, %	< 1	Очень низкое	I
	1–2	Низкое	II
	2–4	Среднее	III
	4–6	Высокое	IV
	> 6	Очень высокое	V
Запасы гумуса, т/га	< 10	Очень низкие	I
	10–50	Низкие	II
	50–100	Средние	III
Энергозапасы в слое 0-20 см, млн. ккал/га	> 100	Высокие	IV
	< 50	Очень низкие	I
	50–150	Низкие	II
	150–250	Средние	III
	250–350	Высокие	IV
Содержание подвижного калия, мг на 100 г почвы	> 350	Очень высокие	V
	< 4	Очень низкое	I
	4–8	Низкое	II
	8–12	Среднее	III
Содержание подвижного фосфора, мг на 100 г почвы	12–25	Повышенное или высокое	IV
	< 1 и > 25	Очень низкое или крайне избыточное	I
Обменная кислотность, рН _{сол.}	1,1–2,5	Низкое	II
	2,6–3,7	Среднее	III
	< 4,0 и > 7,0	Очень сильноокислая или щелочная	I
Гидролитическая кислотность, мг-экв. на 100 г почвы	4,1–4,5	Сильноокислая	II
	4,6–5,0	Кислая	III
	< 3	Низкая	I
	3–5	Незначительная	II
	5–10	Значительная	III

После выделения категорий и присвоения баллов проведена окончательная оценка экологического состояния почв по среднему баллу (табл. 2).

Оценка экологического состояния эмбриоземов

Почва (эмбриозем), возраст отвала	Показатели							Средний балл
	Содержание гумуса	Запасы гумуса	Энергозапасы в слое 0-20 см	Подвижные формы фосфора	Подвижные формы калия	pH _{сол.}	Гидролитическая кислотность	
Инициальный, 1 год	I	I	I	I	III	I	I	1,28
Инициальный, 3 года	I	I	I	I	III	I	II	1,42
Органо-аккумулятивный, 8 лет	I	II	II	III	IV	II	II	2,28
Органо-аккумулятивный, 12 лет	I	II	II	II	I	I	II	1,57
Дерновый, 13 лет	II	II	II	III	III	III	II	2,42
Гумусово-аккумулятивный, 18 лет	V	III	IV	II	III	I	III	3,0
Гумусово-аккумулятивный, 40 лет	V	IV	V	I	III	I	III	3,14

Согласно группировке почв по экологическому состоянию в фазу посттехногенного развития, их экологическое состояние изменяется от критического до хорошего (табл. 3).

Таблица 3

Группировка почв по экологическому состоянию в фазу их посттехногенного развития

Группа	Средний балл	Экологическое состояние	Эмбриоземы, возраст
I	1,0–1,5	Критическое	Инициальные, 1 и 3 года
II	1,5–2,0	Крайне неудовлетворительное	Органо-аккумулятивные, 12 лет
III	2,0–2,5	Неудовлетворительное	Органо-аккумулятивные, 8 лет; дерновые, 13 лет
IV	2,5–3,0	Удовлетворительное	Гумусово-аккумулятивные, 18 лет
V	Более 3,0	Хорошее	Гумусово-аккумулятивные, 40 лет

В заключение стоит отметить, что формирование гумусово-аккумулятивных эмбриоземов в техногенных ландшафтах юга Приморья происходит до окончания прагматически приемлемого времени (20 лет), что свидетельствует о быстром восстановлении экосистемы и высоком потенциале почвообразования.

Литература

1. Андроханов В.А. Принципы оценки почвенно-экологического состояния техногенных ландшафтов / В.А. Андроханов, В.М. Курачев // Сибирский экологический журнал. – Новосибирск, 2009. – Т. 16, № 2. – С. 165–169.
2. Гаджиев И.М. Генетические и экологические аспекты исследования и классификации почв техногенных ландшафтов / И.М. Гаджиев, В.М. Курачев // Экология и рекультивация техногенных ландшафтов. – Новосибирск: Наука. Сиб. Отд-ние, 1992. – 305 с.

ПОЧВЕННЫЕ РЕСУРСЫ ЮГА ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА И ИХ ОЦЕНКА

Н.М.Костенков

Биолого-почвенный институт ДВО РАН, г. Владивосток, Россия, kostenkov@ibss.dvo.ru

SOIL RESOURCES OF THE FAR EAST SOUTH AND THEIR ASSESSMENT

N.M. Kostenkov

Biology and Soil Science Institute FEB RAS, Vladivostok, Russia, kostenkov@ibss.dvo.ru

Based on the Russian soil classification the survey of the soil cover and the reserves of arable lands was performed for the southern Far East taking into consideration its administrative division.

The ecological state of soils was assessed according to their humus content, acidity, and the contents of mobile phosphorus and potassium.

Российская часть Дальнего Востока расположена на восточной окраине Евразийского материка и непосредственно примыкает к тихоокеанскому побережью. Наиболее освоенная и перспективная ее часть для сельскохозяйственного производства находится на юге Дальнего Востока и по административному делению занимает Приморский, Хабаровский края, Амурскую и Еврейскую области (ЕАО). Для решения проблем Дальнего Востока, связанных с рациональным землеустройством территории, развитием агропромышленного комплекса, разработкой природоохранных мероприятий и ресурсосберегающих технологий производства сельскохозяйственной продукции необходимо иметь представление о почвенно-земельных ресурсах региона. Проведенный подсчет площадей по выделенным таксонам на почвенной карте России позволяет представить состав почв региона и их соотношение.

В Хабаровском крае в горной лесной зоне преобладают разнообразные подзолы, буро-таежные, подбуры и бурые лесные почвы, которые занимают более 68% всей площади края. Большую часть равнинных территорий занимают торфяные болотные почвы (около 9% всей площади края). По долинам рек преобладают пойменные и пойменные луговые почвы (6%). На севере края по горным массивам встречаются своеобразные тундровые почвы (более 5%). Почвообразующие породы определяют развитие на территории края таких почв, как дерново- и палево карбонатные (3,9%). Почвообразовательные процессы определяют формирование на равнинах юга Дальнего Востока дерново-палево-подзолистых почв (около 1,5 млн. га). На слабодренированных и пониженных элементах рельефа преобладают луговые болотные, луговые дифференцированные и глеевые почвы (0,8%).

Значительную часть территории ЕАО занимают бурые лесные и буро-таежные почвы (32 и 5% соответственно), а на равнинной части развиваются луговые глеевые с дифференцированным профилем, к которым относятся отбеленные, оподзоленные, осолоделые и пойменные почвы (38%). По мезо- и микропонижениям – торфяные болотные и лугово-болотные (16%). Повышенные элементы рельефа (высокие, средние террасы) занимают дерново-палево-подзолистые почвы (более 6%). В лесной зоне встречаются массивы подбуров сухоторфянистых (3%).

Для Амурской области преобладающими почвами являются таежные глеевые подбуры и иллювиально-гумусовые (35%), значительные пространства занимают также подзолы – иллювиально-гумусовые и железистые (15%), а также бурые лесные почвы (15%), на равнинах и по долинам рек преобладают торфяно-болотные (14%) и пойменные луговые (6%) почвы. На средних террасах распространены своеобразные с высоким потенциальным плодородием лугово-черноземовидные почвы (2,3%). Хотя они занимают в области всего около 822 тыс. га, но играют ведущую роль в аграрном комплексе всего Дальнего Востока. По своим химическим, физико-химическим, агрохимическим и гидрофизическим свойствам они наиболее благоприятны для возделывания широкого набора сельскохозяйственных культур – от зерновых, сои, до кормовых и овощных. Лугово-черноземовидные почвы – это национальное богатство Дальнего Востока, которое следует беречь от деградиционных явлений. Их следует отнести к разряду особо ценных и охраняемых высокоплодородных почвенных объектов.

Большая часть территории Приморского края представлена горными почвами, развивающимися под лесной растительностью. Это бурые лесные (25% от площади края), буро-таежные (около 23%) и бурые лесные (21%). На высоких террасах формируется оригинальная группа почв – буро-отбеленные (10%), на средних – лугово-бурые черноземовидные, а на пониженных элементах рельефа – луговые с дифференцированным профилем (около 6%) и пойменные (5,8%). Мезопонижения занимают луго-

во-болотные (1%) и торфяные (0,6%) почвы. На территориях, примыкающих к морскому побережью, формируется своеобразная группа почв – маршевые засоленные (0,6%).

Среди пахотного фонда региона преобладают лугово-черноземовидные, лугово-бурые, буро-отбеленные, бурые лесные, пойменные и осушенные открытой сетью каналов луговые глеевые, лугово-болотные, болотные почвы. Эти почвы можно объединить в шесть групп по своему местоположению, физико-химическим и агрономическим свойствам и перспективным направлениям использования.

I группа – бурые лесные почвы, которые составляют 17,4% пашни региона. Они занимают вершины и склоны различной крутизны в пределах низкогорий, мелкосопочника, базальтовых плато. Экологически наиболее приемлемым является возделывание на них кормовых культур в специальных противозерозионных севооборотах с зерновыми и многолетними травами.

II группа – буро-отбеленные почвы занимают плоские вершины, среднюю часть увалов и нижнюю треть пологих склонов сопок. В северной и крайней южной частях региона встречаются преимущественно глееватые разновидности. Эти почвы должны использоваться под пастбища, а как пахотные – только при значительной насыщенности севооборотов многолетними травами.

Почвы III группы (лугово-черноземовидные, лугово-бурые отбеленные и типичные) занимают наклонные поверхности озерных террас, нижние части пологих склонов. Формируются на легко- и среднесуглинистых и глинистых отложениях. Они составляют основной фонд наиболее плодородной пашни (59%). Пригодны под овощные, полевые и кормовые культуры.

IV группа приурочена к первой надпойменной террасе в виде спектра луговых глеевых почв, которые используются под сенокосы и пастбища. Осушенные варианты – под пашню.

V группа – пойменные почвы. Низкие в геоморфологическом отношении уровни занимают остаточно-пойменные, пойменные глееватые, пойменные слоистые, иловато-перегноино-глеевые и болотные почвы. Почвы низких террас по гидрофизическим свойствам пригодны для возделывания широкого набора культур: овощей, картофеля, кормовых.

VI группа. Болотные почвы и почвы морских побережий занимают самые низкие местоположения. Они представлены торфянисто-глеевыми, торфяно-глеевыми, луговыми глеевыми почвами на маршевых отложениях. После осушения почвы этой группы следует использовать под сенокосы и пастбища, частично под пашню.

Таким образом, почвенный покров в пределах юга Дальнего Востока весьма разнороден. На сегодняшний день сложилась ситуация, при которой не учитываются особенности почв различных групп, их орографический уровень и повсеместно применяют так называемую «зональную» агротехнику возделывания культур, биологические требования которой не соответствуют почвенным условиям.

МИНЕРАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ НИЖНЕГО ПРИАМУРЬЯ И ВОЗМОЖНОСТИ ИХ ОСВОЕНИЯ

В.Г. Крюков

Институт тектоники и геофизики им. Ю.А. Косыгина ДВО РАН, Хабаровск, Россия, Kryukov-vg@mal.ru

LOWER PRIAMURJE MINERAL RESOURCES AND THEIR DEVELOPMENT PROSPECTS

V.G. Kryukov

Institute of Tectonics and Geophysics named after Yu.A. Kosygin FEB RAS, Khabarovsk, Russia, Kryukov-vg@mal.ru

Khabarovsky Krai mining complex is characterized with a constant gold production reduction from 21.2 tons in 2004 to 14.5 tons in 2009. Prospects of an optimal scenario of mineral resource use are shown for the Lower Priamurje as an example. 10 mining and processing plants can operate simultaneously within this region and produce from 30 to 65 tons of gold.

Цель исследования – определить возможности формирования территориальных объектов, обеспечивающих занятость и высокие поступления в бюджет, на основе рационального недропользования.

Хабаровский край в своем развитии с 2009 года руководствуется Стратегией социального и экономического развития Хабаровского края на период до 2025 года (далее Стратегия). Ряд направлений Стратегии требует совершенствования в связи с изменившейся экономической ситуацией. К их числу относятся:

- формирование территориальных производственных объектов;
- приоритет природопользования, в частности, развитие горного комплекса;
- подготовка специалистов.

Горный комплекс Хабаровского края характеризуется устойчивым снижением объемов добываемого золота с 21,2 т в 2004 г. до 14,5 т в 2009 году. Территория перестала рассматриваться в России как ведущий золотопромышленный регион.

Благоприятные условия развития добывающей отрасли создаются в «центрах роста», которые представлены территориально-производственными узлами (ТПУ). На примере Николаевского ТПУ (Нижнее Приамурье) показана целесообразность превращения г. Николаевска-на-Амуре в центр по обслуживанию предприятий горного комплекса. В пределах выделенной территории могут одновременно действовать более 10 ГОКов, ежегодно производящих от 30 до 56 тонн золота и обеспечивающих производственную занятость 1–15 тыс. человек.

Нижнее Приамурье известно как один из старых горнорудных регионов России. Из полезных ископаемых на территории установлены драгоценные (золото, серебро) и цветные (медь, молибден, свинец, цинк, вольфрам) металлы; сырьё для производства строительных материалов (глины кирпичные и тугоплавкие, песчано-гравийные смеси, туфы и др.); торф и бурый уголь. Прогнозируются площади, перспективные на углеводородное сырьё.

Большая часть выявленных объектов остались в ранге рудопроявлений или пунктов минерализации. **Отсутствие крупных промышленно ценных месторождений объясняется недостаточной степенью геологической изученности территории.** В годы активного проведения геологических исследований были свои требования к качеству минерального сырья, к очередности проведения геологических работ, к приоритетности различных видов минерального сырья.

Автором осуществлена переоценка потенциала недр рассматриваемой территории на основе новой структурно-вещественной интерпретации, металлогенического анализа площадей и конкретных месторождений или рудопроявлений региона. Актуализируется проблема перспектив Нижнего Приамурья на выявление крупнообъемного золотого и медно-порфирового оруденения. Эта территория выделяется также как район концентрации месторождений вторичных кварцитов – источника алюминиевого сырья. Мариинская и Лазаревская площади с прилегающим шельфом Татарского пролива традиционно рассматриваются специалистами как структуры локализации углеводородного сырья.

Интерес представляют, прежде всего, месторождения золота и возможные нефтяные или нефтегазовые объекты. Этим не исключается необходимость комплексного освоения рудных районов, в которых помимо драгоценных металлов, установлены объекты медно-порфирового и полиметаллического типа, молибден-вольфрамовые проявления, вторичные кварциты, цеолиты, торфяники, месторождения строительных материалов.

Рассматриваются два варианта развития ТПУ: инерционный и оптимальный. В том и другом вариантах обособляются три группы месторождений, являющихся основой для формирования горно-обогачительных комбинатов (ГОКов).

В инерционном варианте в I группу (I этап освоения объектов) включены месторождения Многовершинное, Белая Гора и Албазинское – одноименные ГОКи. Ко II группе (II этап освоения объектов) относятся золоторудные месторождения Кутынское, Дыльменское, Агние-Афанасьевское, Учаминское, Дяппе, Делькенское. В настоящее время на этих месторождениях, исключая Учаминское, ведутся геологические работы. Как свидетельствуют предварительные технико-экономические расчеты, все эти месторождения выгодно вовлекать в эксплуатацию даже при относительно небольших запасах и умеренных содержаниях золота, а также весьма сложной технологии обогащения руд Учаминского и подобных ему объектов. В III группу (III этап освоения объектов) включается рудопроявление золота Сберегательное и медно-порфировые рудопроявления Таракановское и Лимонитовое.

Инерционный вариант характеризуется максимумом золотодобычи, 11–13 т в год, на протяжении 2013–2020 годов. Спад производства металла возможен и в более ранний период. Развитие горного комплекса носит временный характер и потому с ним не связываются сколь-либо значимые социальные проекты.

Во втором варианте также выделяются три стадии экономического развития Николаевского ТПУ. Первая стадия – стадия наращивания производственного потенциала. К существующему Мно-

говершинному ГОКу добавляется ещё два предприятия – Белогорский и Албазинский комбинаты. Объемы выпуска продукции, начиная с 2012 г., возрастут до 12–13 т золота, количество рабочих мест увеличится почти в 2 раза.

Поступления в бюджет края составят около 1,2 млрд. рублей (при сохранении цены 1200 рублей за 1 г золота). Николаевский узел станет основным «золотым цехом» Хабаровского края.

На второй стадии – стадии развития минерально-сырьевой базы ТПУ и освоения новых месторождений – в эксплуатацию будут вовлечены изучаемые золоторудные объекты: Кутынское, Агни-Афанасьевское, Делькенское, Дяппе и, возможно, Дыльменское, а также Учаминское. Завершение геологоразведочных работ, проектирование и строительство ГОКов, следует относить к 2016–2018 годам. В результате, начиная с 2018–2020 гг. ГОКи, эксплуатирующие указанные шесть месторождений, смогут ежегодно производить от 10 до 24 т золота. Будет создано более 4200 новых рабочих мест. Поступления в бюджет края от золотодобычи в пределах узла составят 2,2 млрд. рублей (максимально – около 3,4 млрд. руб.).

Третья стадия – стадия комплексного освоения минерально-сырьевой базы ТПУ – наиболее сложная в части прогнозирования экономики. Она опирается на наличие перспективных проявлений различных полезных ископаемых с крупнообъемным оруденением. Группа первоочередных объектов включает месторождения золота – Сберегательное, Покровско-Троицкое, Зимовье, медно-порфировое с золотом проявление Золотая Гора. Освоение их может начаться в 2021–2022 годы.

В ближайшей перспективе необходимо организовать привлечение инвесторов для геологического изучения месторождений золота Леводжегдагское и Оемку, рудопроявлений медно-порфирового типа с золотом Маяк, Тырское, Лимонитовое, свинцово-цинкового с золотом месторождения Чаятынское, месторождений вторичных кварцитов – сырья для глинозёмной промышленности Искинское, Круглый Камень, Шелеховское, молибден-вольфрамового с золотом рудопроявления Ежовое. Поиски инвесторов могут растянуться на период от 1–3 лет (Покровско-Троицкое, Сберегательное, Золотая Гора) до 3–6 лет по всем остальным объектам. Период геологического изучения обычно продолжается 3–5 лет. Соответственно начало эксплуатации следует относить к 2022 г. для четырёх самых перспективных месторождений и к 2023–2025 гг. для всех остальных месторождений.

В результате освоения месторождений третьей группы ежегодно может производиться от 12 до 24 т золота, около 100 тыс. т меди, 50 тыс. т молибденового концентрата, 20 тыс. т цинка, 8,5 тыс. т свинца, 10 млн. т алунита (3,5 млн. т алюминия). В производстве будут задействованы более 9 тысяч человек. Поступления в краевой бюджет могут составить около 1,25 млрд. рублей.

До настоящего времени не рассматривался в качестве перспективного Тугуро-Чумиканский район. Изучение проявления Кутын свидетельствует о преждевременности отрицательного заключения по этому району. По запасам и ресурсам, оцененным в последние годы, рудопроявление расценивается как средний объект. Формирование минеральной базы может основываться на изучении ещё ряда проявлений – Крутогорное, Золотая, Мангули, Подгорное, Фланговое, Хребтовое.

К Нижне-Амурскому региону примыкает и район им. П. Осипенко В его пределах выявлены более 20 мелких по запасам месторождений и рудопроявлений. Одно из них – месторождение Албазино переведено в разряд средних (с ресурсами – практически крупный по запасам объект) и начато его освоение. На рудопроявлениях в пределах Албазинского узла в настоящее время ведутся геологоразведочные работы. Кроме отмеченного месторождения перспективы могут быть связаны с проявлениями Брусничное, Водораздельное, Гранитное, Екатерининское, Октябрьское, Сунгачанское.

Довольно многочисленные мелкие месторождения и рудопроявления установлены в северной части Ванинского муниципального района, 14 месторождений и рудопроявлений. Они также могут рассматриваться в составе территории Нижнего Амура. Наибольший интерес, по состоянию изученности, представляют месторождения Зимовье, Леводжегдагское, Оемку с суммарными ресурсами более 60 тонн золота.

Таким образом, Николаевский ТПУ в целом может ежегодно производить золота от 30 до 56 тонн, а также медь, молибден, свинец, цинк, алюминий и другие компоненты. При этом на г. Николаевск-на-Амуре ложится нагрузка по обслуживанию предприятий центральной зоны и совместно с г. Комсомольском-на-Амуре – ГОКов периферийной зоны.

Продукция ТПУ обеспечит полную загрузку гидрометаллургического комплекса, сооружаемого в г. Амурске. Оптимальный вариант инициирует необходимость разработки Программы интеграции

ряда предприятий металлургического и машиностроительного комплекса г. Комсомольска-на-Амуре с предприятиями г. Николаевска-на-Амуре по обслуживанию горного комплекса. На первых этапах целесообразно производство простейшего оборудования – вагонетки, рельсы, крепежные материалы и т.п.

В перспективе появляется возможность использования редких металлов (индий, галлий, кадмий, бериллий и др.), полученных из местных руд в результате их глубокой переработки, в высокотехнологичных производствах.

РАЙОНИРОВАНИЕ БЕРЕГОВОЙ ЗОНЫ ЗАПАДНОГО ПРИОХОТЬЯ

Т.Д. Леонова, Н.В. Куличенко

Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева, г. Владивосток, Россия, leon@poi.dvo.ru

ZONING OF THE COAST OF THE WESTERN PRIOKHOTJE

T.D. Leonova, N.V. Kulichenko

VI. Il'ichev Pacific Oceanological Institute, Vladivostok, Russia, leon@poi.dvo.ru

The mineral-raw potential of the region is huge, and in the conditions of promptly extending economic development of the sea coasts the problem of development and protection of natural coastal environment becomes sharp. Typization and zoning of the sea coasts is the first and necessary preparation stage for forecasting condition and development of the coastal zone of the researched area. 5 coastal areas and 23 coastal districts are allocated. Geomorphological schemes of the bays and the tops of the gulfs of the Western Priokhotje are presented. It is revealed, that the Pliocene-Quaternary complex is one of the major sources of the minerals. Some assumptions on the tendencies of coastal relief development are made.

Морские берега принадлежат к природным объектам, наиболее динамичным и чувствительным к любым антропогенным воздействиям. Минерально-сырьевой потенциал региона огромен, а в условиях стремительно расширяющегося освоения морских побережий человеком остро встает проблема освоения и охраны природной береговой среды. В связи с этим крайне важно обобщить имеющийся материал об особенностях строения и развития берегов Западного Приохотья.

Типизация и районирование морских берегов является первым и необходимым этапом подготовки к прогнозу состояния и развития береговой зоны исследуемого района (рис. 1).

Береговые области: Северо-Охотская (I), Удская (II), Тугурская (III), Залива Академии (IV), Шантарских островов (V).

Береговые районы Западного Приохотья: 1 – Охотоморский; 2 – Северо-Западная часть Удской губы; 3 – Приустьевая часть реки Уда; 4 – Тыльский; 5 – Торомский; 6 – Биранжинский; 7 – Люцунский; 8 – Северо-Западный Тугурский; 9 – Маймагунский; 10 – Южно-Тугурский; 11 – Восточно-Тугурский; 12 – Северо-Восточный Тугурский; 13 – Ингаканский; 14 – Вершина залива Константина; 15 – Борикаганский, 16 – Талгинский; 17 – Укурунский; 18 – Вершина Ульбанского залива; 19 – Юго-Восточный Ульбанский; 20 – Восточно-Ульбанский; 21 – Западно-Николаевский, 22 – Южно-Николаевский; 23 – Восточно-Николаевский; 24 – Северо-Николаевский; 25 – Восточно-Академический.

Районирование береговой зоны показало, что абразионные и аккумулятивные элементы берега образуют единые взаимодействующие системы, а взаимосвязанное сочетание абразионных и аккумулятивных форм указывает на зрелость аккумулятивных образований в береговой зоне.

К устьям долин, более древним, чем современная береговая линия, обычно приурочены небольшие бухточки. В их вершинах развиты приустьевые и аллювиальные конусы выноса высотой до 10 м над поверхностью пляжа. Эти образования рассматриваются как свидетели максимального послеледникового уровня моря и служат главными источниками питания небольших, но иногда богатых пляжных россыпей рiasового берега (рис. 2).

Примерами являются россыпи у мысов Медвежье Одеяло и Дюкчангра. На подводном продолжении речных долин, более древних, чем современная береговая линия, возможно обогащение бедных аллювиальных россыпей за счет сортирующей деятельности волнения и прибрежных течений. Отложения плиоцен-четвертичного возраста (пески, глины, выветрелые галечники) запол-

няют межгорные депрессии, крупные долины рек и прибрежные озерно-аллювиальные низменности. Есть основания рассматривать плиоцен-четвертичный комплекс как один из важнейших источников полезных компонентов, в числе которых кроме золота могут встречаться касситерит, циркон, монацит и другие устойчивые минералы.

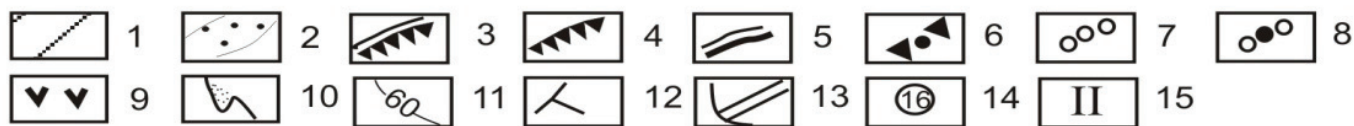


Рис. 1. Схема типов берегов и районирования Западного Приохотья

Условные обозначения: 1 – горные системы; 2 – депрессии. Типы берегов Западного Приохотья: 3 – абразионно-тектонические; 4 – абразионные; 5 – абразионно-денудационные; 6 – абразионно-аккумулятивные бухтовые; 7 – аккумулятивные с примкнувшей террасой; 8 – аккумулятивные лагунные; 9 – аккумулятивные ваттовые. 10 – осушки; 11 – изобаты; 12 – граница береговых районов; 13 – граница береговых областей; 14 – номера береговых районов; 15 – номера береговых областей.

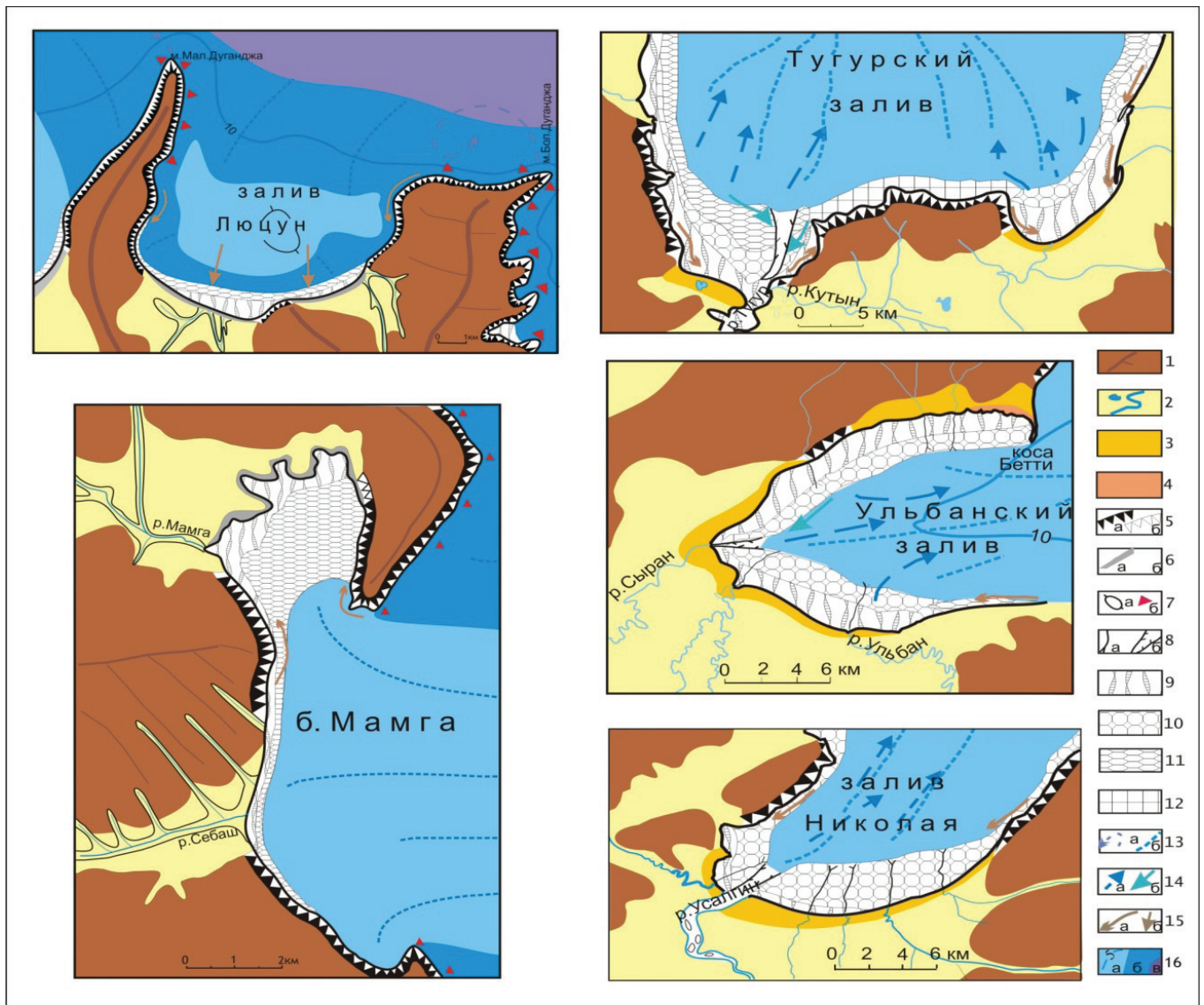


Рис. 2. Геоморфологические схемы бухт и вершин заливов Западного Приохотья

Условные обозначения: 1 – эрозионно-денудационное низкогорье; 2 – аллювиальные (aQ_{III}), морские равнины (mQ_{IV}) и реки; 3 – низкий уровень марша; 4 – высокий уровень марша; 5 – активный клиф (а), отмерший клиф (б); 6 – пляж (а), изобаты (б); 7 – подводные возвышенности (а), кеккуры (б); 8 – русла рек и ручьев в теле осушки (а), каналы стока приливных вод (б); 9 – илистая осушка; 10 – илисто-песчаная осушка; 11 – валунно-галечная осушка; 12 – каменистая осушка; 13 – сулои (а), эрозионные ложбины (б); 14 – направление отливной волны (а), направление приливной волны (б); 15 – вдольбереговое перемещение наносов (а), поперечное перемещение наносов (б); 16 – пологий береговой склон (а), крутой береговой склон (б), аккумулятивно-денудационная зона (в).

Развитие береговой зоны в историческом плане – колебания уровня океана – приобретает перво-степенное значение. Для выявления динамики морфогенеза берегов Западного Приохотья необходимы дополнительные экспедиционные исследования, но можно сделать некоторые предположения о тенденциях развития рельефа дна. В условиях возможного подъема уровня Мирового океана на участках абразионно-бухтового побережья в зависимости от геологического строения, т.е. устойчивости к размыву слагающих побережье геологических формаций, абразия будет протекать с различной скоростью, и берег будет отступать на различное расстояние. Возможно, несколько активизируется абразия в пределах выступающих в море мысов. Однако на абразионно-денудационном и абразионно-бухтовом побережьях отступление берега будет незначительным из-за высокой прочности пород. Наибольшие изменения, вероятно, будут происходить в вершинах заливов, в пределах осушки, которая будет подвержена размыву. Предположительно, произойдет затопление маршей и аллювиальных низменностей [1].

Литература

1. Леонова Т.Д., Белоус О.В., Теницкий И.И. Формирование рельефа дна Тугурского залива // Тихоокеанская геология. 2010, Т. 29. № 2. С. 81–89.

МИНЕРАЛЬНЫЙ СЕКТОР ЭКОНОМИКИ ХАБАРОВСКОГО КРАЯ: ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ КРИЗИСНЫХ ШОКОВ

Н.В. Ломакина

Институт экономических исследований ДВО РАН, г. Хабаровск, Россия, lomakina@ecrin.ru

MINERAL SECTOR OF KHABAROVSKY KRAI ECONOMY: IMPACT OF THE CRISIS SHOCKS

N.V. Lomakina

Economic Research Institute FEB RAS, Khabarovsk, Russia, lomakina@ecrin.ru

The reaction of the mineral sector (including mining and reproduction of mineral resources) of Khabarovsky Krai economy to the crisis shocks of 2008–2009 is considered.

Как показывает опыт, минеральный сектор Дальнего Востока уже не в первый раз становится неким «демпфером» для региональной экономики в условиях кризиса¹. На Дальнем Востоке в кризисных 1990-х годах стабилизаторами процесса спада производства, а в 2000-х годах генераторами положительных значений экономического роста региона стали именно отрасли минерально-сырьевого сектора, работающие на межрегиональный и внешний спрос. В 2008 году предприятия, занятые добычей полезных ископаемых в ДФО, сформировали 54,6% промышленного выпуска региона, при этом всего за три года эта доля увеличилась на 9,1%. Для сравнения: в РФ на этот сектор приходилось 22%.

Оценки относительно современного мирового экономического кризиса показывают, что «страны, богатые природными ресурсами, пострадали от кризиса в относительно меньшей степени. ... ресурсное богатство становится статистически значимым фактором, смягчившим спад производства в широкой выборке стран» [1].

В структуре минерально-сырьевого комплекса (МСК) Хабаровского края представлены предприятия по добыче драгоценных (золото, серебро, платина) и цветных (медь, олово) металлов. В 2007 году добычу вели 19 предприятий, в 2009 г. – 16. В общей численности занятых в промышленном производстве доля предприятий по добыче драгоценных и цветных металлов колебалась в 2007–2009 гг. на уровне 8,9–9,5%.

Что касается основных статистических показателей по данному виду экономической деятельности в целом, то в кризисный период (2008–2009 гг.), на первый взгляд, они особой тревоги не вызывают (табл. 1). Так, индексы производства за пятилетний период (2005–2009 гг.), включая и «кризисный отрезок», не отражают катастрофического падения и вполне соответствуют общей тенденции агрегированного индекса по Хабаровскому краю.

Таблица 1

Динамика производства

	2005	2006	2007	2008	2009
Агрегированный индекс производства по всем видам деятельности, в процентах к предыдущему году	104,5	89,3	109,1	87,9	94,3
Индекс производства по виду деятельности «Добыча полезных ископаемых» в процентах к предыдущему году, в т.ч.:					
Добыча топливно-энергетических полезных ископаемых	81,5	93,4	123,3	93,6	121,4
Добыча полезных ископаемых, кроме топливно-энергетических	92,6	89,4	98,7	104,6	92,8

¹ Подробно развитие минерально-сырьевого комплекса Дальнего Востока в 1990–2009 гг. рассмотрено в [2].

Доля выпуска предприятий по добыче драгоценных и цветных металлов в общей структуре статистического агрегата «Добыча полезных ископаемых» находится на уровне 90–91%. В стоимостной структуре продукции определяющее значение имеют драгоценные металлы, при этом в кризисный период их доля в выпуске еще более возросла (табл. 2).

Таблица 2

Стоимостная структура производства
в минерально-сырьевом комплексе Хабаровского края

Структура продукции, млн. руб. / %	2007	2008	2009
Произведено всего	13543,2 / 100	16454,8 / 100	19293,5 / 100
В т.ч.:			
Драгоценные металлы	13327,2 / 98,4	16266,5 / 98,8	19249,9 / 99,7
Цветные металлы	216,0 / 1,6	188,3 / 1,2	43,6 / 0,3

Что касается ситуации по отдельным видам продукции, то в кризисный период тенденции добычи драгоценных и цветных металлов в Хабаровском крае были различны.

Добыча золота и платины выглядит достаточно стабильно, уровни добычи по кварталам определяются в основном технологией добычных работ и их сезонностью. Позитивная (при этом очень активная) динамика мировых цен на золото и другие важнейшие драгоценные металлы определила достаточно стабильную ситуацию в этой подотрасли минерально-сырьевого комплекса Хабаровского края. Тем не менее, определенные кризисные воздействия наблюдались и здесь. При усложнении условий выдачи кредитов и повышении процентных ставок по ним ряд мелких артелей вообще не смогли приступить к сезону. Недостаток финансовых средств повлиял на объемы добычи и в отдельных крупных компаниях. Так, не смогли обновить технику и оборудование ОАО «Артель старателей «Амур» и ЗАО «Многовершинное», в результате чего оказались не выполнены необходимые объемы вскрышных работ и усложнены условия добычи на месторождениях Кондер и Многовершинное.

Наиболее существенно кризис повлиял на работу предприятий по добыче цветных металлов (олова и меди). В условиях падения мировых цен в 1,5–2 раза и отсутствия у предприятий оборотных средств добыча и переработка цветных металлов резко упала, а в отдельные периоды просто была остановлена (например, в 4 квартале 2008 г.). В 2009 г. работа была возобновлена, однако сложившиеся уровни цен и затрат не могли обеспечить ее рентабельности: себестоимость тонны олова в концентрате составила 346,5 тыс. руб. при цене реализации 262 тыс. руб., меди в концентрате – 74,9 и 20,2 тыс. руб. соответственно. В 3–4 квартале 2009 года мощности Солнечной фабрики были остановлены и практически заморожены по второй квартал 2010 г. в результате природных стихийных бедствий (проливные дожди августа-сентября и их последствия).

Однако, следует отметить, что олово и медь, несмотря на «крутые пики», связанные с финансовым кризисом 2008–2009 гг. ведут себя достаточно традиционно, если рассматривать весь предшествующий почти 20-летний период (табл. 3).

Таблица 3

Динамика добычи цветных металлов в Хабаровском крае в 1990-2005 гг., в процентах к
предыдущему году

	1990	1995	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Медь в медном концентрате	141,3	114,3	82,8	149,9	22,1	-	-	-	-
Оловянная руда	99,1	90,0	121,9	113,1	53,4	-	-	-	-

Достаточно существенно сказался финансовый кризис на воспроизводстве минерально-сырьевой базы (табл. 4). Абсолютное снижение общих затрат на геологоразведочные работы в 2009 г. по сравнению с 2008 г. превысило 515 млн. рублей.

Динамика финансирования воспроизводства МСБ в Хабаровском крае,
в процентах к предыдущему году

	2007	2008	2009
Затраты всего	184	122	71,4
В т.ч.			
Собственные средства предприятий	164	129	86,5
Средства федерального бюджета	136	150,2	95,8
Средства краевого бюджета	53	108	-
Иностранные инвестиции	217	98,4	39,3

Тем не менее, в условиях, когда почти вся продукция минерально-сырьевого комплекса в Хабаровском крае представлена добычей драгоценных металлов, общие итоги и показатели развития комплекса в 2007–2009 гг. «кризисными» назвать трудно. Так, если просроченная кредиторская задолженность по всей промышленности края в кризисные годы «подскочила» до 15–17%, то по виду деятельности «Добыча полезных ископаемых, кроме топливно-энергетических» она находилась на уровне 1,5–2%. При общем снижении прибыльности производства и увеличении числа убыточных предприятий в промышленности края в целом, в «Добыче полезных ископаемых» наблюдался положительный и динамично возрастающий сальдированный финансовый результат и, соответственно, существенный рост уровня рентабельности – с 17,9% в 2007 г. до 48,9% в 2009 г.

Статья подготовлена при поддержке гранта РГНФ № 11-12-27006а/Т.

Литература

1. Гуриев С., Плеханов А., Сонин К. Экономический механизм сырьевой модели развития // Вопросы экономики. 2010. № 3. С. 19.

2. Ломакина Н.В. Минерально-сырьевой комплекс Дальнего Востока России: потенциал развития. Хабаровск, РИОТИП, 2009. – 240 с.

ЭВОЛЮЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО РАЗВИТИЯ И ЕГО РАЗМЕЩЕНИЕ НА СТАРОЙ ИНДУСТРИАЛЬНОЙ БАЗЕ В СЕВЕРО-ВОСТОЧНОМ КИТАЕ

Яньцзи Ма

*Северо-восточный институт географии и агроэкологии, Китайской академии наук, г. Чаньчунь, Китай,
mayanji@neigae.ac.cn*

EVOLUTION OF INDUSTRIAL DEVELOPMENT AND ITS DISTRIBUTION OF OLD INDUSTRIAL BASE IN NORTHEAST CHINA

Yanji Ma

Northeast Institute of Geography and Agroecology, Chinese Academy of Sciences, Changchun, China, mayanji@neigae.ac.cn

Northeast China is an important old industrial base for China. Policy of revitalizing of old industrial base provided opportunity. Along Harbin-Dalian railway, many modern industries are concentrated. Cooperated with neighbor countries, not only in economic field, most important in ecology and environment protect field. In big river basin area, new sustainable model should be considered and established.

Key words: Northeast China; old industrial base; sustainable development

1 Evolution of industrial development of Old Industrial Base

1.1 The important period of construction of industrial base

During the First Five-year Plan period(1953–1957),Northeast China is the important area in which many key projects were constructed, including iron and steel, coal, automobile, machine, petrochemical, agricultural.

Territorial production complex is main industrial distribution model. In the 1960's and the 1970's, oil fields were found, petroleum refineries and petrochemical industry were developed, and manufacture of machinery industry was improved. Some old industrial cities were developed, like Shenyang, Dalian, Anshan, Fushun in Liaoning Province, Changchun, Jilin in Jilin Province, Harbin, Qiqihar, Daqing in Heilongjiang Province. These cities and industries are the important base for the Northeast China, traditional base made many contributions to the whole country.

1.2 Facing challenge and reform period

Since 1980's, the status was changed. Coastal China developed very well, especially in Southeast China. But cities and industries in Northeast China developed slowly, the development speed was slow, and labor and money out flowed from Northeast China. Some enterprise facing challenge and problem, their products couldn't suit for the market change, some workers were laid off. Some natural resources was decrease like coal, iron ore etc. And environment also facing challenge, in some areas, environment became worse, especially in urban agglomeration area with highest population density. Industrial distribution also rearranged suit for market need, industries developed well in some cities with well location near key communication line or coastal area. Harbin-Dalian Railway Area is the core area of industrial agglomeration in Northeast China.

1.3 New opportunity and revitalization period

In 2003, the policy of revitalizing of old industrial base was adopted by central government. It provided opportunity for the development of Northeast China. Northeast China will became important base of new industrial base including agriculture, manufacture, material and energy base, also is an ecology safety area. With the policy was adopted, investment and projects came into Northeast China. New industries and high-tech industries were developed. Enterprises established good cooperation with other enterprises in China or in abroad. Also enterprise should restructure and reallocation, especially need coordinated with natural resources and environment.

2. Industrial distribution of Northeast China

Northeast China is not only an important agricultural commodity base, and but also is a farm product processing and food manufacturing base. The yield of grain output in three Province is 8255 tons in 2007, and Heilongjiang's grain output is about 48%. Animal husbandry developed very fast, the output value of animal husbandry is nearly same as the farming's output in Jilin and Liaoning. In recent years, some farm product processing and food manufacturing enterprise groups were established in main grain producing areas.

Based on coal, oil, iron ore, some industries like petrol industry, iron and steel, coal industry were developed. And then machinery equipment industry was developed, including motor vehicles, railway vehicles and containerships. More firms located near the railway line, river and seaside. Along Harbin-Dalian railway, many modern industries are concentrated, and enterprise connected each other for technology cooperation. The output of industries in Liaoning is take large part in Northeast China (Table1, 2, 3).

Table 1

Main industries in Liaoning (above scale) (100 million yuan) in 2007

Industry	Added value	Industry	Added value
Smelting and Pressing of Ferrous Metals	835.07	Extraction of Petroleum and Natural Gas	270.43
Processing of Petroleum, Coking	493.88	Manufacture of Electrical Machinery and Equipment	216.73
Manufacture of General Purpose Machinery	424.40	Manufacture of Raw Chemical Materials and Chemical Products	215.54
Manufacture of Transport Equipment	374.99	Manufacture of Special Purpose Machinery	195.49
Production and Supply of Electric Power and Heat Power	290.87	Manufacture of Communication Equipment, Computers and Other Electronic Equipment	167.80
Processing of Food from Agricultural Products	280.68	Manufacture of Metal Products	155.64
Manufacture of Non-metallic Mineral Products	274.47	Smelting and Pressing of Non-ferrous Metals	132.65

Sources: Liaoning statistic year book 2008

Ab Table 2

Main industries in Jilin (above scale) (100 million yuan) in 2007

Industry	Added value	Industry	Added value
Manufacture of Transport Equipment	589.53	Production and Supply of Electric Power and Heat Power	118.87
Extraction of Petroleum and Natural Gas	251.84	Manufacture of Medicines	115.24
Processing of Food from Agricultural Products	170.35	Smelting and Pressing of Ferrous Metals	88.45
Manufacture of Raw Chemical Materials and Chemical Products	150.38	Manufacture of Non-metallic Mineral Products	75.26

Sources: Jilin statistic year book 2008

Table 3

Main industries in Heilongjiang (above scale) (100 million yuan)

Industry	Added value	Industry	Added value
Extraction of Petroleum and Natural Gas	1658.91	Mining and Washing of Coal	122.57
Production and Supply of Electric Power and Heat Power	196.35	Processing of Food from Agricultural Products	100.87
Processing of Petroleum, Coking	128.68	Manufacture of General Purpose Machinery	87.33

Sources: Heilongjiang statistic year book 2008

3. Sustainable development of Northeast Old industrial base

Using traditional base, to develop new industrial agglomeration, is important to Northeast China. Enterprise's management mechanism and spatial organized modal should be changed so as to suit for market. Large enterprise group should be developed to multinational company. Enterprise cluster around large enterprise and other type small enterprise cluster should be developed. Industrial agglomeration and traditional industry need improvement and upgrading.

Facing resources change and global warming, green development model should be taken.

Ecological economy and circulation economy should be developed. Strict resources and environment policy need adopted, and some polluting industries will be cancelled step by step.

Cooperated with neighbor countries in Northeast Asia, not only in economic field, most important in ecology and environment protect field. In big river basin area, new sustainable model should be considered and established well relation among people and resources and environment. In border area, some activities like trade and tourism, research on ecology and environment protection will be suggested.

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ТУРИЗМА В ПРИГОРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

А.Н. Мартынова

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, г. Хабаровск, Россия, annkinder@mail.ru

PECULIARITIES OF TOURISM IN SUBURBAN AREAS

A.N. Martynova

Institute of Water and Ecology problems FEB RAS, Khabarovsk, Russia, annkinder@mail.ru

The concept of suburban areas and basic approaches of their boundaries determination are pointed out. Peculiarities of tourism in suburban areas and main trends and prospects are presented.

Согласно анализу многочисленных классификаций видов туризма пригородный отдых, как правило, выделяется в отдельную категорию и определяется как краткосрочные выезды отдельных групп людей либо лиц за пределы городской черты, а также посещение специализированных зон для отдыха. Пригородный туризм всегда был широко распространен среди жителей городов, но особую актуальность он приобрел в последние десятилетия, с ростом уровня различного рода загрязнений в пределах населенных пунктов и условиях жесткого ограничения времени на отдых. Очевидно, что определяющую роль для данного вида рекреации играют пригородные территории.

Изучение ряда основных словарных источников, нормативно-правовых документов, в которых даются описание сущности пригородной зоны, назначение и общие характеристики территорий, относящихся к пригороду, позволяет обобщить и уточнить данный термин, определив, что пригородная зона – территориальная зона, примыкающая к городской черте, являющаяся неотъемлемой частью города, установленная в соответствии с экономическими, пространственными, трудовыми, рекреационными связями и закреплённая комплексом законодательных документов [3]. Как показывает данное определение, «город» и «пригород» тесно объединены между собой целым рядом функциональных связей, представленных на рисунке [3].



Рис. Функциональные связи города с прилегающей территорией

Многосторонние связи города и пригородной территории, а также многочисленные функции последней закономерно порождают необходимость в определении ее границ. Важно отметить, что однозначного мнения относительно данного вопроса пока не существует, однако большинство исследователей отмечают обязательность учета при ее установлении пространственно-временного подхода. Основные методики проведения границ природных территорий представляют собой пять основных способов:

1. Граница пригородной зоны определяется радиусом 2–3-часовой транспортной доступности (по некоторым источникам 1–2-часовой доступностью);

2. Пригородная зона – территория, доступная большинству взрослых жителей города для посещения в течение времени между окончанием рабочего дня в предвыходной день и его началом в последующий день [1];

3. Радиус пригородной зоны больших городов устанавливается в среднем: для города с числом жителей свыше 1 млн. – 35–50 км, 0,5–1 млн. – 25–30, 0,1–0,5 млн. – 20–25 км [4] (в упрощенном виде часто говорят о 50 км границе);

4. Границей является линия, за которой субботне-воскресный наплыв жителей города не превышает определенной пороговой нормы, которая определяется исходя из изменений вносимых притоком горожан в работу местных обслуживающих учреждений и транспорта и в состояние природной среды;

5. Определение степени влияния городов на административные районы с целью дальнейшего зонирования пригородных территорий с выделением подзон сильного (непосредственного), среднего (промежуточного), слабого (периферийного) влияния города с использованием различных коэффициентов для выделения требуемого количества зон.

Представленные подходы указывают не только на сложность в установлении границ для данной категории земель, но и на существенные пробелы в законодательстве страны касательно самого понятия пригородной зоны и ее правового статуса как территории, отсутствия проектов планировки пригородной зоны и землеустроительной документации, порядка и ограничений по использованию данных земель, что, в свою очередь, во многом определяет и особенности как самого пригородного туризма, так и его развития и влияния на природную среду. Рассмотрим основные из них:

1. В отличие от большинства видов туризма в данном виде отдыха отсутствует такой серьезный лимитирующий фактор как сезонность. Прилегающие к городу территории пользуются спросом горожан не зависимо от времени года, однако, все же можно проследить хорошо выраженные колебания в наплыве отдыхающих в выходные и праздничные дни;

2. Низкая стоимость таких поездок делают их особенно привлекательными для всех категорий людей, но в первую очередь, для людей среднего и ниже среднего уровнями доходов;

3. Высокая транспортная доступность и близость к крупным транспортным магистралям и самому населенному пункту в совокупности с высокой освоенностью данных территорий (наличие множества легкопроходимых просек, напоминающих по своим характеристикам проселочные дороги, троп, вытопанных площадок для костров и лагерей и т.д.), также способствуют росту посещаемости прилегающих к городу земель;

4. Данный вид туризма, как правило, носит неорганизованный характер, развивается стихийно и трудно контролируется, результатом чего являются многочисленные источники пожаров антропогенного происхождения, незаконные свалки мусора и высокая общая степень замусоренности территории, появляются вытопанные, выбитые участки и т.д., т.е. катастрофически возрастает рекреационный пресс на данные земли;

5. Серьезным сдерживающим фактором в развитии данного вида туризма в теплое время года являются наличие кровососущих насекомых и гнуса, а также высокая вероятность заражения природно-очаговыми заболеваниями, характерная для многих регионов Российской Федерации.

Несмотря на многие негативные проявления и последствия такого вида отдыха, необходимо отметить, что именно использование прилегающих к городу территорий в рекреационных целях носит все же природно-ориентированный характер и во многом способствует их сохранению, хотя и в измененном виде. Кроме того, на сегодняшний день наблюдается целый ряд положительных тенденций и изменений в организации и развитии туризма в пригородных зонах.

Во-первых, данные территории, наряду с расположенными на них рекреационными объектами приобретают особую ценность. Предпринимается все больше попыток оценить их экономическую стоимость, но уже с учетом таких характеристик как эстетичность, уникальность, комфортность, природные особенности, транспортная доступность и т.д., которые в общем можно охарактеризовать понятием аттрактивность ландшафтов [2].

Во-вторых, подобные оценки способствуют более детальному изучению территорий с научной точки зрения, появлению различных карт и схем, что, в свою очередь, повышает информационное обеспечение данных земель.

В-третьих, рост благосостояния населения влечет за собой увеличение требований горожан к качеству и комфорту отдыха. Кроме того, смещение интересов населения последних лет в сторону активного отдыха на природе привели к появлению многочисленных предприятий спортивно-развлекательной направленности в рассмат-

риваемых зонах, что благотворно сказывается на состоянии природной среды прилегающих к ним территорий. Таким образом, пригородный туризм начинает все больше приобретать организованный характер.

В-четвертых, рост экологического просвещения и воспитания населения в совокупности с все тем же желанием не только комфортабельного и недорого отдыха, но и удовлетворения своих духовных и эстетических потребностей, обусловили появление специально оборудованных площадок для отдыха в бывших местах их стихийной организации и продолжают способствовать уменьшению количества мусора и свалок и сохранению природной среды.

Таким образом, организация отдыха в пригородных территориях как особого вида туризма имеет свои особенности, которые определяют как отрицательные, так и положительные сферы его влияния на общество, экономику и окружающую природную среду. Кроме удовлетворения потребностей населения близлежащих населенных пунктов в рекреации, все более выраженным становится природно-ориентированная направленность пригородного туризма. Наметившиеся положительные тенденции требуют не только экономической и идейной поддержки со стороны местных властей, но и политической, в части законодательного регулирования использования данной категории земель, ее охраны, установлении границ и т.д.

Литература

1. Вопилова Е.С. Подходы к изучению пригородного туризма на примере Пермского района Пермского края // География и туризм. – Вып. 4. – 2006. – С. 68–72.
2. Мартынова А.Н. Атрактивность ландшафтов пригородных территорий г. Хабаровска для развития рекреации // ИнтерКарто/ИнтерГИС-16. Устойчивое развитие территорий: теория ГИС и практический опыт: Матер. Междунар. науч. конф. – Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2010. – С. 446–450.
3. Поносов А.Н. Социально-экономические аспекты формирования территорий поселений в зоне влияния крупного города (на примере пригородной зоны г. Перми). Автореф. дис. ... канд. экон. наук. М.: 2007. 26 с.
4. Пригородная зона // <http://ecology.qbord.ru/problemi-urbanizacii/73-prigorodnai-zona>

ОСОБЕННОСТИ НАКОПЛЕНИЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВАЛОВОГО И ВОДОРАСТВОРИМОГО ГУМУСА В АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ПОЧВАХ В УСЛОВИЯХ ЕСТЕСТВЕННОГО И ЗАРЕГУЛИРОВАННОГО СТОКА

А.В. Мартынов

Институт Геологии и Природопользования ДВО РАН, г. Благовещенск, Россия, lexx_1981@list.ru

PECULIARITIES OF ACCUMULATION AND DISTRIBUTION OF TOTAL AND WATER-SOLUBLE HUMUS IN ALLUVIAL SOILS UNDER NATURAL AND REGULATED FLOW

A.V. Martynov

Institute of Geology and Wildlife Management FEB RAS, Blagoveshchensk, Russia, lexx_1981@list.ru

The study of provision of the alluvial soils with humus and water-soluble organic matter were carried out. Peculiarities of accumulation and distribution of humus under natural and regulated river flow are shown.

Гумус аллювиальных почв формируется не только за счет поступления и разложения растительных остатков под влиянием зональных процессов, но и за счет периодического включения аллохтонной органики, количество и состав которой находится в тесной связи с гидрологическим режимом рек [3]. К тому же условия для гумусообразования и гумусонакопления в различных типах аллювиальных почв сильно разнятся. Это обусловлено строением поймы, где последовательный переход от хорошо дренируемой повышенной прирусловой поймы к притеррасному понижению сопровождается нарастанием степени гидроморфизма и ослаблением деятельности потока пойменных вод [4]. Регулирование речного стока снижает частоту и длительность затопления поймы, приводит к понижению уровня грунтовых вод. В результате уменьшается количество поступающей на пойму аллохтонной органики и снижается степень гидроморфизма аллювиальных почв, гидроморфные почвы переходят в автоморфные с преобладанием зональных процессов почвообразования.

Для оценки обеспеченности валовым и водорастворимым гумусом аллювиальных почв в условиях естественного и зарегулированного стока был изучен почвенный покров пойменных массивов среднего течения р. Зей, сток которой регулируется Зейской ГЭС более 35 лет, и нижнего течения р. Се-

лемджа, находящейся в естественном состоянии и характеризующейся схожими с р. Зeya природными условиями. В районах исследования, в пределах пойменных массивов рр. Зeya и Селемджа, на каждом элементе рельефа были заложены почвенные разрезы, описано их морфологическое строение и отобраны образцы почв. Название почвенных типов дано согласно классификации и диагностики почв России [1]. Содержание валового органического вещества было определено методом мокрого озоления по И.В. Тюрину в модификации Б.А. Никитина, водорастворимое органическое вещество определялось методом Кубель-Тимапа. Для оценки гумусного состояния аллювиальных почв использовалась шкала Д.С. Орлова [2, 3].

Аллювиальная серогумусовая почва р. Селемджа формируется на положительных формах пойменного рельефа и характеризуется легким гранулометрическим составом. Гумусо-аккумулятивный процесс в ней затрагивает только верхние горизонты и в большей степени обусловлен зональными процессами гумусонакопления и гумификации, чем поступлением органического вещества с поёмными водами. Мощность гумусового горизонта в этих почвах может достигать 20 см, с содержанием гумуса от ниже среднего до очень высокого (5–15%). В минеральном профиле аллювиальной серогумусовой почвы содержание гумуса резко уменьшается до очень низкого–среднего (1–4%). Распределение органического вещества по почвенному профилю резко убывающее или бимодальное, что обусловлено наличием погребенных горизонтов. Запасы гумуса в метровом слое средние–высокие (200–550 т/га). Содержание водорастворимого гумуса в почвенном профиле среднее–очень высокое (0,5–4%), с полимодальным профильным распределением.

Мощность гумусового горизонта в аллювиальных слоистых почвах, представляющих собой слоистую песчаную новообразованную толщу флювиальных отложений, как правило, не превышает 10 см со средним (5–9%) содержанием гумуса. Профильное распределение гумуса резко убывающее, с низким (0,5–3%) его содержанием в минеральной части профиля. Содержание водорастворимого органического вещества от среднего до очень высокого (1–4%), общие запасы органического вещества в слое 0–100 см средние–выше средних (250–350 т/га). Низкое содержание органического вещества в аллювиальной слоистой почве обусловлено ее генезисом, вследствие которого на приустьевой и центральной пойме, где формируются эти почвы, откладываются относительно крупные песчаные частицы с малым содержанием органики. Постоянное обновление почвенного профиля в результате паводков препятствует развитию процессов гумификации.

Аллювиальная торфяно-глеевая, аллювиальная перегнойно-глеевая и аллювиальная серогумусовая глеевая почвы, формирующиеся в пойменных понижениях, относятся к гидроморфным почвам и развиваются в условиях длительного переувлажнения почвенного профиля. Но степень развития гидроморфности у этих почв разная, что проявляется в развитии гумусового горизонта. Аллювиальная серогумусовая почва обладает мощным, до 20 см, гумусовым горизонтом с содержанием органического вещества до 15%. У аллювиальной перегнойно-глеевой почвы гумусовый горизонт полностью отсутствует. В аллювиальной торфяно-глеевой развит слой оторфованной дернины мощностью от 10 до 20 см, состоящий из органического вещества с различной степенью разложения и минеральных фракций с содержанием гумуса от 6 до 10%. В минеральном профиле содержание гумуса у всех этих почв изменяется от низкого до среднего (2–6%). Профильное распределение гумуса, как правило, медленно убывающее. В отличие от полугидроморфных почв, где гумус концентрируется в верхних горизонтах с очень резким убыванием вниз по профилю, в гидроморфных почвах содержание гумуса с глубиной уменьшается незначительно. Поэтому, несмотря на отсутствие высоких концентраций содержания гумуса в гидроморфных почвах, запасы его, в метровом слое, высокие (350–500 т/га). В гидроморфных почвах интенсивность процессов гумификации слабая. Поэтому высокое содержание гумуса в этих почвах связано с поступлением большого количества аллохтонного органического вещества с паводками и миграцией гумуса в нижние горизонты. Содержание водорастворимого гумуса низкое–высокое (0,5–2%) с максимальными значениями в глеевых горизонтах.

В целом, за исключением аллювиальных слоистых почв, в аллювиальных почвах р. Селемджа, по мере развития гидроморфизма, уменьшается мощность гумусового горизонта вплоть до почти полного его отсутствия и снижается содержание в нем валового и водорастворимого гумуса. В минеральном профиле прослеживается та же закономерность и в отношении водорастворимого гумуса. Содержание валового гумуса в минеральном профиле в гидроморфных почвах значительно выше, чем в полугидроморфных. Запасы гумуса в метровом слое во всех почвах почти одинаковые. В аллювиальных сло-

истых почвах, в силу их “молодости”, гумусовый горизонт развит плохо, содержание валового органического вещества и в гумусовом горизонте, и в минеральном профиле незначительно, но очень высокое содержание водорастворимого гумуса.

Аллювиальные серогумусовые почвы р. Зея, формирующиеся на высокой пойме в условиях регулирования речного стока, по сравнению с аллювиальными серогумусовыми почвами р. Селемджа, характеризуются более мощным гумусовым горизонтом от 15 до 30 см, но содержание гумуса в них меньше (4–6%). В минеральном профиле содержание органического вещества от очень низкого до среднего (1–4%). Профильное распределение гумуса резко убывающее или бимодальное из-за присутствия в почвенном профиле погребенных горизонтов. Запасы гумуса в метровом слое средние–выше средних (200–350 т/га). Содержание водорастворимого органического вещества высокое–очень высокое (1–4%) с резко убывающим или бимодальным профильным распределением.

Подтип аллювиальные серогумусовые глееватые почвы несут в своем профиле слабые следы процесса оглеения. Данный процесс может быть реликтового характера, свидетельствуя о недавнем выходе этих почв из пойменного режима, или же он результат слабого продолжающегося влияния грунтовых вод. Почвы с гумусовым горизонтом мощностью 10–20 см, со средним–ниже среднего (4–8%) содержанием гумуса в нем и низким (1–4%) содержанием органического вещества в минеральном профиле. Распределение гумуса в почвенном профиле бимодальное, суммарные запасы органического вещества в метровом слое выше среднего (300–400 т/га). Профильное распределение водорастворимого органического вещества бимодальное с его высоким–очень высоким содержанием (1–3%).

Аллювиальные слоистые почвы, несмотря на регулирование речного стока, остались в зоне влияния пойменного режима, но редкие паводки и слабо развитый процесс гумификации, вместе с бедной и редкой растительностью, обусловили низкое (3%) содержание гумуса в гумусовом горизонте и очень низкое (0,5–2%) в минеральном профиле. Распределение гумуса по почвенному профилю слабо убывающее, запасы его в слое 0–100 см низкие (100 т/га). Содержание водорастворимого органического вещества очень высокое (2–5%) с бимодальным профильным распределением.

В аллювиальной торфяно-глеевой почве после зарегулирования стока р. Зея произошел отрыв торфянистого горизонта от грунтовых вод. Это привело к активизации процессов гумификации растительных остатков, в результате повысилось содержание гумуса в почве. К тому же торфяно-глеевые почвы продолжают затопливаться пойменными водами, поставляющими в почву аллохтонное органическое вещество. Поэтому в гумусовом горизонте содержание гумуса очень высокое (14%), в минеральном профиле высокое (5–9%). Запасы гумуса в метровом слое сверхвысокие (>1000 т/га), распределение органического вещества по профилю бимодальное. Содержание водорастворимого гумуса выше среднего–высокое (0,5–2%) с бимодальным профильным распределением.

Таким образом, для аллювиальных почв р. Зея характерно почти полное отсутствие сильно гидроморфных почв, а аллювиальные почвы высокой поймы фактически полностью вышли из пойменного режима. В результате в аллювиальных почвах, за исключением аллювиальных слоистых почв, в направлении от прирусловой поймы к притеррасному понижению уменьшается мощность гумусового горизонта. В нем снижается содержание водорастворимого гумуса, но увеличивается содержание валового гумуса. В минеральном профиле аллювиальных почв содержание валового гумуса увеличивается, а содержание водорастворимого органического вещества уменьшается. Поэтому запасы гумуса в аллювиальных почвах, формирующихся в притеррасном понижении, значительно выше. Аллювиальные слоистые почвы, как и на р. Селемджа, слабо развиты и обладают незначительными запасами валового гумуса, маломощным гумусовым горизонтом и высоким содержанием водорастворимого гумуса.

Литература

1. Классификация и диагностика почв России. Л.Л. Шишов, В.Д. Тонконогих, И.И. Лебедева, М.И. Герасимова. Смоленск: Ойкумена, 2004. 342 с.
2. Орлов Д.С., Бирюкова О.Н., Суханова Н.И. Органическое вещество почв Российской Федерации. М.: Наука, 1996. 256 с.
3. Орлов Д.С., Бирюкова О.Н., Розанова М.С. Дополнительные показатели гумусного состояния почв и их генетических горизонтов // Почвоведение. 2004. № 8. С. 918–926.
3. Чимитдоржиева Г.Д., Абашеева Н.Е. Особенности состава гумуса почв Забайкалья // Почвоведение. 1989. № 9. С. 26–34.
4. Шпраг В.И. Пойменные почвы и их сельскохозяйственное использование. М.: АН СССР. 1954. 121 с.

СОВРЕМЕННОЕ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЕ В ДОЛИНЕ АМУРА И ЕГО ПРЕОБРАЗОВАНИЕ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЯЮЩЕГОСЯ КЛИМАТА

А.Ф. Махинова¹, Лю Шугуан², Цзян Сяосань³, Ван Цзюань Лэ⁴

¹Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Хабаровск, Россия, mahinova@iver.as.khb.ru

²Университет Тунцзи, Отделение строительства гидротехнических сооружений, Тунцзи, Кунтай, liusgliu@tongji.edu.cn

³Сельскохозяйственный университет Нанкина, Нанкин, Кунтай, xsjiangis@njau.163.cjm

⁴Институт Географии, Китайская академия наук, Пекин, Кунтай

PRESENT LAND USE IN THE VALLEY OF THE AMUR RIVER AND ITS TRANSFORMATION IN A CHANGING CLIMATE

A.F. Makhinova¹, Liu Shuguang², Jiang Xiaosan³, Wang Juan Le⁴

¹Institute of Water and Ecology Problems Feb RAS, Khabarovsk, Russia,

²Tongji University, Department of Hydraulic Engineering, China, liusgliu@tongji.edu.cn

³Nanjing Agricultural University, China, xsjiangis@njau.163.cjm

⁴Institute of Geography, Chinese Academy of Sciences Beijing, China

Climatic changes have a strong influence on the individual exogenous processes and mode of operation of the dynamic soil ecosystem. Among the most important problems of soil formation in the Amur valley the contemporary exogenic processes also include the dynamics and evolution of human-induced soil geosystems.

Актуальность экологической проблематики с каждым годом нарастает. Она уже не замыкается на локальных объектах региональной размерности, а охватываются геосистемы, близкие к морфоструктурам. В последнее десятилетие в районах Приамурья землепользование претерпевает большие изменения. Происходит и заметное изменение условий экзогенного рельефообразования [2]. Анализ многолетних исследований динамики землепользования и экзогенного рельефообразования выявил сложный характер изменений современных морфодинамических систем Приамурья.

Современное землепользование на наиболее освоенных в сельскохозяйственном отношении (используемых в сельскохозяйственном производстве прошлого столетия) равнинных территориях нашло отражение и в изменении климатического фактора. В свою очередь, и изменение климата влияет на землепользование. Начавшееся глобальное потепление отличается в Приамурье высокими темпами, которое составляет около 0,04–0,09°C/год и сочетается с разнонаправленными трендами атмосферного увлажнения в Среднем и Нижнем Приамурье, варьирующим от 4-х до 10 мм/год [3].

Выявленные климатические тенденции изменяют соотношение тепла и влаги, что может оказывать сильное влияние на ход отдельных экзогенных процессов и режим функционирования динамических почвенных экосистем в целом.

К числу важнейших проблем землепользования относится также антропогенная динамика почвенных геосистем в долине Амура, тесно связанная с характером и интенсивностью современных экзогенных процессов.

Снижение сельскохозяйственного производства и сокращение площадей пахотных земель на территории российской части Приамурья и резкое их увеличение на китайской территории осложняют анализ современного и прогноз ожидаемой в будущем динамики современных экзогенных процессов, способствуя развитию конфликтных геоэкологических ситуаций.

В соответствии с меняющимися во времени векторами влажности и теплопроводности почв в Приамурье формируется закономерный пространственный ряд: аквасистемы – буферные экотоны – пойменные экосистемы.

Экотоны представляют собой переходные буферные зоны (полосы) между смежными, достаточно контрастными по своей природе геосистемами. Им свойственно повышенное разнообразие ландшафтных структур, интенсивное проявление латеральных вещественно-энергетических потоков и особая динамичность в экосистемах.

Важным методологическим подходом при проведении исследований было использование приемов картографирования геосистем методом структуры почвенного покрова на основе ландшафтно-экологической интерпретации космических снимков. С целью определения последствий эрозии почв в современных условиях старопашотные почвы были изучены по морфологии почвенных разрезов,

заложенных по ландшафтной катене [1]. Они показали слабую контрастность почвенного покрова – либо отсутствие, либо слабую выраженность последствий плоскостного смыва.

Значительное увеличение распаханности почв в пойме Амура на китайской территории, наоборот, способствовало увеличению контрастности в почвенном покрове и формированию новых, более разнообразных и динамичных ландшафтных компонентов и их слабоустойчивой структурной организации.

Выделенные региональные типы морфодинамических систем равнин Приамурья характеризуются своей климатически обусловленной временной организацией (слабоустойчивой), выражающейся в последовательной смене переменных состояний почвенных экосистем [4].

В функционировании временных (слабоустойчивых) экосистем данного ряда основную роль играют эрозионные, эоловые процессы и ливневые осадки.

В аквасистемах с гидроморфными почвами в условиях сезонного промерзания почво-грунтов происходит увеличение безморозного периода. Высокие положительные тренды температуры воздуха и торфяной залежи в зимний период способствуют уменьшению глубины сезонного промерзания. Происходит повышение активности биологических и геохимических процессов, в том числе химического выветривания. Пирогенный фактор также обуславливает высокую локальную активность эоловых и эрозионных процессов.

На основе анализа картографических материалов Дальгипрогема прошлого века и современных космических снимков установлено, что распаханность равнинных территорий существенно сократилась. На месте мелиоративных систем с перегнойно-торфянистыми и торфянисто-глеевыми почвами, выведенных в настоящее время из сельскохозяйственного оборота, произошла существенная сработка торфяно-органогенного горизонта. С ливневыми осадками вымываются органические вещества, а мощность органогенного горизонта сократилась с 30 см до 5–8 см. На отдельных участках на поверхности встречаются минеральные горизонты. Агрохимические свойства земель существенно снизились.

Системы буферных экотонов характеризуются большими площадями залежных земель. Здесь отмечается снижение стока взвешенных наносов и некоторое ослабление эрозионной опасности во время ливневых осадков, происходит заметное сокращение талого стока в результате снижения запасов воды в снеге за счет быстрого испарения и просачивания ее в почву. Это способствует снижению скоростей деградации почвенного покрова в долинах рек. Потепление климата изменило и снизило интенсификацию процессов оглеения за счет дополнительного испарения с поверхности почвы на распаханых землях Китая и за счет повышенной транспирации на российской территории (зарастание пустошей).

В открытых пойменных экосистемах отмечаются признаки гумификации в функционировании аллювиальных систем. Следует заметить, что рост общей увлажненности территории слабо отразился на поведении эоловых процессов благодаря особенностям внутригодового распределения осадков и наличию весеннего дефляционноопасного периода. Сокращение хозяйственной деятельности в пойме (главным образом на высокой пойме) привело к некоторому уменьшению интенсивности дефляции в пойме Амура на территории России.

Наблюдающийся рост количества и продолжительности пыльных бурь свидетельствует о повышении интенсивности эоловых процессов на китайской части бассейна Амура, где увеличивается площадь распаханых земель. Климатические изменения вызвали повышение стока Амура и его притоков, что также способствует усилению активности эрозионных процессов в пойменных системах.

Вместе с тем, региональные особенности глобального потепления климата в Приамурье в сочетании с изменением антропогенного воздействия на почвы и рельеф вызывают некоторое естественное уменьшение интенсивности процессов денудации в горных районах и улучшение экологической обстановки.

Однако частые пожары на территории Приамурья нарушают процессы естественной динамики современных экзогенных процессов рельефообразования и гидротермические свойства грунтов, что соответственно оказывает негативное влияние на основные факторы формирования почв. В будущем, вероятно, эта тенденция сохранится.

Полученные данные позволяют определить критерии комплексной оценки потенциала природных экосистем, выявить масштаб конфликтных ситуаций между хозяйственной деятельностью

и окружающей средой, дифференцировать ландшафты на процессном уровне и взглянуть на ландшафтно-экологические системы с позиций механизма их формирования.

Литература

1. Махинова А.Ф., Махинов А.Н. Оценка достоверности прогноза состояния почвенных экосистем при антропогенном воздействии // Тр. XII Совещания географов Сибири и Дальнего Востока. Владивосток: ТИГ ДВО РАН, 2004. С. 81–82.
2. Махинов А.Н., Махинова А.Ф. Экзогенные процессы преобразования антропогенного рельефа в районах разработки россыпных месторождений на севере Хабаровского края // Рельеф и человек. Матер. Иркутского геоморфологического семинара. Чтения памяти Н.А. Флоренсова, сентябрь 2004 г. Иркутск: ИЗК СО РАН, 2004. С. 63–66.
3. Махинов А.Н., Махинова А.Ф. Геоморфологические и гидрологические последствия изменения климата на юге Дальнего Востока. // Изучение глобальных изменений на Дальнем Востоке. Тез. докл. раб. совещ. 7–9 октября 2004 г. Владивосток: ТИГ ДВО РАН, 2004. С. 51–53.
4. Чалов Р.С., Лю Шугуан, Алексеевский Н.И. Сток наносов и русловые процессы на больших реках России и Китая. М.: МГУ, 1999. 212 с.
5. Jiang Xiao-san, Bu Zhao-hong, Yang Lin-zhang, Xia Li-zhong, Pan Jian-jun. Integrated quantitative monitoring of soil loss and water pollution: A case study of Fangbian valley in Jiangsu province // Acta Pedologica Sinica, 2005, № 42(4). P. 529–536.
6. Li Lu, Jiang Xiao-san, Wang Xiao-xu. Comparative study on different rainfall erosivity models in Jiangsu Province // Science of Soil and Water Conservation, 2010, № 8(3). P. 13– 19.

РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ГОРНО-ХИМИЧЕСКОГО СЫРЬЯ ЗОНЫ БАМ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

В.З. Межаков, Т.В. Артеменко

Институт геологии и природопользования ДВО РАН, Благовещенск, Россия, art@ignm.ru

A POTENTIAL OF RESOURCES OF MINING-CHEMICAL RAW MATERIALS IN THE ZONE OF THE BAIKAL-AMUR RAILROAD AND THE PROSPECTS OF ITS ECONOMICAL DEVELOPMENT

V.Z. Mezhakov, T.V. Artyomenko

Institute of Geology and Nature Management FEB RAS, Blagoveshchensk, Russia, art@ignm.ru

The paper features the analysis of reserves and distribution of apatite raw materials in the eastern part of the Baikal-Amur Railroad zone. The necessity of their industrial development and the construction of a plant for the production of mineral phosphoric fertilizers is founded.

Строительство Байкало-Амурской железнодорожной магистрали протяженностью 3145 км для России явилось мощным экономическим фактором исторического значения, обусловившего процесс активного хозяйственного освоения огромной, практически пионерной территории к северу от Транссиба и формирования нового (второго) широтного индустриального пояса на востоке нашей страны. В советское время Госплан СССР при разработке программы освоения зоны БАМ включал в состав дальневосточной (восточной) части зоны БАМ десять административных районов (Тындинский, Зейский, Селемджинский и Мазановский Амурской области, Верхне-Бурейский, Комсомольский и Амурский Хабаровского края, Алданский и Олекминский САХА Якутия) общей площадью 794 тыс. км² [5]. Учеными-экономистами зона нового хозяйственного освоения, формируемая на Дальнем Востоке, под влиянием БАМа обоснована в границах девятнадцати районов площадью 1071,8 тыс. км², в т.ч. 303,6 – Амурская область, 350 – Хабаровский край, 418,2 тыс. км² – Якутия [3].

Территория восточной части зоны БАМ обладает значительным прогнозным потенциалом минеральных, гидроэнергетических, лесных и недревесных растительных ресурсов. Несмотря на крайне слабую геологическую изученность на рубеже 80-х годов, здесь была выявлена 21 разновидность полезных ископаемых, по 39 видам минерального сырья были отмечены перспективные проявления, детальная их разведка еще предстоит [3].

С народнохозяйственных позиций и решения задач укрепления региональной продовольственной безопасности на основе повышения эффективности местного сельского хозяйства в структуре минерального комплекса зоны БАМ особое значение принадлежит ресурсам горно-химического сырья (агроруды). Здесь сосредоточены крупные площади апатитов и фосфоритов: Джугджуро-Становая апатитоносная провинция в Амурской области, Удско-Селемджинский фосфоритоносный район в Хабаровском крае, Селигдарское месторождение апатитов в Южной Якутии и др.

Проведенные различными организациями и учреждениями геолого-экономические и технологические исследования свидетельствуют, что запасы природных ресурсов горно-химического сырья и его качественные характеристики позволяют создать на Дальнем Востоке новую отрасль промышленности по производству минеральных удобрений [2, 3, 4, 5].

Специфической особенностью размещения агрорудного сырья на востоке является то, что большая часть запасов находится в районах, примыкающих непосредственно к трассе БАМ, имеет относительно благоприятные горно-технологические и климатические условия освоения. В этом отношении наиболее перспективна центральная часть зоны БАМ. Основная часть прогнозных ресурсов горно-химического сырья сосредоточена в Джугджуро-Становой апатитоносной провинции, где особо выделяются Каларский и Зейский рудные районы. Первый из них расположен в северо-западной части Амурской области на границе с Читинской областью и САХА Якутией и пересекается трассой БАМ. Общие прогнозные запасы P_2O_5 района оцениваются в 300 млн. т. Здесь известны крупные рудопроявления апатитов Укдуска и Хани.

Укдуска – предварительно разведанное месторождение размещается в 10 км от железнодорожной станции Хани на БАМе, характеризуется благоприятными горно-техническими условиями (мощность вскрыши не превышает 6–8 м, возможна отработка открытым способом). В результате испытаний руд на обогатимость получен апатитовый концентрат с содержанием P_2O_5 до 38% при его извлечении от 87 до 95% [3]. Запасы P_2O_5 на месторождении по категории C_1+C_2 – 27,8 млн. т при среднем содержании 2,7% [1].

Рудопроявление Хани находится в 10 км восточнее месторождения Укдуска и характеризуется сходным с ним типом руд и содержанием P_2O_5 .

Повышенные содержания P_2O_5 (до 4–5%) отмечаются в комплексных рудах рядом находящегося месторождения Большой Сэйим, приуроченного к Каларскому массиву. Технологическими исследованиями установлена принципиальная возможность получения из руд этого месторождения наряду с ильменитовым и магнетитовым, апатитового концентрата с содержанием P_2O_5 – 40,35% при его извлечении 80% [3].

Зейский апатитоносный район расположен в правобережной части бассейна р. Зея между ее притоками Унаха и Уган. В районе известно семь апатитоносных массивов, наибольший интерес из которых представляет Большой Лучанский. Содержание P_2O_5 в рудах колеблется от 1,7 до 4,8%, руды хорошо обогатимые. Прогнозные запасы в массиве по категории P_2 до глубины 600 м – 250 млн. т [3].

Кроме того, в центральной части зоны БАМ географически севернее г. Тынды расположено известное крупное Селигдарское месторождение апатитов с прогнозными ресурсами 260 млн. т.

Таким образом, на востоке страны имеется достаточно крупный природный потенциал горно-химического апатитосодержащего сырья, освоение которого позволило бы в принципе решить актуальную проблему обеспечения сельского хозяйства Дальнего Востока фосфатными удобрениями и сформировать в регионе рынок минеральных удобрений, развить новую экспортную составляющую в экономических отношениях дальневосточного региона со странами АТР. Вопрос о строительстве на Дальнем Востоке стратегически важного фосфорного завода дискутируется с 80-х годов, его сооружение предусматривалось Комплексной программой хозяйственного освоения зоны БАМ [5]. Однако практического решения до сих пор нет, хотя актуальность проблемы чрезвычайно возросла. Интенсификация сельского хозяйства связана с применением минеральных удобрений. Поскольку местные почвы по плодородию в основном бедные, особенно ощущается недостаток фосфора, который является одним из главных сдерживающих факторов повышения эффективности регионального АПК, в первую очередь соеводства, как профилирующей отрасли.

Между тем, возможности сельхозтоваропроизводителей в приобретении промышленных фосфатных удобрений из-за их дороговизны и других причин в настоящее время весьма ограничены. В Амурской области, например, за последнее десятилетие применение фосфорных удобрений сократи-

лось более чем в 20 раз, минеральные удобрения вносятся только на трети посевных площадей. По расчетам специалистов Министерства сельского хозяйства области, минимальная потребность сельхозпроизводителей в фосфорных удобрениях в 2010 г. составляла 56 тыс. т действующего вещества.

Проблема повышения эффективности сельского хозяйства Западного Приамурья и всего Дальнего Востока, особенно с учетом решения перспективных задач обеспечения продовольственной безопасности, кардинально может быть решена, по нашему мнению, только на основе создания собственной, региональной базы по производству промышленных удобрений и, в первую очередь, фосфатных с использованием местных природных ресурсов горно-химического сырья.

Потребность местных сельхозтоваропроизводителей в удобрениях весьма велика и, вполне очевидно, что производимые на месте они по цене будут более доступны, чем завозимые из других регионов страны (до 50% их стоимости составляют транспортные затраты).

По нашему мнению, в настоящее время созданы предпосылки практического решения проблемы строительства дальневосточного фосфорного завода с размещением его в Амурской области (как вариант г. Тынды). Во-первых, это главная сельскохозяйственная база региона и основной потребитель конечной продукции завода. Во-вторых, здесь имеются значительные запасы апатитовых руд, в том числе два детально разведанных месторождения апатитов – Евгеньевское и Укдуска.

Наиболее подготовленное к освоению Евгеньевское месторождение. Технологическими исследованиями, выполненными в лабораториях Дальневосточного института минерального сырья (г. Хабаровск), установлена возможность получения из руд этого месторождения качественных апатитовых концентратов с содержанием свыше 34% пятиоксида фосфора из первичных руд, которые можно использовать для получения концентрированных фосфорных удобрений. Месторождение Евгеньевское расположено в Тындинском районе, в 18 км от железнодорожной станции Маревая на БАМе. Запасы апатита по категории C_1+C_2 оцениваются в 2,0 млн. т P_2O_5 до глубины 100 м с содержанием 4,1%. Разработка месторождения может осуществляться открытым способом с переработкой руды по гравитационно-магнитно-флотационной схеме. Возможно извлечение апатита в флотационный концентрат, содержащий 34% P_2O_5 . Обществом с ограниченной ответственностью «Базис», владельцем месторождения, разработан бизнес-проект создания на основе этого месторождения фабрики по производству апатитового концентрата мощностью 93 тыс. т в год, по расчетам необходимые инвестиции составят около 8 млн. долларов, срок окупаемости 4 года. Бизнес-проект был представлен на международной выставке в г. Харбине в 2005 г. И получил положительную оценку.

В-третьих, имеется потенциальный инвестор со стороны КНР. Китай в настоящее время является основным импортером фосфорных удобрений из России (до 23 %). Поэтому, учитывая трансграничное положение сельскохозяйственных районов области и соседних северных провинций Китая, почвы которых также бедны фосфором, имеется экономическая целесообразность создания совместного предприятия по производству фосфорных удобрений.

В четвертых, в области действуют две мощные ГЭС – Зейская и Бурейская, имеются резервы электроэнергии, что очень важно при ориентации нового завода на выпуск обезфторенных термофосфатных удобрений, которые применяются для всех видов почв.

Литература

1. Васильев И.А., Капанин В.П., Ковтонюк Г.П., Мельников В.Д., Лужнов В.Л., Данилов А.П., Сорокин А.П. Минерально-сырьевая база Амурской области на рубеже веков. Благовещенск, 2000. 168 с.
2. Кичанов В.Д., Межаков В.З., Кичанова В.В. Ресурсный потенциал агрохимического сырья в Амурской области для организации производства минеральных удобрений // Вопросы геологии и комплексного освоения природных ресурсов Восточной Азии: сборник докладов Всеросс. научной конф. Благовещенск, 2010. С. 226–227.
3. Материалы к Комплексной программе «Развитие и размещение производительных сил и транспортное обеспечение Дальневосточного экономического района на период до 2000 г.» / Научный руководитель академик Н.А. Шило. Благовещенск–Хабаровск: фонды АмурКНИИ, ИЭИ ДВНЦ АН СССР, 1982. 353 с.
4. Сорокин А.П., Межаков В.З., Римкевич В.С., Савченко И.Ф., Кичанов В.Д., Артеменко Т.В. Направления формирования горно-промышленного комплекса Амурской области // Вестник ДВО РАН. 2006. № 6. С. 41–51.
5. Целевая комплексная программа хозяйственного освоения зоны БАМ. М., 1982.

ПРОБЛЕМЫ ВЫДЕЛЕНИЯ ТРАНСГРАНИЧНЫХ ТЕРРИТОРИЙ В ТУРИЗМЕ

Д.Г. Мирзеханова

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Хабаровск, Россия, mir-han@mail.ru

PROBLEMS OF IDENTIFYING TRANSBOUNDARY TERRITORIES IN TOURISM

D.G. Mirzekhanova

Institute of Water and Ecology problems FEB RAS, Khabarovsk, Russia. mir-han@mail.ru

The importance of transboundary cooperation for regions of Russia is stressed. The concept of a «transboundary territory» is defined in terms of the organization of tourism.

В настоящее время в России особое внимание уделяется теме устойчивого использования трансграничных территорий. Это объясняется уникальностью географического положения страны. Россия имеет самую продолжительную в мире границу с другими государствами (более 60,9 тыс. км.) и наибольшее количество соседей (16). Из 83 субъектов Российской Федерации половина являются приграничными или прибрежными. По имеющимся данным, 80 субъектов Федерации поддерживают отношения, в том числе и в туризме, с партнерами в 77 странах.

В России исследования трансграничных связей в различных сферах деятельности в условиях формирования рыночных структур стали проводиться недавно. В поле зрения ученых как теоретические аспекты исследования проблемы с позиции географии, экономики, экологии, политики, так и поиск вариантов эффективного ее решения на практике. Труды П.Я. Бакланова, Л.Б. Вардомского, С.С. Ганзея, В.А. Колосова, Н.С. Мироненко, Б.Б. Родомана, Р.Ф. Туровского, К.Хаусхофера и др. можно в полном смысле слова отнести к классическим работам по этим вопросам.

Тем не менее, в международном туризме, как особой форме взаимоотношений между странами, относительно данного вопроса возникает ряд проблем:

1. Понятие «трансграничного туристического региона» или «трансграничной туристической территории» четко не определено, несмотря на широкое его использование.

2. Подходы и критерии выделения приграничных и трансграничных территорий в туризме не укладываются в общие рамки принятых определений.

3. Ощущается недостаток исследований, посвященных трансграничному сотрудничеству в туристической сфере, в том числе Российского Дальнего Востока.

4. Не разработаны схемы создания и развития трансграничных туристических регионов и т.д.

Исходя из наиболее распространенных определений термина «Трансграничный регион» в различных науках (сферах деятельности), можно отметить, что выделение таких регионов осуществляется главным образом на основе исторических, этнических, географических, экологических или экономических критериев, в основе которых – природное единство, а также общность исторических и культурных традиций [1, 3]. Что касается международного туризма, понятие «трансграничного региона» или «трансграничной территории» представляется значительно шире, чем в его классическом экономическом или физико-географическом понимании, т.к. международные туристические связи соседних государств не ограничиваются взаимодействием только лишь стран (или их отдельных районов), имеющих общие государственные границы или выделяющихся единством природных, культурных и иных факторов. Сфера влияния международного туризма выходит далеко за пределы трансграничных территорий в общепринятом понятии. Ресурсная дополняемость, взаимный интерес к близко расположенным государствам, отличающимся в первую очередь контрастностью природных, этнических и культурных условий, создают предпосылки функционирования международной трансграничной туристической территории с единым туристическим продуктом.

Таким образом, **международная трансграничная туристическая территория (МТТТ)** – территориальное образование, состоящее из двух и более соседних или близко расположенных друг к другу стран (или районов этих стран), имеющих взаимный интерес и стремление для развития международного туризма, создания единого туристического продукта и реализующее предпосылки более тесного обмена туристами по отношению к другим странам или районам.

Для обоснования значимости выделения МТТТ и оценки интенсивности туристических обменов между странами-участницами МТТТ можно использовать в сравнении с другими регионами относи-

тельный показатель: количество прибытий (убытий) в соседние регионы стран-участниц на 1000 человек населения, проживающих в этом регионе.

МТТТ характеризуется наличием одного или совокупностью нескольких критериев выделения, отличающихся от традиционных.

Критерии выделения трансграничных территорий	Критерии выделения трансграничных территорий в туризме
Единство природной геосистемы	Комплекс разнородных природных геосистем, отличающихся контрастностью ландшафтов, или единство природной геосистемы
Историческая общность развития	Индивидуальность исторического развития или историческая общность
Социо-культурное единство	Контрастность развития этносов или социо-культурное единство
Единство культуры	Контрастность или единство культуры
Единство расселения, трудовых и культурно-бытовых связей населения, хозяйства	Контрастность или единство расселения, трудовых и культурно-бытовых связей населения, хозяйства

МТТТ можно отнести к когерентным (связным) регионам, поскольку в основе их формирования лежат связи, ориентированные в первую очередь на удовлетворение познавательного интереса между территориями разных стран, а не близость по какому-либо признаку. Другими словами, в основе МТТТ – взаимный интерес стран-участниц в сотрудничестве и развитии туристических связей и отношений, поддерживающихся на государственном уровне.

Заинтересованность в туристическом сотрудничестве стран означает их стремление к обеспечению, прежде всего, военно-политической и экономической безопасности, а также политической и правовой поддержки взаимовыгодного развития сферы услуг и отдыха. Конечно же, многое зависит и от характера взаимоотношений между странами-участницами, входящих в МТТТ. Правительства таких стран должны способствовать созданию и эффективному развитию экономической и социальной инфраструктуры в пределах МТТТ, чему есть масса примеров в пределах Евросоюза.

Трансграничное сотрудничество в сфере туризма – это совместные административные, технические, экономические и культурные мероприятия по укреплению и развитию добрососедского сотрудничества между государствами-соседями и заключение соответствующих соглашений с целью разрешения проблем, которые могут возникнуть в туристической сфере. Для этих целей проводится большое число встреч, семинаров, международных туристических выставок, конференций с участием представителей индустрии туризма и гостеприимства, организуются обменные стажировки специалистов в области туризма, рекламные туры, разрабатываются новые совместные туристические маршруты, осуществляется обмен информационными, рекламными и другими материалами с целью ознакомления сторон об имеющихся туристических маршрутах. Такие мероприятия позволяют соседям развивать прочные деловые отношения, сотрудничество, создавать совместные проекты в области туризма, способствовать приобщению к культуре, традициям, ценностям соседних стран, а как следствие – улучшению взаимопонимания, и, конечно, развивать экономику, что в свою очередь также ведет к созданию программ устойчивого развития трансграничных территорий.

В настоящее время ведется активная организационная деятельность по подготовке к разработке нового масштабного трансграничного проекта «Восточное кольцо России». Он станет основой формирования единого туристско-рекреационного пространства и действенным инструментом сотрудничества регионов Дальнего Востока и Забайкалья и стран Северо-Восточной Азии [2].

Перспективный туристический Маршрут «Великий чайный путь» включает в себя 28 российских городов и около 20 городов Монголии и Китая, в том числе, Улан-Батор и Пекин. Такой проект мог бы стать конкурентоспособным на рынке туристических услуг мирового уровня, который поддерживал бы историко-культурное наследие и национальные традиции нескольких народов, проживающих на территории России, Монголии и Китая.

При разработке и реализации подобных трансграничных туристических проектов особое внимание необходимо уделять формированию конкурентоспособного турпродукта с максимально полным использованием всех ресурсных возможностей территории и грамотно подобранной и поданной информацией с учетом социальных, эстетических и познавательных потребностей, а также национальных особенностей туристов из соседних государств.

Литература

1. Бакланов П.Я., Ганзей С.С. Трансграничные территории: проблемы устойчивого природопользования. Владивосток: Дальнаука, 2008. 216 с.
2. Власова Т.И. Международное и межрегиональное сотрудничество в реализации туристско-рекреационного потенциала регионов // Вестник Национальной академии туризма. 2010. № 3 (15). С. 7–8.
3. Левчук Е. Проблемы развития приграничных и трансграничных районов Польши // Проблемы современной экономики. № 3(31). <http://www.m-economy.ru/art.3?artid=26352>

АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОЦЕНКИ РЕАЛИЗАЦИИ МЕРОПРИЯТИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОГРАММЫ ГОРОДА ХАБАРОВСК

З.Г. Мирзеханова, Н.А. Нарбут

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, г. Хабаровск, Россия, ivep@ivep.as.khb.ru

ANALYSIS OF ASSESSMENT PARAMETERS FOR KKHABAROVSK CITY ECOLOGICAL PROGRAM MANAGEMENT

Z.G. Mirzekhanova, N.A. Narbut

Institute of Water and Ecology Problems FEB RAS, Khabarovsk, Russia, ivep@ivep.as.khb.ru

Parameters to assess the efficiency of planned ecological activities in Khabarovsk were analyzed and additional parameters are proposed.

Городская территория – это особая территориальная система, специфика которой состоит в том, что она создается руками человека и должна быть организована так, чтобы он чувствовал себя в ней комфортно во всех отношениях. Представляя часть земной поверхности, она аккумулирует в себе гораздо больше ресурсных и функциональных возможностей, чем другие. И соответственно спрос на эти возможности гораздо выше, чем где бы то ни было. При этом практически неважно, какие географические координаты имеет городская территория. Ее ценность, определяемая повышенным спросом, всегда будет значительно выше по отношению к окружающим пространствам (исключение, пожалуй, могут составить особо охраняемые территории в категории экологической ценности). Обладая специфической структурой землепользования, городская территория является ареной острой конкуренции между различными землепользователями, спектр потребностей и возможностей которых очень широкий и при этом связан единством требований к обеспечению благоприятных экологических условий [1]. Поэтому комплекс тактических и стратегических задач экологического назначения в программах развития города должен предусматривать анализ всего многообразия показателей, отражающих как сложившуюся, так и потенциально меняющуюся экологическую обстановку в городе в контексте его региональной специфики. Разработка экологических показателей устойчивого экономического развития городских территорий – сложная научная проблема, которая настоятельно требует своего решения. Использование таких показателей играет ключевую роль в описании (диагностике) состояния системы (окружающая среда – хозяйство – население) и открывает возможности коррекции этого состояния в рамках соответствующих экологических программ.

Как показывает практика, при формировании экологических программ городов страны (Пермь, Чебоксары, Белгород и др.) больших сложностей не вызывает выбор критериев (основные направления государственной политики или стратегические задачи), но остро стоит проблема с определением экологических индикаторов (количественное выражение выбранных критериев, тактические задачи) экономического развития [5, 6]. Для г. Хабаровск данная проблема не является исключением и требует своего решения.

К разработке целевых показателей и индикаторов предъявляются определенные требования. Их выполнение позволяет из множества параметров выбрать именно те, которые можно применить в практической деятельности в конкретных пространственно-временных рамках. При этом особое внимание должно быть уделено качеству и количеству исходной информации – основе аналитического обобщения, т.е. для каждого города в сборе и последующем использовании первичной информации должны учитываться:

- системность и взаимосвязь отражаемых параметров;
- единство методической основы отбора и интерпретации данных;
- мониторинговая адекватность запрашиваемой исходной информации;
- аналитическая разумность в количестве и периодичности используемых данных;
- доступность получения исходной информации;
- финансовая обеспеченность получения данных;
- регулярное использование применяемых данных в аналитических обзорах для получения сравнительных характеристик.

Однако, если строго следовать этим требованиям (особенно в части финансовой обеспеченности), то спектр потенциально возможных для анализа показателей представляется неполным, поскольку разработчики идут по пути наименьшего сопротивления, выбирая основные и наименее затратные в получении исходной информации критерии и индикаторы: состояние воздушной среды, вод, количество зеленых насаждений, управление отходами, образование.

В рамках долгосрочных планов развития Хабаровского края его столица признана основной «точкой роста» региональной экономики в силу инфраструктурной обеспеченности. Город Хабаровск с населением 580,6 тыс. человек – административный центр, насчитывающий 487 крупных и средних предприятий. Важнейшими особенностями его формирования и функционирования являются: приграничное положение, большая протяженность (около 50 км) в прибрежной зоне р. Амур, характер рельефа, предопределивший своеобразные черты застройки, сохранность в планировочном решении природных комплексов с уникальными объектами растительного и животного мира и др. С 2001 г. в краевом центре были успешно реализованы 2 экологические программы [2, 3]. Их основные задачи были традиционными для аналогичных документов других городов того времени и ориентированы на:

- охрану водных ресурсов;
- реконструкцию и развитие зеленого фонда города и охрану био- и ландшафтного разнообразия, в том числе особо охраняемых городских природных территорий;
- развитие системы экологического мониторинга и информационного обеспечения;
- экологическое воспитание и просвещение населения;
- привлечение промышленных предприятий к решению проблем охраны окружающей среды города;
- управление рисками негативного воздействия загрязнения окружающей среды на здоровье населения г. Хабаровска;
- управление движением отходов.

Несмотря на достигнутые успехи, обе программы, следует признать, не отличались широтой охвата всех имеющихся проблем, исходя из спектра используемых показателей, что объясняется и объективными, и субъективными условиями прошедшего десятилетия [2, 3].

Между тем сложившаяся экологическая обстановка на территории города до настоящего времени по многим показателям не удовлетворяет требованиям устойчивого развития урбосистемы. Решение проблем устойчивого социально-экономического развития г. Хабаровск и экологически безопасной жизнедеятельности его жителей на современном этапе тесно связаны с более кардинальным решением вопросов охраны и реконструкции окружающей среды. Они затрагивают практически все сферы городской жизни и требуют к своему решению междисциплинарного подхода с использованием широкого спектра знаний в экологии, экономике, организации и управлении, производстве, психологии, медицине, архитектуре, образовании, культуре и других дисциплинах. Город является одновременно и достаточно крупной организационной единицей, способной приступить к самостоятельному решению многих разрушительных для современного мира проблем, и относительно мелкой территориальной единицей, на уровне которой можно решать местные экологические проблемы самостоятельно, причем полным, комплексным и разумным образом в интересах не только ныне живущих людей, но и

будущих поколений. Это позволяет выработать новое видение и новые подходы к взаимодействию городского сообщества, органов управления и природопользователей. Поэтому при формировании новой экологической программы, ей предшествовала разработка концепции, возникла необходимость более тщательного поиска экологических показателей, позволяющих максимально полно оценить намеченные действия по улучшению экологической обстановки и в какой-то степени отойти от устоявшихся «трафаретных стереотипов». Справедливости ради следует отметить, что не все предложенные к учету показатели нашли место и в третьей программе, но сам факт, что они обозначены, позволяет надеяться, что в последующем документе, направленном на улучшение экологического состояния города, они займут достойное место наряду с традиционными.

Экологическая программа г. Хабаровска на период 2011–2015 гг. направлена на реализацию экологической стратегии, предусмотренной Правилами застройки и землепользования города: создание условий, обеспечивающих устойчивое и безопасное развитие территории, снижение антропогенного воздействия на окружающую среду, формирование комфортных условий проживания населения [4]. Она является неотъемлемой частью, а возможно, и определяющим документом экологической политики государства, проводимой здесь на местном уровне. Основные целевые индикаторы ее реализации включают оценку традиционных мероприятий, которые условно сгруппированы нами в три группы: эколого-экономические, экологические, эколого-образовательные (табл.).

Мероприятия и ожидаемые результаты реализации Программы соответствуют общим направлениям оздоровления экологической среды города, определенным Стратегическим планом устойчивого развития Хабаровска до 2020 года (раздел 6.1.4), утвержденным решением Хабаровской городской Думы от 26.09. 2006 г. № 306, и предложениям по решению экологических проблем, составляющих обязательную часть Генерального плана города Хабаровска [4].

Анализируя целевые индикаторы, представленные в табл., следует отметить, что резерв их расширения достаточно велик, особенно в части отражения специфики Хабаровска. Естественно, внесение каждого нового индикатора влечет за собой определенные расходы как на получение исходной информации, ее анализ, так и на контроль эффективности предлагаемых мероприятий. Между тем, создание комфортной среды обитания горожан напрямую зависит от конкретных действий, вполне реально отражаемых в соответствующих показателях, которые целесообразно расширить с целью получения более объективной оценки эффективности используемых инструментов и средств, соотнесения достигнутого уровня с планируемым. Рекомендуемые в последующую экологическую программу г. Хабаровска целевые индикаторы также можно представить в виде отдельных подсистем единой системы учета антропогенного воздействия на городскую среду и соответствующего отклика на него:

1. Эколого-социальные:

- Распространенность воздушно- и водозависимых заболеваний (% от общего числа заболеваний);
- Изменение отношения эколого-зависимых заболеваний к валовому продукту;
- Доля жителей, подвергшихся нападению клещей (%);
- Численность населения, проживающего в особо загрязненных районах города (тыс. чел., % от общего числа жителей);
- Число горожан, проживающих в районах, подверженных чрезвычайным и аварийным ситуациям (%);

2. Эколого-экономические:

- Экологичность произведенной продукции – отношение затрат на ООС к стоимости валового продукта (коэффициент);
- Затраты на исследования и учет состояния окружающей среды (тыс. руб.);
- Объем капложений, направляемых на охрану окружающей среды и предупреждение чрезвычайных ситуаций (тыс. руб.);
- Энергоемкость хозяйства (т условного топлива / затраты на единицу валового продукта);
- Интенсивность образования отходов производства и потребления, (т / затраты на единицу валового продукта);
- Инвестиции в природоохранную деятельность (% к инвестициям в основной капитал);

3. Эколого-инфраструктурные:

- Доля автономных источников водоснабжения в черте города и водопотребителей (%);

Целевые индикаторы и предварительная оценка ожидаемой эффективности и результативности планируемых мероприятий Программы

Индикаторы результативности планируемых мероприятий, (ед. измерения)	Предварительная оценка ожидаемой эффективности и результативности планируемых мероприятий	Динамика индикаторов	
		2011 г.	2015 г.
Эколого-экономические			
1. Суммарный выброс загрязняющих веществ в атмосферу, (тонн/год)	Снижение валовых выбросов в атмосферу загрязняющих веществ от передвижных и стационарных источников	45	40
2. Ликвидированный объем загрязняющих сточных вод, сбрасываемый в водные объекты, (тыс. м)	Снижение сброса загрязняющих веществ в Амур и малые реки, обеспечение населения города стандартной питьевой водой	94,3	9553,7
3. Доля утилизированных и переработанных бытовых отходов в общем объеме вывозимых отходов, (%)	Ликвидация несанкционированных свалок. Снижение техногенной нагрузки за счет переработки отходов	6,3	12,0
4. Количество предприятий города, осуществляющих сбор, переработку и утилизацию отходов, (абс. пок.)	Сокращение номенклатуры отходов, размещаемых на городской свалке	Не менее 15	Не менее 17
Экологические			
5. Увеличение площади зеленых зон города, обеспечивающих оздоровительные и средо-защитные функции, (га)	Увеличение числа ООПТ и рекреационных зон	-	257
6. Количество зеленых насаждений общего пользования, приходящихся на одного жителя города, (м ²)	Улучшение комфортности проживания	4,8	8,8
Эколого-образовательные			
7. Количество учащихся, задействованных в работе экологических отрядов, (чел/год)		800	Не менее 800
8. Обучающие экологические семинары для сотрудников предприятий малого и среднего бизнеса, (кол-во)		15	За 2011– – 2015 гг. – 90
9. Межвузовские методические семинары по проблемам экологического образования, (кол-во)	Улучшение экологического образования населения, включая школьников, студентов, сотрудников малого и среднего бизнеса	Не менее 1	Не менее 1
10. Подготовка информационных материалов для СМИ о ходе реализации программных мероприятий, (кол-во)		Не менее 2	Не менее 2

- Доля пассажиро- и грузоперевозок с использованием экологически чистого транспорта (%);
- Доля жилищного фонда, не обеспеченного водопроводом, %;
- Доля населения, не обеспеченная канализацией, %;
- Доля ветхого и аварийного жилищного фонда, %;

4. Экологические:

Территориальный аспект

- Доля нарушенных земель от общей площади города (%);
- Площадь буферной зеленой зоны города (%);
- Доля земель природоохранного и оздоровительно-рекреационного назначения (% от общей площади городских земель);

Покомпонентный аспект

- Объем и концентрация загрязняющих веществ в атмосфере города (абс. показатели);
- Объем сброса загрязненных сточных вод в р. Амур предприятиями города (абс. показатели);
- Разнообразие древесных пород, используемых в озеленении города (%);
- Количество погибших и ликвидированных зеленых насаждений города (% или абс. показатели);
- Площадь зеленых насаждений и рекреационных зон на душу населения (%);

5. Эколого-организационные:

- Число и объем аварийных выбросов и сбросов (кол-во);
- Доля утилизируемых производственных и бытовых отходов (%);

6. Эколого-просветительно-образовательные:

- Число учащихся, задействованных в работе экологических отрядов (чел/год);
- Число обучающихся экологических семинаров для сотрудников предприятий малого и среднего бизнеса (кол-во);
- Подготовка информационных материалов для СМИ о ходе реализации программных мероприятий (кол-во).

При использовании дополнительных показателей в круг системно рассматриваемых вопросов экологизации функционирования урбосистемы включены: - все компоненты природных и нарушенных ландшафтов; - комплекс охраняемых природных территорий; - техносфера; - основные направления хозяйственной деятельности, связанной с ресурсопотреблением, образованием отходов; - социальные и образовательные аспекты жизнедеятельности населения.

Более полный спектр используемых показателей, оценивающих изменение экологического состояния города, позволит установить не только эффективность планируемых мероприятий, но и в значительной степени учесть сложившуюся ситуацию, обусловленную характером и степенью освоенности урбосистемы и особенности формирования здесь природных комплексов, их эколого-функциональную значимость в поддержании экологического равновесия на территории.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ-правительства Хабаровского края 10-05-98011.

Литература

1. Мирзеханова З.Г. Особенности экологического планирования городской территории // Города Дальнего Востока: экология и жизнь человека. Матер. конф. Владивосток–Хабаровск: ДВО РАН, 2003. С. 98–100.
2. Программа по улучшению экологического состояния города Хабаровска на 2001–2005 годы. Хабаровск: Изд-во Магеллан, 2001. 38 с.
3. Программа по улучшению экологического состояния города Хабаровска на 2006–2010 годы. Хабаровск: Хабаровская городская дума, Администрация г. Хабаровска, 2006. 54 с.
4. Программа «Улучшение экологического состояния города Хабаровска на 2011–2055 годы». Хабаровск: Изд-во МБУ «Хабаровские вести», 2011. 80 с.
5. Экологическая программа города Чебоксары на 2005–2010 гг. gov.cap.ru/home/81/bazadoc/resh/2004/1389.doc
6. Экологическая программа города Белгорода на 2007–2011 годы beladm.ru/file/docs/404408.doc

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ХАБАРОВСКА И ПРИГОРОДНОЙ ЗОНЫ

Г.Ю. Морозова, А.А. Бабурин

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, г. Хабаровск, Россия, g_moro_2009@mail.ru

PROBLEMS AND PROSPECTS OF GREEN PLANTINGS SYSTEM CREATION FOR THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF Khabarovsk AND ITS SUBURBAN ZONE

G. Morozova, A. Baburin

Institute of Water and Ecology Problems FEB RAS, Khabarovsk, Russia, g_moro_2009@mail.ru

The main problems and peculiarities of Khabarovsk gardening and suburban zone are considered.

Развитие городских территорий, сопровождаемое организацией новых производств, строительством транспортных и инженерных инфраструктур, интенсивным землепользованием приводит к деградации природных комплексов и ухудшению экологического состояния территории, ставит вопрос о поддержании ее эколого-хозяйственного баланса. Одним из механизмов поддержания такого баланса является сохранение и развитие системы городских зеленых насаждений. Город Хабаровск является крупным промышленным центром с населением свыше 580 тыс. человек и хорошо развитой транспортной инфраструктурой. Острота проблемы экологической безопасности жителей обусловлена неблагоприятными изменениями окружающей среды.

Зеленые насаждения являются неотъемлемой частью градостроительной структуры Хабаровска и важнейшей частью его природного каркаса. Они входят в систему жизнеобеспечения города как важнейшие средоформирующий и средозащитный факторы, обеспечивающие комфортность среды обитания человека, и как обязательный элемент городского ландшафта. Растительность в городе является важным социально-стабилизирующим фактором, который снижает социально-экономическую напряженность и конфликтность городской среды, определяя устойчивое развитие городской экосистемы. В условиях экологической напряженности зеленые насаждения и естественная растительность являются одним из эффективных факторов оздоровления среды обитания человека, способствуют созданию благоприятной городской среды с целью увеличения инвестиционной привлекательности жилых и общественно-деловых зон, а также повышения рекреационной ценности территории.

Система озелененных пространств города является неотъемлемым элементом оптимизации экологической среды и входит в систему его жизнеобеспечения. Основными элементами системы озеленения Хабаровска являются парки, сады, бульвары, скверы, линейные уличные посадки, озеленение жилых районов, санитарно-защитные зоны промышленных предприятий. Несмотря на все предпринятые в последнее время меры повсеместно сокращаются площади озелененных объектов общего пользования, находятся в запущенном состоянии озелененные объекты специального назначения и ограниченного пользования, исчезает разделительное озеленение автомагистралей. Таким образом, происходит процесс деградации городской системы озеленения. Острота проблемы определяется не только уменьшением озелененных площадей, но и быстрым старением насаждений, снижением жизнеспособности растений в условиях города.

Данные инвентаризации уличных посадок (2002–2010 гг.) свидетельствуют о явной тенденции к ухудшению состояния насаждений, и эта тенденция сохранится, к сожалению, на ближайшие годы. Обследовано около 90 тыс. деревьев, более 12 тыс. кустарников. Экстремальные условия роста, увеличивающийся возраст древесных растений, высокие рекреационные нагрузки приводят к ухудшению жизненного состояния деревьев и кустарников во всех категориях городского озеленения. Пусковым механизмом кризисного состояния зеленых насаждений Хабаровска стало необратимое ухудшение качества городских почв, загрязнение воздуха, высокий возраст насаждений, недостаточный уход. В настоящее время в условиях «транспортного взрыва» около половины деревьев, растущих на территориях, примыкающих к проезжей части магистралей и дорог, находятся в ослабленном и угнетенном состояниях. С активным применением противогололедных смесей доля таких растений увеличится.

Острота городских экологических проблем определяется недостаточной озелененностью территории города, снижением устойчивости насаждений, несоответствием породного состава экологическим функциям и эстетичностью. Недостаток качественного посадочного материала проявился в пос-

леднее время очень резко. По данным инвентаризации зеленых насаждений Хабаровска (2002–2010 гг.), доля угнетенных и ослабленных растений в парках приближается к 44%, растений, произрастающих вблизи дорог и автомагистралей, – от 42 до 57%, во внутриквартальном озеленении – 35%, на бульварах – 17,9%. Эти цифры являются индикаторами состояния зеленых насаждений, они ставят перед специалистами и администрацией города задачу по резкому увеличению объема посадочного материала и расширению его ассортимента.

Мониторинг состояния зеленых насаждений в крупных городах России (Москва, Санкт-Петербург) показал, что поставки инорайонного посадочного материала привели к резкому увеличению случаев инфекционных заболеваний растений и распространению вредителей. Опыт крупных городов свидетельствует, что массовая гибель посадочного материала из питомников Центральной Европы связана с несоответствием биологических свойств видов ценных растений местному климату. Растения не выдерживают требований по пыле-, газо- и солеустойчивости. Часть растений, полученных из зон с более мягким климатом, гибнет из-за низких зимних температур, ранних заморозков, весенней «физиологической засухи». Для приживаемости саженцев с закрытой корневой системой, решающим фактором становится время транспортировки. Это подтверждает необходимость возрождения широко-масштабного производства местного посадочного материала в Хабаровске, что будет способствовать улучшению качества озеленительных работ и усилению экологического эффекта. Проблема развития питомника давно назрела и требует дополнительной финансовой поддержки из бюджета города. Она может быть решена в рамках долгосрочной целевой Программы «Повышение качества и расширение ассортимента посадочного материала для оптимизации экологической среды в целях устойчивого развития Хабаровска на 2012–2020 гг.».

Ассортимент древесно-кустарниковых пород, используемых для озеленения в Хабаровске, достаточно богат и разнообразен как по видовому составу, так и по жизненным формам. При обследовании парков, бульваров, скверов и уличного озеленения нами было установлено наличие 8 видов хвойных и 53 лиственных древесных пород, 80 видов кустарников, 7 видов деревянистых лиан, что приближается к показателю природного биоразнообразия, так как аборигенная лесная растительность окрестностей Хабаровска насчитывает 130 древесно-кустарниковых видов и лиан. Однако в насаждениях доминируют несколько видов деревьев, создавая однообразный и монотонный городской пейзаж. Интродуцируемые виды тополей составляют более 45% всех древесных посадок, на долю ильмов приходится 43%, а на все другие виды – 12%. Тем не менее, сегодня значительно расширен ассортимент посадочного материала за счет дальневосточных пород деревьев (клены, липы, аралия, лиственницы, рябины и др.).

Растения на большинстве обследованных объектов находятся в загущенном состоянии (табл.), что уже через 10–15 лет приведет к еще большему ослаблению, угнетению и, что самое важное, – к утрате ими санитарно-гигиенических и эстетических функций. Таким образом, массовая посадка деревьев на озелененные объекты увеличивает плотность произрастания деревьев и отрицательно сказывается на их жизненном состоянии. Возрастная структура зеленых насаждений на разных объектах крайне неравномерна. Около 80% деревьев имеют возраст от 45 до 50 и более лет.

Таблица

Сравнительная характеристика объектов озеленения в г. Хабаровске
(по данным инвентаризации на 2010 г.)

Озелененные городские объекты	Виды растений, шт.		Деревья вы-сокой жиз-ненности, %	Деревья ослаблен-ные, %	Деревья угнетен-ные, %	Плотность древесных посадок, шт./ га
	Деревья	Кустарники				
1. Магистральные улицы	30	22	58,0	33,92	8,08	515,80
2. Основные проезды	27	17	43,0	47,98	9,02	557,20
3. Внутриквартальные улицы	18	16	51,0	39,97	9,03	598,27
4. Бульвары	34	43	82,06	15,0	2,94	422,0
5. Парки	45	44	53,85	35,18	9,04	719,22

Причины деградации городских зеленых насаждений очевидны: приоритет экономических интересов – городские земли представляются лишь как пространственный базис размещения хозяйственной деятельности без учета экологической формы землепользования, отсутствие стратегии планирования городской территории, недостаток озелененных территорий общего пользования, нерегулируемое использование городских лесов, парков, рекреационных территорий. Происходит как прямое изъятие земель, так и деградация зеленых массивов из-за превышения рекреационной нагрузки, неподготовленных для массового посещения горожан, нарушаются нормы размещения растений, неорганизованная парковка автомобилей губит газоны, уничтожаются насаждения из-за требования ГИБДД, обязывающее размещать парковки возле объектов, находящихся в жилых домах. Большой опасностью для насаждений остаются весенние палы в городской черте, которые приводят к деградации естественной растительности. В результате ухудшается их санитарное состояние, теряется устойчивость, снижается эстетическая привлекательность, а также экологическая ценность ландшафтов в целом.

Придерживаясь основных принципов озеленения Хабаровска: создание системы непрерывного озеленения; сохранение связи городского озеленения с пригородной зоной; создание крупных озелененных территорий; доступность для жителей; рациональная планировка озеленения; восстановление региональных черт флоры; формирование устойчивых насаждений, можно не только сохранить зеленые насаждения, но и развивать зеленый фонд города и пригородной зоны.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ-правительства Хабаровского края 10-05-98011.

ГЛЯЦИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ СНЕЖНОГО ПОКРОВА В ЗОНЕ ДОБЫЧИ ГРАНОДИОРИТА (НА ПРИМЕРЕ ОАО «КОРФОВСКИЙ КАМЕННЫЙ КАРЬЕР»)

А.Г. Новороцкая

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Хабаровск

GLACIO-ECOLOGICAL PARAMETERS OF SNOW COVER IN THE GRANODIORITE MINING ZONE (KORFOVSKY STONE QUARRY AS AN EXAMPLE)

A.G. Novorotskaya

Institute of Water and Ecology problems FEB RAS, Khabarovsk, Russia

The characteristics of snow cover chemical composition in granodiorite mining area include the degree of mineralization, concentration of major ions, nutrients, organic and suspended solids, water-soluble fraction of heavy metals and petroleum products. To identify areas of contamination and evaluate the hydrochemical state of snow cover the system of glacio-chemical indicators of natural and anthropogenic processes is used. Quantitative characteristics of intake components in snow cover for the winter season, including the compounds of the economic origins is given.

Неблагоприятное воздействие горного производства отрицательно сказывается не только на потерях земель различного назначения, но и на качественных и количественных изменениях состояния окружающей среды. При разработке Корфовского месторождения гранодиоритов открытым способом загрязняющие вещества поступают в атмосферу в результате подготовки горных пород к выемке (бурение скважин и шурфов, производство взрывных работ), работы горного цеха, где производится добыча полезного ископаемого (пылевыведение при ведении выемочно-погрузочных работ) и транспортировки его на дробильно-сортировочные участки, работы техники, пыления отвалов вскрышных пород. По данным инвентаризации нарушенных земель: на сегодняшний день нарушено 110 га, горный отвод составляет 142,2 га, площадь карьерой выемки – 50 га, отвалы вскрышных пород – 21,6 га, отвалы отсева, склад готовой продукции и полигон для хранения строительного мусора – 38,4 га. Данные валового выброса загрязняющих веществ (т/год) по предприятию: диоксид азота (IV) – 0,925344, оксид азота (II) – 0,150368, углерод (сажа) – 0,115524, диоксид серы – 0,224549, оксид углерода – 2,155226, углеводороды – 0,306842 [10].

Исследование химического состава снежного покрова (СП) проведено в р.п. Корфовский (Хабаровский р-он Хабаровского края) в селитебной, промышленной зонах 25 марта 1997 г., 11 марта 2003 г. для интегральной оценки загрязнения воздушной среды исследуемой и близлежащей (заповедной) территорий с учетом местных факторов; определения поступления раствори-

мых минеральных примесей, органических и взвешенных веществ, нефтепродуктов, тяжелых металлов в СП из атмосферы; выявления степени загрязнения СП. Усредненные пробы СП отобраны из нескольких снегомерных колонок снегомерным цилиндром ВС-43 на всю его мощность. Измерялась высота (h) СП, рассчитывались плотность (d) и влагозапас (P). Техногенное загрязнение СП изучалось по методике [2]. Для выявления зон загрязнения и оценки гидрохимического состояния СП использована система гляциохимических индикаторов естественных и антропогенных процессов [6]. При описании химического состава СП применялась классификация О.А. Алекина (1970) состава природных вод [1]. В качестве условно-фоновой принята территория Эворон-Чукчагирской низменности по данным 1976–1980 гг. [3].

Методы исследования: химический анализ; расчетные (показатель относительной кислотности pH/pNH_4 и др.); сравнительные (с условно-фоновыми характеристиками, ПДК_{вр.} [10], СП г. Хабаровск [6–8]).

Химический анализ проб СП проводился по общепринятым в гидрохимии стандартизованным методам [5, 12]. В расплавах СП определялись pH; электропроводность, содержание главных ионов (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , HCO_3^- , Cl^- , SO_4^{2-}); биогенных (NH_4^+ , NO_3^- , NO_2^- , HPO_4^{2-} , SiO_2 , $Fe_{общ.}$), органических (легко окисляющихся - по перманганатной окисляемости - ПО) и взвешенных веществ (ВВ), элементный состав водорастворимой фракции СП (65 элементов, в том числе 6 макроэлементов – Na, K, Ca, Mg, Al, Fe и 59 микроэлементов – Li, Be, Sc, Ti, V, Cr, Mn, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, Ge, As, Se, Rb, Sr, Y, Zr, Nb, Mo, Ru, Rh, Pd, Ag, Cd, In, Sn, Sb, Te, Cs, Ba, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Hf, Ta, W, Re, Ir, Pt, Au, Hg, Tl, Pb, Bi, Th, U) – на масс-спектрометре с индуктивно связанной плазмой ICP-MS Elan DRC II PerkinElmer (США), нефтепродукты - экспресс-методом на «Флюорате – О2-2м». Рассчитаны: величина минерализации, как сумма всех определенных при анализе минеральных веществ (ГОСТ 17407–72), средний химический состав СП как средневзвешенный, общее количество растворимых веществ, накопленных в СП за зимний сезон, в том числе поступающих в результате хозяйственной деятельности [6].

Формирование химического состава СП рассматривалось с учетом климатических факторов. В зимний период в г. Хабаровск создаются наиболее неблагоприятные метеоусловия для рассеивания загрязняющих примесей – преобладают юго-западные и западные (70–80%) и северо-восточные ветры (11%) с наибольшей повторяемостью слабых ветров – 17–24%, с наибольшим в году количеством штилей – 14% всех дней сезона [4, 9].

Зима 1996–1997 г. наступила несколько раньше нормы, была холодной, по основным показателям близкой к среднемноголетнему значению. Зима 2002–2003 г. была теплой и малоснежной. Длительность зимних сезонов: 1996–1997 г. – 137 дней, 2002–2003 г. – 161 день. Дата образования устойчивого СП – 6.11. 1996 г., 24.10. 2002 г. Сумма выпавших осадков за зимний сезон: 1996–1997 г. – 111 мм, 2002–2003 г. – 63 мм, при среднемноголетней норме – 81 мм. Переход среднесуточной температуры воздуха через $-5^\circ C$ осенью – 25.10.1996 г. и 6.11.2002 г., через $0^\circ C$ весной – 3.04. 1997 г. и 22.03. 2003 г. Период залегания СП на период пробоотбора в 1997 г. – 151 день, в 2003 г. – 125 дней.

Результаты снегосъемки (в скобках здесь и далее приведены средние значения): h – 24–55 (45) см, d – 0,13–0,23 (0,18) г/см³, P – 55–97 (81) мм – в 1997 г.; h – 20–58 (43) см, d – 0,22–0,31 (0,28) г/см³, P – 44–180 (120) мм – в 2003 г.

Тип химического состава СП в 1997 г. – в основном S_{II}^{Ca} , на границе Большехецирского государственного природного заповедника (БХГПЗ) – S_{II}^{Ca} , в 2003 г. – C_I^{Ca} . Величина pH СП в 1997 г. – 6,18–7,36 (6,58), в 2003 г. – 5,90–6,66 (6,07), содержание ВВ в СП в 1997 г. – 41–474 (202) мг/дм³, в 2003 г. – 103,7–5851,6 (1185,4) мг/дм³. Поступление пыли в СП (в т/км²сезон⁻¹): в 1997 г. – 3,608–27,966 (16,362), максимальное количество ВВ отмечено в СП на северо-западном склоне сопки Карьеровской, в 2003 г. – 17,226–257,49 (142,25), причем наибольшее количество пыли накоплено в СП в поселке на пруде у дробилки, наименьшее – в селитебной зоне. В СП в 2003 г. накоплено в 9 раз больше ВВ, чем в 1997 г. Максимальное выпадение пыли в 2003 г. в пос. Корфовский в карьере выше, чем в промзоне г. Хабаровск [8]. Большее количество ВВ в СП БХГПЗ и его окрестностей объясняется непосредственным влиянием деятельности предприятия в пос. Корфовский, дорог [7].

Величина pH/pNH_4 СП в 1997 г. – 1,5–1,7 (1,5), в 2003 г. – 1,3–1,5 (1,4), что характеризует сильно загрязненную атмосферу, особенно в 1997 г. [6, 8]. Величина минерализации (M) СП в 2003 г. в среднем в 1,4 раза выше, чем в 1997 г. за счет ионов K^+ , Ca^{2+} , HCO_3^- , HPO_4^{2-} , NO_3^- , Cl^- , SiO_2 .

В среднем М СП пос. Корфовский превышает фоновое значение в 5–8 раз, на границе БХГПЗ – в 3 раза. Максимальные показатели М обнаружены в СП, отобранном в каменном карьере, у дробилки. В СП накоплено ($\text{т/км}^2 \cdot \text{сезон}^{-1}$): растворимых минеральных веществ – 1,400–4,249 (2,406) и 2,011–7,812 (4,980), в том числе в виде SO_4^{2-} – 0,105–0,800 (0,375) и 0,233–0,774 (0,516), NO_3^- – 0,107–0,224 (0,196) и 0,082–0,423 (0,252), NH_4^+ – 0,039–0,114 (0,081) и 0,020–0,148 (0,073), в 1997 и 2003 гг. соответственно. В СП в 2003 г. за сезон поступило органических веществ 0,097–0,378 (0,264) т/км^2 , нефтепродуктов – 10,44–25,34 (21,95) кг/км^2 .

В расплаве СП отмечено превышение ПДК_{гр}: по ионам аммония, Fe, Cu – до 2 раз, Al – в 90–160 раз; V, Mn, Zn – до 3 раз [10]. Величина суммарного загрязнения СП территории поселка тяжелыми металлами: в 2003 г. – 69,85–93,98 (78,17) мкг/дм^3 (без учета вклада железа и алюминия), что соответствует показателю СП по г. Хабаровск [8]. Ru, Rh, Pd, Te, Lu, Hf, Ir, Pt, Au – в СП не обнаружены, концентрация Eu, Tb, Ho, Er, Yb, Hg, Tl в СП незначительна – по 0,00–0,01 (0,01) мкг/дм^3 (табл.).

Таблица

Элементный состав водорастворимой фракции снежного покрова в районе р.п. Корфовский, 11.03. 2003, мкг/дм^3 , N = 8

Элемент	Концентрация	Элемент	Концентрация	Элемент	Концентрация	Элемент	Концентрация
Li	<u>0,52-3,57</u> 1,17	Mn	<u>10,98-29,07</u> 14,36	Sr	<u>16,04-34,78</u> 20,33	La	<u>0,07-0,19</u> 0,08
Be	<u>0,01-0,03</u> 0,02	Fe	<u>102,57-233,19</u> 127,14	Y	<u>0,01-0,11</u> 0,05	Ce	<u>0,10-0,45</u> 0,18
Na	<u>342,56-792,27</u> 655,93	Co	<u>0,07-0,17</u> 0,10	Zr	<u>0,02-0,03</u> 0,03	Pr	<u>0,01-0,05</u> 0,02
Mg	<u>283,68-611,02</u> 348,38	Ni	<u>0,58-1,13</u> 0,71	Nb	<u>0,01-0,04</u> 0,02	Nd	<u>0,04-0,18</u> 0,07
Al	<u>6320,53-11152,03</u> 72008,7	Cu	<u>1,27-1,66</u> 1,54	Mo	<u>0,39-1,12</u> 0,60	Sm	<u>0,01-0,03</u> 0,01
K	<u>546,25-2496,76</u> 1013,5	Zn	<u>5,52-24,63</u> 13,7	Ag	<u>0,01-0,05</u> 0,02	Gd	<u>0,01-0,03</u> 0,02
Ca	<u>1447,46-4762,05</u> 2109,8	Ga	<u>0,03-0,13</u> 0,05	Cd	<u>0,05-0,06</u> 0,06	Dy	<u>0,01-0,02</u> 0,01
Sc	<u>1,82-2,18</u> 1,95	Ge	<u>0,01-0,02</u> 0,02	Sn	<u>0,03-1,21</u> 0,25	W	<u>0,06-0,09</u> 0,07
Ti	<u>4,13-31,98</u> 7,42	As	<u>0,35-0,46</u> 0,40	Sb	<u>1,94-2,55</u> 2,30	Pb	<u>0,69-1,06</u> 0,81
V	<u>0,69-3,28</u> 1,22	Se	<u>0,16-0,27</u> 0,21	Cs	<u>0,01-0,14</u> 0,04	Th	<u>0,02-0,06</u> 0,03
Cr	<u>0,31-0,50</u> 0,41	Rb	<u>0,31-1,26</u> 0,57	Ba	<u>9,77-33,02</u> 23,57	U	<u>0,00-0,05</u> 0,04

Примечание: над чертой – минимальное и максимальное значение, под чертой – средневзвешенное значение, N – число проб.

Анализ динамики химического состава СП в зоне влияния ОАО «Корфовский каменный карьер» позволил сделать вывод о неоднородности загрязнения. Наибольшая нагрузка отмечена в СП вблизи локальных источников загрязнения, что выражается в возрастании пылевой нагрузки, величины минерализации СП в несколько раз по сравнению с фоновой, в увеличении концентраций почти всех компонентов, в изменении интегральных показателей химического состава СП, в росте доли поступления веществ хозяйственного генезиса в СП в среднем – более 80–90%.

Литература

1. Алекин О.А. Основы гидрохимии. – Л.: ГИМИЗ, 1970. – 444 с.
2. Василенко В.Н., Назаров И.М., Фридман Ш.Д. Мониторинг загрязнения снежного покрова. – Л.: ГИМИЗ, 1985. – 182 с.

3. Иванов А. В., Кашин Н. П. Основные факторы формирования химического состава атмосферных осадков и снежного покрова в Приамурье // Гляциохимические и криогенные гидрохимические процессы. – Владивосток: ДВО АН СССР, 1989. – С. 73–87.
4. Климат Хабаровска. Под. ред. Ц.А. Швер – Л.: Гидрометеиздат, 1981. – 176 с.
5. Лурье Ю.Ю. Унифицированные методы анализа природных вод. М.: Химия. – 1973. – 376 с.
6. Новороцкая А.Г. Химический состав снежного покрова как индикатор экологического состояния Нижнего Приамурья: Автореф. дис... канд. географ. наук. – Хабаровск, 2002. – 24 с.
7. Новороцкая А.Г. Эколого-гляциохимические параметры снежного покрова на территории Большехецирского заповедника // Материалы международной научно-практической конференции «Охрана и научные исследования на особо охраняемых природных территориях Дальнего Востока и Сибири», посвященная 20-летию организации Буреинского государственного природного заповедника; п. Чегдомын 10–12 августа 2007 г. Хабаровск: Приамурское географическое общество, 2007. – С.168–178.
8. Новороцкая А.Г. Снежный покров – индикатор загрязнения атмосферного воздуха // Материалы международной научно-практической конференции в области экологии и безопасности жизнедеятельности (г. Комсомольск-на-Амуре, 7–8 июня 2007 г.). Редкол.: И.П. Степанова (отв. ред.) и др. – Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КнАГТУ», 2007. – С. 328–331.
9. Новороцкий П.В. Экологические аспекты загрязнения атмосферного воздуха Хабаровска. Пре-принт: ИВЭП ДВО РАН, Хабаровск, 1993. 43с.
10. Озарян Ю.А., Новороцкая А.Г., Кошелева Т.А., Вовчук Е.Е. Обоснование способа рекультивации земель, нарушенных добычей гранодиорита (на примере ОАО «Корфовский каменный карьер») // ГИАБ, М.: Издательство «ГОРНАЯ КНИГА», 2009. – №ОБ 5. – С. 337–341.
11. Перечень рыбохозяйственных нормативов: предельно допустимых концентраций и ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение. – М.: Изд-во ВНИРО, 1999. – 304 с.
12. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. Под ред. Семенова А.Д. Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 542 с.

К МЕТОДИКЕ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ БИОРЕСУРСОВ НА ТЕРРИТОРИЯХ ТРАДИЦИОННОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ КМНС

А.Н. Полежаев

Институт биологических проблем Севера ДВО РАН, Магадан, Россия, berkuten@online.magadan.su

COMPLEX METHODS OF BIORESOURCE ESTIMATION IN AREAS OF TRADITIONAL NATURAL RESOURCE USE BY THE INDIGENOUS MINORITIES OF THE NORTH

A.N. Polezhaev

Institute of Biological Problems of the North FEB RAS, Magadan, Russia, berkuten@online.magadan.su

Usage of GIS technology increases effects of management decisions for optimization of the use of biological resources. The base of elaborated by us project of information system is digital resource map with elements of hydrography, topography, settlements, roads, boundaries of land plot owners, etc. Data base of the project include indexes characterizing diversity of biological resources in areas of traditional nature management of indigenous minorities of the North.

Территории традиционного природопользования (ТПП) предоставляются коренным малочисленным народам Севера (КМНС) для осуществления традиционной хозяйственной деятельности, к которой отнесены: оленеводство, охота, рыболовство, морской зверобойный промысел, собаководство, звероводство, огородничество и переработка продукции этих отраслей; заготовка лекарственных, пищевых растений, древесины, добыча и переработка общераспространенных полезных ископаемых для собственных нужд; художественные промыслы и народные ремесла; строительство национальных жилищ и других построек [2].

Ресурсная оценка ТПП предусматривает проведение мероприятий по выявлению и учёту запасов биологических ресурсов на этих угодьях. Эти мероприятия включают следующие основные этапы:

геоботаническое, лесо- и землеустроительное, зоотехническое, охотоведческое, рыбохозяйственное, экономическое обследования; расчёт нормативных показателей для ресурсной оценки, подготовку графических и текстовых материалов (карты и поконтурные ведомости к ним, таблицы, пояснительные записки и др.). Материалы ресурсной оценки служат основой для разработки кадастра земель, создания на ТТП хозяйств (оленоводческих, оленоводческо-промысловых, родовых, общинно-родовых), а также для обоснования ущерба от ухудшения качества угодий и т.д. Проблема заключается в том, что оценка осуществляется по отдельным видам, а не по комплексу биологических ресурсов, причем организации, выполняющие эту работу, применяют разные методы их учета и представления данных.

Нами на примере Северо-Эвенского района Магаданской области разработан проект типовой информационной системы (ГИС) по биологическим ресурсам ТТП в формате ArcView GIS ver.3.2. для Windows. В основе проекта – цифровая ресурсная карта с элементами гидрографии, топографии, населенными пунктами, дорогами, границами землепользований и пр., связанная с базами данных. Оптимальный масштаб (от 1: 100000 до 1: 500000) топографических карт для создания цифрового варианта ресурсной карты выбирается пользователем. В ГИС использованы материалы специализированных обследований (лесо-, пастбище-, охотоустройства, учета рыбных запасов), характеризующие разнообразие биологических ресурсов на территории ТТП. Сведения о ресурсах пастбищ домашних северных оленей, промысловых животных и др. были собраны, систематизированы, проанализированы, обобщены и представлены в цифровом формате в базах данных проекта. Стандартный набор данных по каждому виду биологических ресурсов включает текст описания в MS Word, таблицу в MS Excel с атрибутивной информацией, шейп-файл точечной или полигональной геометрии, содержащий графическую и атрибутивную информацию, растровые файлы цифровых имиджей. Эта информация анализируется в проекте ГИС и визуализируется в виде тематических слоев ресурсной карты, таблиц, графиков, отчетов и пр. При решении задачи оценки угодий по комплексу биоресурсов мы исходили из того, что все виды ресурсов включены в природные экосистемы. Важное свойство природных экосистем – способность к самовоспроизведению. В практическом плане это свойство обеспечивает предсказуемость, прогнозируемость характеризующих их показателей: состав компонентов, продуктивность и др., а также распознаваемость разных типов экосистем при обследовании угодий. Было принято, что маркерами экосистем разного уровня служат типы комплексов растительности. Поэтому цифровая ресурсная карта для ТТП создавалась на основе полигонального покрытия геоботанической карты. Полигоны (контуры) цифровой геоботанической карты представлены комплексами растительности в ранге мезокомбинации. Для каждого полигона определены состав включенных в мезокомбинацию типов учетных комбинаций растительности и их соотношение. Показатели (в % и га) участия типов комбинаций в сложении растительного покрова для каждого полигона цифровой геоботанической карты занесены в атрибутивную базу данных проекта ГИС [1]. Для всех комплексов растительности или групп комплексов растительности в ранге учетных комбинаций определены показатели по видам биологических ресурсов. Ресурсы водных промысловых животных и рыб учитывались для каждого полигона карты в отдельности с учетом включенных в него водоемов и отрезков водотоков. Расчетные показатели по видам биологических ресурсов занесены в базы данных (БД).

БД по растительным ресурсам включает атрибуты: номер полигона, площадь полигона, преобладающий комплекс растительности. Атрибут «Преобладающий комплекс растительности» содержит индексы комплексов растительности в ранге комбинации согласно их классификации. Атрибутивные показатели получены расчетным методом из материалов наземного геоботанического и аэровизуального обследований. По этому атрибуту в проекте созданы карта растительности и карты ареалов типов растительности. Назначение карты растительности – показать закономерности пространственного размещения типов комплексов растительности в ранге комбинаций. Назначение карт ареалов – показать пространственное размещение каждого типа комплекса растительности в ранге комбинаций в отдельности.

БД ресурсов оленьих пастбищ включает атрибуты: номер полигона, площадь полигона, преобладающий тип пастбищ, сезон использования. Атрибут «Преобладающий тип пастбищ» содержит индексы типов пастбищ согласно их классификации. Атрибут «Сезон использования» содержит индексы, соответствующие сезонам использования пастбищ (зима, ранняя и поздняя весна, лето, ранняя и поздняя осень) для содержания оленей. Атрибутивные показатели получены расчетным методом из материалов наземных: зоотехнического, геоботанического и аэровизуального обследований. По атрибуту «Преоб-

ладающий тип пастбищ» в проекте созданы: карта оленьих пастбищ и карты ареалов типов оленьих пастбищ. Назначение карты пастбищ – показать закономерности пространственного распределения типов оленьих пастбищ. Назначение карт ареалов – показать пространственное размещение каждого типа пастбищ в отдельности. По атрибуту «Сезон использования» в проекте созданы карты сезонных пастбищ. Назначение карт сезонных пастбищ – показать пространственное размещение пастбищ, рекомендованных для содержания оленей по сезонам года.

БД ресурсов подножных кормов оленей включают атрибуты: номер полигона, площадь полигона, площадь пастбищ, общий запас, эксплуатационный запас, бонитет. Атрибут «Площадь пастбищ» содержит показатели площади (га) для каждого типа пастбищ согласно их классификации. Атрибуты: «Общий запас» и «Эксплуатационный запас» содержат показатели, соответственно, общего (биологического) и эксплуатационного (хозяйственного) запасов (в ц. возд.-сух. веса) по группам подножных кормов северного оленя: веточных, травяных, лишайниковых (ягельных) и по сезонам года. Атрибут «Бонитет» содержит индексы бонитетов запасов по группам кормов. Показатели запасов получены расчетным методом по материалам геоботанического обследования. По атрибуту «Бонитет» в проекте созданы карты запасов кормов. Назначение этих карт – дать дифференцированную оценку пастбищ по показателю продуктивности для разных сезонов года.

БД емкости оленьих пастбищ содержит показатели: номер полигона, площадь полигона, площадь пастбищ, оленеемкость по зеленым кормам, оленеемкость по лишайниковым кормам, бонитет. Атрибут «Площадь пастбищ» содержит показатели площади (га) для каждого типа пастбищ согласно их классификации. Атрибут «Оленеемкость» включает показатели емкости (в оленеднях) пастбищ по сезонам содержания домашних северных оленей: зима, ранняя весна, поздняя весна, лето, ранняя осень, поздняя осень. Атрибут «Бонитет» содержит индексы бонитетов оленеемкости по сезонам содержания. Показатели оленеемкости получены расчетным методом по материалам зоотехнического и геоботанического обследований. По атрибуту «Бонитет» в проекте созданы карты оленеемкости пастбищ. Назначение этих карт – дать дифференцированную оценку пастбищ по показателю оленеемкости для разных сезонов содержания оленей.

БД ресурсов наземных и водных охотничье-промысловых животных включает атрибуты: номер полигона, площадь полигона, площади типов охотугодий, длины водотоков, биологическая продуктивность, хозяйственная продуктивность, бонитет. Атрибут «Площадь типа охотугодья» содержит показатели площади (га) для каждого типа охотугодья согласно их классификации. Атрибут «Длина водотоков» содержит показатели протяженности (км) водотоков в границах полигонов ресурсной карты. Атрибуты «Биологическая продуктивность» и «Хозяйственная продуктивность» содержат показатели численности (в головах) по видам промысловых животных. Атрибут «Бонитет» содержит индексы бонитетов численности охотничье-промысловых животных. Показатели предпромысловый (биологической) и промысловый (хозяйственной) продуктивности получены расчетным методом по материалам таксации охотничьих угодий. По атрибуту «Бонитет» в проекте созданы карты продуктивности охотугодий. Назначение этих карт – дать дифференцированную оценку охотугодий по показателю продуктивности для промысловых видов.

БД ресурсов промысловых рыб включает атрибуты: номер полигона, площадь полигона, площадь водоемов, длина водотоков, биологическая продуктивность, промысловая продуктивность, бонитет. Показатели продуктивности промысловых рыб получены расчетным методом по материалам ихтиологического обследования. Атрибуты «Площадь водоемов» и «Длина водотоков» содержат показатели, соответственно, площади (га) и длины водотоков (км) в границах полигонов ресурсной карты. Атрибуты «Биологическая продуктивность» и «Промысловая продуктивность» содержат показатели (кг), соответственно, биологической и промысловой рыбопродуктивности. Атрибут «Бонитет» содержит индексы бонитетов рыбопродуктивности. По этому атрибуту в проекте созданы карты рыбопродуктивности. Назначение карт – дать дифференцированную оценку угодий по показателю продуктивности водных объектов.

Литература

1. Полежаев А.Н. Цифровая карта растительности Дальнего Востока России // Вестник ДВО РАН. Владивосток: Дальнаука. 2010. № 4. С. 12–18.
2. Распоряжение Правительства РФ от 08.05. 2009 г. № 631-р.

ДИАГНОСТИКА И ОЦЕНКА ПОЧВЕННО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ

О.В. Полохин

Биолого-почвенный институт ДВО РАН, Владивосток, Россия, o.polokhin@mail.ru

DIAGNOSTICS AND ASSESSMENT OF SOIL-ECOLOGICAL STATE OF TECHNOGENIC LANDSCAPES

O.V. Polokhin

Institute of Biology and Soil Sciences FEB RAS, Vladivostok, Russia, o.polokhin@mail.ru

The method is proposed to diagnose and survey the soil-ecological state of technogenic landscapes at different stages of their evolution from the ratio of areas occupied by different types of soils formed.

Как правило, оценка экологического состояния техногенных ландшафтов производится с санитарно-гигиенических позиций. Это направление, безусловно, важно, однако это лишь частный случай в общей оценке. Требуется давать и общеэкологическую оценку состояния техногенных ландшафтов, необходимую при разработке проектов рекультивации подобных объектов [4]. Непосредственное использование методов расчетов, разработанных для бонитировки естественных ненарушенных почв, в отношении техногенных ландшафтов далеко не всегда подходит.

Почвенно-экологическое состояние техногенных ландшафтов определяется нами как способность почвы конкретного местообитания в данном техногенном ландшафте поддерживать тот или иной уровень жизнеобеспечения биоценозов, то есть как мера способности данной территории к самовосстановлению почвы и ее функций. Поэтому почвенно-экологическое состояние всего техногенного ландшафта может быть количественно охарактеризовано соотношением площадей контуров, с тем или иным типом почв. Зная среднее строение почвенного покрова, то есть соотношение площадей, занимаемых тем или иным типом эмбриоземов, каждого участка можно составить реальную картину строения всего техногенного ландшафта и оценить его реальное почвенно-экологическое состояние. Скорость развития того или иного типа эмбриозема определяется техногенными параметрами рельефа, климата, пород техногенного ландшафта и степенью их соответствия аналогичным параметрам естественных ландшафтов [1]. Качество почвенно-экологического состояния техногенного ландшафта диагностируется по скорости формирования определенного типа эмбриозема. Основные причины, лимитирующие развитие экосистем, заключаются в технологиях неселективного, по породам, отвалообразования в фазу техногенеза. Такая технология приводит к длительному сохранению в теле отвала минералов вмещающих пород в виде макро-, мезо- и микроочагов [3]. Снятие этого лимитирующего фактора при селективной технологии отвалообразования приведет к уменьшению переходного периода и сокращению характерного времени педогенеза, увеличению скорости эволюции эмбриоземов и биоценозов. Кроме того, острая гребневая форма вершины отвала (рельефообразующий фактор), как нами установлено, задерживает эволюцию эмбриоземов минимум на 10 лет. Снятие названных лимитирующих причин позволит в прагматически приемлемое время достичь более зрелых стадий развития в эволюции эмбриоземов. Понятие прагматически приемлемого времени почвообразования введено В.М. Курачевым [4] и получило дальнейшее углубление в работе В.А. Андроханова [2]. За прагматически приемлемый отрезок времени ими принимается период смены человеческого поколения, равный 20 годам. Если к окончанию этого периода эволюция эмбриоземов в любом техногенном ландшафте достигает гумусово-аккумулятивной стадии в своем развитии, то почвенно-экологическое состояние предлагается считать хорошим, и экосистема самовосстанавливается быстро с высоким почвообразовательным потенциалом. Если же эмбриоземы за этот период времени достигли только стадии дерновых – то почвенно-экологическое состояние приравнивается к удовлетворительному. Понятно, что на стадии органо-аккумулятивных эмбриоземов – состояние неудовлетворительное, а на первой инициальной стадии принимается плохим. Данная шкала основана на методологии расчета скорости почвообразования в техногенных ландшафтах по количеству диагностируемых стадий почвообразования. Авторами подчеркивается, что прагматически скорость формирования гумусово-аккумулятивных эмбриоземов может составлять, в особых благоприятных условиях, и более короткий срок. В таких случаях почвенно-экологическое состояние местообитания считается отличным. Полагаем, что в используемую шкалу для быстрой диагностики и оценки экологического

состояния местообитания необходимо внести еще один показатель, а именно процентное содержание площадей, занимаемых различными типами эмбриоземов на однородных, сходных по рельефо- и литологическим свойствам участкам, в сходных почвенно-климатических зонах. Так, если к 20-летнему возрасту, в лесостепной зоне, на фитонетоксичных породах в составе почвенного покрова 30–60% составляют эмбриоземы, находящиеся на гумусово-аккумулятивной и дерновой стадии развития, то такие местообитания – считать с хорошим почвенно-экологическим состоянием. Если от 30% до 60% составляют дерновые и органо-аккумулятивные – удовлетворительными. В случае, когда 60% поверхности занимают органо-аккумулятивные и инициальные эмбриоземы, то неудовлетворительным. И соответственно, если инициальные эмбриоземы занимают 50–70% площадей, то такое почвенно-экологическое состояние приравнивается к плохому. Следует отметить, что не стоит в тундре ожидать формирования гумусово-аккумулятивных эмбриоземов. Как уже говорилось ранее, необходимо ориентироваться на местные почвенно-климатические условия и стремиться создавать местообитания, по качеству максимально приближенные к естественным типам почв и биоценозов. Такие биогеоценозы будут более устойчивыми, и экологическое состояние территории будет значительно выше, чем, если этого не учитывать и пытаться привносить несвойственные данной территории виды растений, при озеленении, например. Понятно, что указанные параметры являются условными, но их введение позволяет оценить почвенно-экологическое состояние техногенных ландшафтов на месте. Однако для более полной оценки необходимо вводить ряд поправочных коэффициентов для каждой почвенно-климатической зоны.

Работа поддержана грантом ДВО РАН №11-III-Д-06-011.

Литература

1. Андроханов В.А., Куляпина Е.Д., Курачев В.М. Почвы техногенных ландшафтов: генезис и эволюция. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2004. – 151 с.
2. Андроханов В.А. Сингенез почвенно-генетических и биологических процессов в техногенных ландшафтах Кузбасса // Вестник ТГУ. – Томск, 2003. № 7. – С. 16–23.
3. Полохин О.В. Специфика преобразования минеральных форм фосфатов при почвообразовании в техногенных ландшафтах // Сибирский экологический журнал. Т. 14. № 5. 2007. С. 843–849.
4. Экология и рекультивация техногенных ландшафтов. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1992. – 305 с.

КРУПНЫЕ СЫРЬЕВЫЕ ПРОЕКТЫ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА: ПОТЕНЦИАЛ И ОГРАНИЧЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА

М.М. Потанин

Институт экономических исследований ДВО РАН, Хабаровск, Россия, potanin.eri@gmail.com

LARGE-SCALE RESOURCE-EXTRACTION PROJECTS OF THE FAR EAST: THE POTENTIAL AND LIMITATIONS OF ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE REGION

M. M. Potanin

Economic research institute, FEB RAS, Khabarovsk, Russia, potanin.eri@gmail.com

Basic types of economic effects that the large-extraction projects potentially induce in the region are emphasized. The limitations of the current instruments used by the government to stimulate economic development of the region, when the large resource-extraction project implemented, are discovered.

С 2000-х годов значительно повысилось внимание государственных органов управления к развитию Дальневосточного федерального округа. Серьезным проявлением такого внимания стала корректировка и утверждение новой редакции Федеральной целевой программы «Социально-экономическое развитие Дальнего Востока и Забайкалья на период до 2013 года» и разработка «Стратегии развития Дальнего Востока до 2025 года». В этих важнейших государственных документах обозначены основные приоритеты и источники регионального развития. Одной из задач является «модернизация и сохранение ведущей роли ресурсных отраслей в качестве ядра специализации в экономике региона».

В Дальневосточном регионе, в том числе в рамках данных документов, планируется к реализации целый пакет крупномасштабных инвестиционных проектов, при этом большая их часть предусмотрена в ресурсном секторе экономики, и в первую очередь в топливно-энергетическом комплексе. Среди них, например, дальнейшее обустройство и эксплуатация нефтегазовых месторождений шельфа Сахалинской области, разработка угольных и углеводородных запасов Республики Саха (Якутия), «Восточная программа» ОАО «Газпром» и др. Фактически перспективная структура и динамика развития экономики региона на 15–20 лет во многом определяется именно этим набором инвестиционных проектов.

Тем не менее, в настоящее время все чаще появляются публикации ученых и специалистов, в которых указывается на серьезное ограничение сырьевых проектов в части стимулирования регионального развития на Дальнем Востоке в силу высокой автономности производственных процессов, неразвитости вспомогательных производств в хозяйственном комплексе региона. Поэтому получение системных оценок значения крупных ресурсных проектов для регионального развития, выявление масштаба, структуры индуцируемых ими экономических эффектов на территории региона является актуальной научной и прикладной задачей.

Мировой опыт свидетельствует о том, что в результате реализации крупномасштабного ресурсного проекта на территории региона возникает, во-первых, *прямой проектный эффект* (доходы от проекта, выпуск продукта, занятость, налоговые потоки), а также *косвенные эффекты* - возможные экономические последствия, локализуемые на конкретной территории в связи с осуществлением данного инвестиционного проекта.

Косвенные экономические эффекты могут быть реализованы, во-первых, в виде *сопряженных эффектов*, обусловленных материалоемкостью проекта. Однако в структуре материального потребления могут присутствовать товары или услуги, поставляемые из-за пределов рассматриваемого региона. В этом случае «эффективная» с точки зрения региона материалоемкость будет ниже фактической проектной.

Кроме того, косвенные эффекты имеют проявление в виде *потенциальных эффектов*, которые в силу тех или иных причин не реализуются на территории коммерческими решениями инвесторов и компаний, а требуют специальных мер по стимулированию реализации. Потенциальные эффекты могут быть «рентного» типа, обусловленные высокорентабельным сырьевым производством, и комплексующего типа, основанные на возможностях создания на базе крупного проекта смежных производств, дополняющих, расширяющих основное проектное производство.

Принципиальная схема формирования экономических эффектов на примере крупного энергосырьевого проекта представлена на рис.



Рис. Схема формирования экономических эффектов на примере крупного энергосырьевого проекта

Соответственно можно выделить две *базовые* формы государственного стимулирования реализации экономических эффектов в целях регионального развития.

Первая форма предполагает формирование особых финансовых фондов регионального развития, аккумулирующих сверхдоходы высокорентабельных ресурсных проектов. Вторая форма – специальное стимулирование создания в регионе производств и видов деятельности, комплексующих деятельности крупномасштабного ресурсного проекта.

В России с переходом к рыночным отношениям сложилась сложная ситуация в части социально-экономического развития ресурсных территорий. Федеральное правительство сделало акцент на централизации финансовых ресурсов (рентных и налоговых платежей) при децентрализации процессов регионального развития. При этом существующие госинструменты стимулирования хозяйственной деятельности при освоении ресурсов недр не направлены на реализацию всего потенциала ресурсных проектов и в результате имеют недостаточную результативность (табл.).

Таблица

Инструменты экономической политики государства на Дальнем Востоке
с учетом крупных ресурсных проектов

Инструмент	Приоритетные направления использования	Эффекты, формируемые в регионе с учетом ресурсных проектов
<i>Особый налоговый режим («соглашение о разделе продукции»)</i>	стимулирование частной хозяйственной инициативы по освоению углеводородов	налоговые и частично (5%) рентные платежи, занятость, меньшая часть сопряженных эффектов
<i>Инвестиционный фонд РФ</i>	софинансирование инфраструктуры для проекта	развитие инфраструктуры, в том числе экспортной
<i>Особые экономические зоны (ОЭЗ)</i>	стимулирование хозяйственной деятельности (не ресурсные отрасли)	портовая инфраструктура, потенциал развития вспомогательных производств
<i>Федеральная целевая программа</i>	снятие инфраструктурных ограничений в регионе	развитие энергетической, транспортной инфраструктуры, в том числе экспортной
<i>Частная (коммерческая) инициатива</i>	освоение ценных видов ресурсов недр	обусловленные выпуском налоговые платежи, занятость, часть сопряженных эффектов

В рыночных условиях хозяйствования крупномасштабное освоение природных ресурсов частными компаниями, в том числе с государственным участием, не обязательно связано с планами социально-экономического развития отдельных регионов, а ориентировано, скорее, на отраслевые, частные показатели.

При этом крупные инвестиции в инфраструктуру, которые предполагают существующие инструменты, превращают Дальний Восток в регион значительных транзитных потоков. Без дополнительного стимулирования со стороны государства эти затраты формируют выгоды в основном инвесторам.

Существующий инструментарий и поставленные задачи по развитию инфраструктуры не реализуют потенциал косвенных региональных эффектов от сырьевых проектов региона. Обусловленное сырьевыми производствами развитие комплексующих производительных сил программные мероприятия не предполагают.

Потенциальные косвенные эффекты, как было отмечено выше, не реализуются исключительно коммерческими решениями. Поэтому государственное участие в финансировании только инфраструктуры может инициировать лишь «очаговое» развитие промышленных объектов, экспортную ориентацию базовых сырьевых проектов, что, учитывая известный отрицательный опыт, может и не выступить условием устойчивого развития территории.

Современная отраслевая структура экономики ДФО такова, что обеспечить производство машин и оборудования для производственных циклов сырьевых проектов в значительном объеме без реализации соответствующих отраслевых проектов не представляется возможным. Об этом свидетельствует современная практика реализации крупных энергетических проектов, география поставок товаров для их нужд.

Развитие исключительно добычи и объектов инфраструктуры предопределяет, что добываемые ресурсы будут ориентированы на экспорт, где будут востребованы для создания конечного продукта. В этом случае основной массив выгод будет находиться на стороне частно-корпоративных интересов. Налоговые отчисления с учетом существующей централизации платежей предположительно также не станут толчком развития хозяйственной системы ДФО. Экономика Дальнего Востока в этом случае приобретает устойчивый сырьевой характер.

С учетом этого можно сформулировать следующие принципы трансформации коммерческих ресурсных проектов в проекты с высокой региональной отдачей:

- обусловленное реализацией и привязанное к основному проекту по срокам создание соответствующей проектной среды, т.е. создание новых предприятий или реконструкция старых мощностей смежных отраслей, которые смогли бы покрыть значительную часть материальных потребностей основного проекта как на стадии капитальных вложений, так и в период стационарной эксплуатации ресурса;

- формирование из части значительного потока налоговых платежей, которые формирует сырьевой проект и которые централизованы на федеральном уровне, фондов средств регионального назначения. Эти средства могут пойти как на развитие хозяйственной среды региона, так и на решение инфраструктурных, производственных и социальных задач;

- использование всего потенциала возможностей первичного сырья, который реализуется через формирование производственной базы предприятий, перерабатывающих его вплоть до конечного продукта;

- технологическое партнерство и создание совместных предприятий в смежных наукоемких отраслях в случае участия иностранных компаний в разработке высококорентабельных месторождений, в результате этого может возникнуть технологическое развитие и модернизация отечественных предприятий в регионе.

Выполнено при поддержке гранта РГНФ № 11-12-27006a/Г, гранта ДВО РАН 09-И-П24-01, 09-И-П26-02.

ПРИМЕНЕНИЕ ОПТИКО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ МОНИТОРИНГЕ ПОЧВ И ОЦЕНКЕ УСТОЙЧИВОСТИ ЭКОСИСТЕМ ТЕХНОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ

Л.Н. Пуртова

Биолого-почвенный институт ДВО РАН, г. Владивосток, Россия, Purtova@ibss.dvo.ru

APPLICATION OF OPTICAL AND ENERGY INDICATORS IN MONITORING TECHNOGENIC LANDSCAPE SOIL AND ASSESSMENT OF ECOSYSTEM STABILITY

L.N. Purtova

Institute of Biology and Soil Science FEB RAS, Vladivostok, Russia, Purtova@ibss.dvo.ru

The energetic conditions of soil formation in technogenic landscapes and the influence of vegetation on processes of humus accumulation and optical and energy properties of soil are studied. The relationship between energy parameters of plant organic matter, soil reserves and ecosystem sustainability are shown.

Процесс угледобычи связан с отчуждением почв и стрессовым нарушением всех компонентов природной среды. В результате жесткого антропогенного прессинга происходит разрушение почвенно-

растительного покрова. Формируются техногенные ландшафты преимущественно карьерно-отвалного типа. В посттехногенный период процесс формирования почв начинается с момента становления регенерационных экосистем. Согласно рабочей классификации, предложенной Н.М. Костенковым с соавторами [3], почвы техногенных ландшафтов названы литостратами, и в зависимости от наличия типодиагностического горизонта подразделяются на литостраты инициальные, органо-аккумулятивные, дерновые и гумусово-аккумулятивные, которые отличаются как по содержанию и составу гумуса, так и по оптико-энергетическим показателям. В связи с этим необходима разработка методов для диагностики изменения гумусово-энергетических показателей в различный временной период посттехногенного формирования почв. Это позволит провести мониторинговые исследования стабильности природных экосистем, решить вопросы их рационального использования и необходимости проведения рекультивационных работ.

Почва является сложной системой, в которой происходят непрерывные процессы трансформации вещества и энергии. При взаимодействии световой энергии с почвенной энергетической системой проявляются ее оптические свойства – способность пропускать, поглощать и отражать световые излучения. Тесная связь установлена между энергетическими запасами почв, связанных с содержанием органического углерода, и показателями интегрального отражения, что открывает возможность использования последних при оценке энергетических запасов почв [4]. Использование энергетических показателей почв и растительности позволит также оценить стабильность природных экосистем [9].

Цель работы – исследование изменения оптико-энергетических параметров почв и оценка устойчивости экосистем техногенных ландшафтов Приморья в зависимости от временной стадии их развития.

Объектом исследования явились основные компоненты техногенных ландшафтов – почвы и растительность, сформированные на отвальных породах Павловского месторождения на различной временной посттехногенной стадии – отвалы 3 года, 8, 12, 18 лет. В работе применены аналитические, спектрофотометрические и расчетные методы исследований [1, 2, 4, 6].

Согласно схеме гидротермического районирования, район исследований относится к Приханкайской гидротермической провинции и входит в юго-западный округ [8], для которого свойственно теплое и дождливое лето со значительным годовым количеством осадков (до 700 мм). Сумма активных температур достигает 2450–2500°. Затраты энергии на почвообразование 30,6 ккал/см² год [12]. На глинистых отвалах трехлетнего возраста в растительном покрове доминирует хвощ полевой, который вносит основной вклад в формирование энергетических параметров растительного органического вещества наземной части растений (4512,9 Кдж/м²). В составе фитомассы преобладает надземная часть. Прослеживается процесс накопления мертвого органического вещества (мортмассы). Прирост растительной фитомассы составляет 2,52 т/га. В профиле данной почвы какие-либо органогенные горизонты отсутствуют. Содержание гумуса в поверхностном горизонте составляет 0,21%. Происходит формирование литостратов инициальных, для которых свойственны очень низкие показатели энергозапасов и высокие параметры соотношения затрат энергии на почвообразование к запасам энергии, аккумулированной в гумусе почв ($Q_1/Q_r = 99$). Процессы гумусообразования развиты слабо. Содержание гумуса, согласно оценочным грациям [3], очень малое (0,21%). Коэффициент относительной устойчивости ландшафтов ($K_{н_2}$), рассчитанный [9] через соотношение энергии, аккумулированной в мортмассе, к суммарной энергии мортмассы и гумуса (в слое 0–20см), высокий (23,6) и по числовым значениям близок к $K_{н_1}$ (22,2) – отношение энергии, аккумулированной в мортмассе, к суммарной энергии, аккумулированной в растительном органическом веществе и гумусе в слое 0–20см. Все это характеризует крайне нестабильное состояние экосистем на начальной (инициальной) стадии формирования почв. Интегральное отражение – 53% с неравномерным распределением по профилю, а среднепрофильные значения R составило 59%. Для данных почв свойственны очень низкие параметры энергозапасов – 13,1 Мдж/м².

На глинистых отвалах восьмилетнего возраста в составе растительности преобладают представители семейств астровых, бобовых и хвощевых. В формировании энергетического запаса растительного органического вещества основной вклад вносят полынь Арги – 1880,6 Кдж/см² и клевер гибридный – 1620,2 Кдж/см². Общие запасы растительного органического вещества возрастают. Прирост растительной массы составляет до 2,75 т/га. В структуре фитомассы преобладает надземная часть, и существенно возрастает подземная часть. Количество мортмассы также увеличивается. Формируется гори-

зонт подстилки мощностью не более 1 см. Содержание гумуса в поверхностном горизонте – 0,63%, интегральное отражение в поверхностных горизонтах – 43,5%, со среднепрофильными значениями R – 47,3%. Энергозапасы возрастают до 21,9 Мдж/м². Числовые значения коэффициента стабильности экосистемы по-прежнему весьма высокие (18,7; 19,2), что характеризует явно нестабильное их состояние. В связи с возрастанием энергозапасов почв несколько уменьшается соотношение Q_1/Q_r (до 56,4). В таких условиях происходит формирование литостратов органо-аккумулятивных с фульватным типом гумусообразования ($C_{ГК}/C_{ФК} = 0,68$), в которых более интенсивно выражена [7] стадия новообразования гуминовых кислот ($C_{ГК-1}/C_{ФК-1} = 1,70$), тогда как стадия полимеризации несколько сдержана ($C_{ГК-2}/C_{ФК-2} = 1,23$).

На двенадцатилетних отвалах основной вклад в формирование энергетического запаса, связанного с растительным органическим веществом, вносят представители семейства бобовых – клевер гибридный (1507,0 Кдж/м²) и злаковых – вежник наземный (1282,5 Кдж/м²). Общий запас растительного органического вещества и прирост растительной массы, по сравнению с ранее рассмотренными участками, увеличился до 582,9 г/м² и 3,10 т/га. В структуре фитомассы доля наземной и подземной частей была практически одинаковой. При этом значительно снизилось количество мортмассы. Все это свидетельствует об усилении интенсивности процессов гумусонакопления. В этих условиях формируются почвы с профилем, четко дифференцированным на две части – органогенную и литогенную с горизонтом $A_{дерн}$. На явное усиление гумусообразовательных процессов указывало снижение параметров интегрального отражения до 32,2%, со среднепрофильными показателями R – 36,9%. Количество гумуса и энергозапасы почв возросли до 1,11% и 24,7 Мдж/м², оставаясь на уровне малых значений. Гумусообразование протекает по гуматно-фульватному типу ($C_{ГК}/C_{ФК} = 0,83$) с явно выраженной стадией новообразования гуминовых кислот ($C_{ГК-1}/C_{ФК-1} = 2,35$, $C_{ГК-2}/C_{ФК-2} = 1,01$). Происходит формирование дернового горизонта, и на этом этапе посттехногенного развития формируются литостраты дерновые. Экосистемы в этот период переходят в более стабильное состояние, что проявляется в снижении показателей Q_1/Q_r и коэффициента их стабильности (7,0; 8,7).

На восемнадцатилетних отвалах основным поставщиком энергии с растительным органическим веществом является представитель семейства бобовых – клевер гибридный (2199,0 Кдж/см²). В структуре фитомассы преобладает надземная часть. Общий запас растительного органического вещества сократился. Прирост растительной массы составил 2,0 т/га. Сокращение количества мортмассы вызвано ускорением темпов разложения органического вещества и усилением процессов гумусонакопления в поверхностных горизонтах почв. Для данной почвы свойственно более интенсивное развитие гумусообразовательного процесса, который проявляется в формировании гумусового горизонта, в данном случае мощностью 5 см, с высоким содержанием гумуса в поверхностном горизонте (7,98%). Параметры интегрального отражения снизились до 23%, среднепрофильные показатели уменьшились до 32,8%, при этом значительно увеличился показатель энергозапасов почв – до 136,2 Мдж/м². В таких условиях формировались литостраты гумусово-аккумулятивные.

Между содержанием органического углерода в почве и интегральным отражением установлена обратная зависимость. Коэффициент корреляции для пары R–C составил – 0,80. Гумусообразование протекало по фульватно-гуматному типу ($C_{ГК}/C_{ФК} = 1,05$). По сравнению с литостратами дерновыми в литостратах гумусово-аккумулятивных несколько снизилась интенсивность протекания стадии новообразования гуминовых кислот ($C_{ГК-1}/C_{ФК-1} = 1,35$), и усилилась стадия их полимеризации и поликонденсации ($C_{ГК-2}/C_{ФК-2} = 1,18$), свидетельствуя о переходе гумусовой системы в более устойчивое равновесное состояние. Значения $K_{н1}$ и $K_{н2}$ составили 0,4, а Q_1/Q_r уменьшились до 9,4. Установлена тесная связь между параметрами Q_1/Q_r и $K_{н}$ ($r = +0,92$). Следовательно, по мере развития гумусообразовательного процесса и увеличения энергозапасов почв возрастает устойчивость экосистем техногенных ландшафтов.

На юге Приморья, в ходе временной стадии посттехногенного почвообразования, в связи с развитием растительности и роста ее продуктивности, в формирующихся почвах обеспечивается различный поступательный процесс гумусонакопления. На начальных этапах формирования почв процессы накопления органического вещества преобладают над процессами его разложения. В ходе удлинения временной стадии развития экосистем установлено возрастание содержания гумуса, изменение в интенсивности стадийности протекания процессов гумификации, увеличение энергозапасов почв и снижение их интегрального отражения. При возрастании энергозапасов почв, связанных с содержа-

нием $C_{орг}$, отмечено увеличение стабильности формирующихся экосистем. Установлена тесная связь между энергетическими параметрами формирования почв и показателями стабильности экосистем.

Литература

1. Волобуев В.Р. Введение в энергетику почвообразования. М.: Наука, 1974. 121 с.
2. Гришина Л.А. Биологический круговорот и его роль в почвообразовании. МГУ, 1974. 127 с.
3. Костенков Н.М., Нестерова О.В., Пуртова Л.Н., Крупская Л.Т., Дербенцева А.М. и др. Почвы Ландшафтов Приморья (рабочая классификация). Учебное пособие. Владивосток: Изд-во ДФУ. 2011. 108 с.
4. Михайлова Н.А., Пуртова Л.Н. Оптико-энергетические методы в экологии почв. Владивосток: Изд-во Дальнаука. 2005. 80 с.
5. Овчинникова М.Ф. Особенности трансформации гумусовых веществ дерново-подзолистых почв при агрогенных воздействиях // Вестник МГУ. Сер. Почвоведение. 2009. № 1. С. 12–18.
6. Орлов Д.С., Гришина Л.А. Практикум по химии гумуса. М.: Изд-во МГУ. 1985. 376 с.
7. Орлов Д.С., Бирюкова О.Н., Розанова М.С. Дополнительные показатели оценки гумусного состояния почв и их генетических горизонтов // Почвоведение. 2004. №4. С. 918–926.
8. Степанько А.А. Агрогеографическая оценка земельных ресурсов и их использование в районах Дальнего Востока. Владивосток: ДВО РАН. 1992. 115 с.
9. Трофимов С.С., Наплекова Н.Н., Кандрашин Е.Р., Фаткулин Ф.А., Стебаева С.К. Гумусообразование в техногенных экосистемах. Новосибирск: Изд-во Наука. 1986. 163 с.

ПЕРСПЕКТИВЫ ОСВОЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ КАОЛИНСОДЕРЖАЩИХ ПЕСКОВ ЧАЛГАНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПРИАМУРЬЯ

В.С. Римкевич, А.П. Сорокин, Ю.Н. Маловицкий, А.А. Пушкин
*Институт геологии и природопользования Амурского научного центра ДВО РАН,
г. Благовещенск, Россия, vrimk@yandex.ru*

PROSPECTS OF DEVELOPING INNOVATION TECHNIQUES FOR COMPLEX PROCESSING OF KAOLIN CONTAINING SANDS OF THE CHALGANI DEPOSIT OF THE AMUR REGION

V.S. Rimkevich, A.P. Sorokin, Yu.N. Malovitsky, A.A. Pushkin
*Institute of Geology and Nature Management, Amur Science Centre FEB RAS,
Blagoveschensk, Russia, vrimk@yandex.ru*

The fibrous hearthstone, aluminum, silicon and their compounds recovery innovation techniques are developed as a result of functional and technological investigations of complex processing processes of kaolin containing sands. The continuous and practically waste-free technological schemes of industrial production guarantee high economical profitability and complete ecological safety of environment. Development of high-tech industries of new innovation techniques development on the basis of silicates and alum silicates deposits in Amur region has favorable prospects.

Развитие производительных сил Приамурья требует комплексного подхода к изучению и освоению профилирующих для этого региона месторождений железа, титана, бурых и каменных углей, россыпного и рудного золота, разнообразных нерудных и других видов полезных ископаемых [4]. Амурская область является самым ближайшим соседом провинции Хэйлунцзян, на другом берегу р. Амур напротив г. Благовещенска находится г. Хэй-Хе. Подъем научно-промышленного и инновационного сотрудничества имеет большое значение для динамичного развития приграничных территорий Дальнего Востока России и Китая. При этом промышленное производство должно быть не только экономически рентабельным, но и экологически безопасным для окружающей среды [2]. В основе предлагаемых инновационных технологий амурских академических ученых лежат фундаментальные и технологические наукоемкие разработки с использованием местного силикатного и алюмосиликатного сырья.

В Институте геологии и природопользования (ИГиП) ДВО РАН и Амурском научном центре (АмурНЦ) ДВО РАН разработаны и запатентованы экономически эффективные и экологически безопасные инновационные технологии получения огнеупорных волокнистых материалов, алюминия,

кремния и их соединений из различного силикатного и алюмосиликатного сырья, а также имеется необходимая производственная база для освоения этих технологий на Чалганском месторождении каолинсодержащих кварц-полевошпатовых песков, которое расположено на Транссибирской железнодорожной магистрали в 430 км к северо-западу от г. Благовещенск. Утвержденные запасы каолинов составляют 65,5 млн. т, прогнозные ресурсы оцениваются в 190 млн т [1].

В результате промышленной переработки каолинсодержащих кварц-полевошпатовых песков извлекаются кондиционные товарные продукты – каолины, кварцевый песок и полевошпатовый концентрат. Проектная производственная мощность первой очереди составляет 50 тыс. т каолинов, 85,5 тыс. т кварцевых песков и 12,4 тыс. т полевошпатовых концентратов в год. Каолины широко применяются для изготовления изделий тонкой керамики, в качестве наполнителя для бумаги и резины, производства огнеупоров, строительных материалов и других целей. Кварцевые пески используются для литейной, стекольной и керамической промышленности, а полевошпатовый концентрат – в керамической, стекольной и электрокерамической промышленности. Следует отметить, что получаемый полевошпатовый концентрат характеризуется высоким калиевым модулем – до 10–12 (обычно 3–5), что позволяет использовать его для создания высоковольтного фарфора. По данным химических анализов каолины являются перспективным небокситовым сырьем для получения алюминия. Среднемировая стоимость каолинов составляет 50 \$/т, кварцевых песков – 10 \$/т, полевошпатовых концентратов – 70 \$/т.

Технология производства муллитокремнистых волокон и конструкции волокнообразующего устройства разработана на основе каолинов вышеуказанного месторождения. Конечными товарными продуктами являются муллитокремнистые огнеупоры (рулонный материал, войлок, фетр), которые обладают высокой химической и физической стойкостью к повышенным температурам. Рулонный материал муллитокремнистого состава в 2–4 раза легче огнеупорного кирпича и выдерживает температуру до 1600 °С. Произведенная продукция соответствует мировым стандартам, а по некоторым показателям их превосходит. Расчетная себестоимость 1 т продукции огнеупорного волокнистого материала равна 800 \$ при средней себестоимости 1 т в 1100 \$ на аналогичных предприятиях России. Огнеупорные волокнистые материалы широко применяются в металлургической, машиностроительной, авиакосмической, нефтеперерабатывающей и других отраслях промышленности. Предлагается организовать промышленное производство огнеупорных волокнистых материалов. Общая стоимость инновационного проекта составляет 11 млн. \$. Стадия освоения проекта: разработана технология, проведены технологические испытания, получена опытная партия огнеупорных материалов.

При комплексной переработке товарных продуктов ЭТФ АмурНЦ применены способы фторидной металлургии, ликвации и электролиза, а в качестве дополнительных компонентов используются экологически безопасные вещества [3]. Процесс переработки ведется по замкнутой технологической схеме с получением глинозема и аморфного кремнезема (рис.). Из 1000 т каолинового концентрата марки КМ-1 извлекается 355 т глинозема и 454 т аморфного кремнезема. Среднемировая цена глинозема составляет 500 \$/т, аморфного кремнезема – 5000 \$/т. Из глинозема методом электролитического восстановления получен первичный алюминий, а из кремнезема методом карботермического восстановления с применением химически чистых восстановителей можно извлекать полупроводниковый кремний. Из 1000 т каолина марки КМ-1 извлекается 183 т первичного алюминия и 156 т полупроводникового кремния. Среднемировая цена 1 т алюминия составляет 2500 \$, полупроводникового кремния – 45 тыс. \$. Из водных растворов гексафторосиликата аммония электролитическим методом получен аморфный кремний, среднемировая цена которого составляет 200 тыс. \$/т.

Предварительные экономические расчеты показывают, что себестоимость алюминия на 20% ниже себестоимости этого металла, извлекаемого из бокситов, существенным образом, за счет использования эффективных инновационных технологий комплексной переработки различных небокситовых руд.

Для реализации инновационного проекта на первом этапе необходимо создание опытно-промышленной установки. Стоимость первого этапа составляет 1 млн. \$. На втором этапе планируется создание Опытно-промышленного предприятия с объемом финансирования 9 млн. \$. Стадия освоения проекта: разработаны технологии, составляется бизнес-план, получены опытные образцы. В случае успешного проведения опытно-промышленных испытаний на третьем этапе планируется строительство Амурского алюминиевого завода (АМАЗ) средней мощности 300 тыс. т алюминия и кремния в год на базе местного небокситового сырья и дешевой электроэнергии. Для реализации этого этапа потребуются инвестиции 1250 млн. \$.

Разработанная технология фторидной металлургии апробирована на каолинах Положского месторождения Запорожской области (Украина), и планируется ее освоение на Днепровском алюминиевом комбинате (г. Запорожье, Украина).

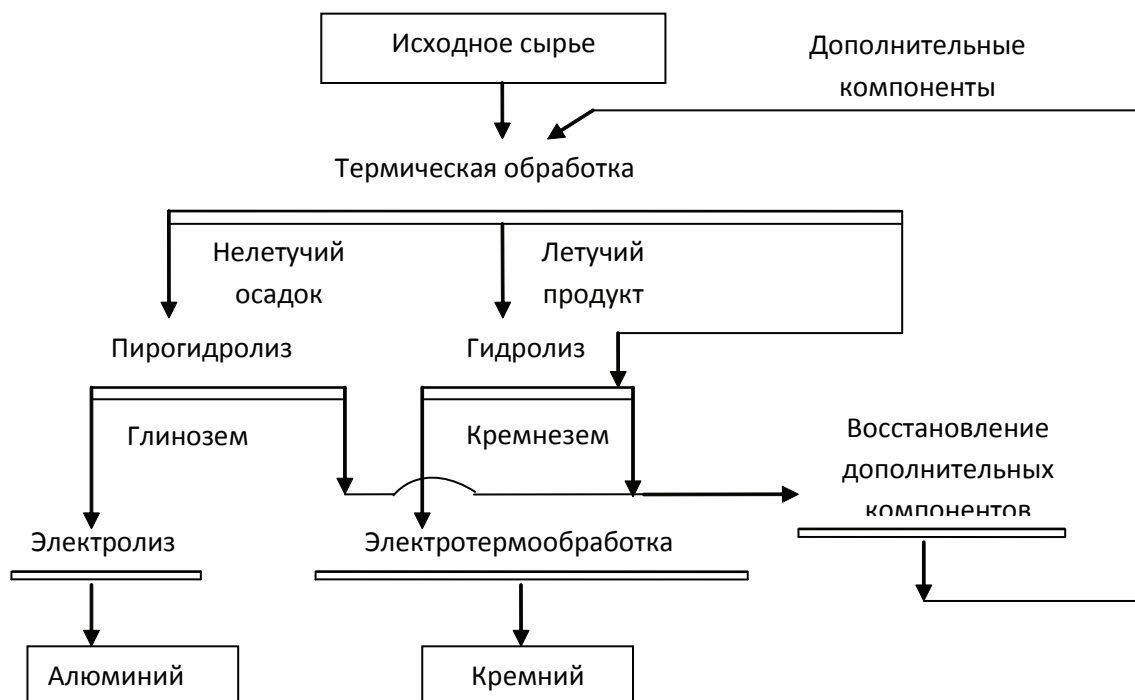


Рис. Технологическая схема комплексной переработки минерального сырья с получением алюминия, кремния и их соединений

В настоящее время Российская алюминиевая промышленность обеспечена собственным сырьём (высококачественными бокситами и глинозёмом) только на 40–45%. Также велики потребности в аморфном кремнезёме для резинотехнической и косметической промышленности, который в большом количестве покупается за рубежом. Промышленное освоение инновационных технологий комплексной переработки различного небокситового сырья позволит России ликвидировать дефицит высококачественных бокситов, глинозёма и кремнезёма, что обеспечит высокую степень стратегической безопасности нашей страны.

В заключении следует отметить, что на основе месторождений силикатного и алюмосиликатного сырья в Приамурье существуют благоприятные перспективы для развития высокотехнологичных промышленных предприятий по получению огнеупорных волокнистых материалов, алюминия, кремния и их соединений. Разработанные непрерывные и практически безотходные технологические процессы обеспечивают высокую экономическую рентабельность промышленного производства и гарантируют полную экологическую безопасность окружающей среды.

Литература

1. Оценка перспектив алюминиевого сырья Дальнего Востока // Отчет НИР. Хабаровск: Изд-во ДВИМС. 1979. 528 с.
2. Путин В.В. Ресурсы в стратегии развития Российской экономики // Записки Горного института. Санкт-Петербург. 1999. Т. 144(1). С. 3–9.
3. Римкевич В.С., Маловицкий Ю.Н., Демьянова Л.П. Способ переработки кремнеземсодержащего сырья // Патент РФ № 2286947. 2006. Б.И. № 31. С. 304.
4. Сорокин А.П., Римкевич В.С., Демьянова Л.П., Артеменко Т.В. Эффективные технологии извлечения полезных компонентов из минерального сырья Верхнего и Среднего Приамурья // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. Новосибирск. 2009. № 3. С. 110–120.

КАРБОНАТНЫЕ КОНКРЕЦИИ В ПОЧВАХ ЛЕСОСТЕПНОГО ЛАНДШАФТА ПРИХАНКАЙСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

В.И. Росликова

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, г. Хабаровск, Россия

CARBONATE CONCRETIONS IN SOILS OF THE FOREST-STEPPE LANDSCAPE OF THE PRIKHANKAISKAYA LOWLAND

V. I. Roslikova

Institute of Water and Ecology Problems FEB RAS, Khabarovsk, Russia,

Carbonate concretions were found to be confined to certain locations of meadow soils in the forest-steppe landscape of the Prihankaiskaya Lowland. Their connection with the processes of hydrogenic accumulation in shallow waters of the Khanka Lake was revealed.

Информационная роль карбонатных конкреций как надежных индикаторов при решении классификационных вопросов и генезиса почв, велика не только в почвоведении, но и в смежных науках о Земле, например, в общегеологических и специальных вопросах – научных и прикладных. В связи этим интерес к их исследованиям не ослабевает. В гумидных ландшафтах генезис известковых конкреций исследователи связывают: с гидрогенной аккумуляцией извести из растворов при неглубоком залегании жестких гидрокарбонатно – кальциевых грунтовых вод [6, 17]; со сменой режимов обводнения и иссушения [3]; с осаждением кальция при движении почвенных растворов вверх по профилю в холодные и сухие сезоны [4]; с результатом жизнедеятельности бактерий и актиномецетов [19, 20]. В обобщенном виде литологическая структурно-генетическая гипотеза формирования карбонатных пород базируется на типических структурно-генетических компонентах, образующих ряд: от синтеза карбонатного вещества различными путями [12, 15, 16,] к процессам его дезинтеграции, переотложения, аккумуляции и затем к перекристаллизации и замещению карбонатов на разных стадиях диагенеза, катагенеза, гипергенеза. [11, 12]. Многообразие морфологических признаков карбонатных конкреций в почвах различных ландшафтов – свидетельство неоднородности их генетической сущности. Несмотря на их уникальность в пределах ландшафтов юга Дальнего Востока и важнейшую индикационную роль, эти конкреции до сих пор остаются вне поля зрения исследователей. Цель настоящей работы заключалась в изучении морфо- и микроморфологических признаков карбонатных новообразований, химического состава, механизма формирования и их связь с современными педогенными процессами в лесостепных ландшафтах юга Приморья. Впервые эти конкреции были описаны нами [9]. В пределах Приморья изучаемая территория приурочена к центральной части Приморской равнины. В ее основании залегают мощная толща бескарбонатных «бурых» глин и суглинков. В почвенно-геохимическом отношении здесь имеют место: области выноса (В), транзита (Т) и частичного накопления (Н). Для областей – Т и Н характерно широкое развитие лугового процесса, гидроморфность которого обусловлена близостью мерзлотно-сезонного слоя [4]. Среди луговых почв особое место занимают луговые осолоделые почвы, занимающие слабо выраженные извилистые понижения с близким уровнем подпочвенных вод под разнотравно-осоково-вейниковыми лугами, в центральной части 4–6 м озерной и озерно-аллювиальной террасы. Для них характерен развитый аккумулятивный горизонт, переходящий в сильно-оглеенную толщу иллювиальных горизонтов икрянистой структуры с «висячими» (породы бескарбонатны) карбонатными конкрециями. В отдельных разрезах они могут присутствовать и в почвообразующей породе (GСа). Конкреции представлены разнообразными формами, в том числе: крупными плотными пластами цементации, комками серовато-белого цвета с ямко-бугорчатой и ноздревато-пузырчатой поверхностью. Яркой особенностью карбонатных желваков является наличие четких макропор. А само тело конкреции построено из скелетных остатков водорослей, структура которых заметна (даже невооруженным глазом) на выветрелой поверхности конкреций. В почвах Приханкайской низменности эти конкреции заметно отличаются от подобных образований, описанных для лугово-черноземновидных черноземно-луговых почв Тамбовской равнины [6], которые имеют центральное ядро, менее твердую поверхность, а также отсутствует ожелезнение. Кроме того они лишены порового пространства.

Для дальневосточных луговых осолоделых почв характерен довольно значительный объем веществ, вовлекаемый в биологический круговорот [2]. По данным микроморфологических исследо-

ваний, карбонатные новообразования полностью состоят из ооидов. Среди них значительная часть – оолиты, иногда с недоразвитым вторым слоем. Внешняя оболочка в оолите сложена пелитоморфным кальцитом с размерами зерен $< 0,01$ мм, а второй слой обычно светлее, он и образован микрозернистым кальцитом с размерами зерен до $0,05$ мм. Ооиды, как правило, полые, т.к. мягкие частички первичных тел водорослей были выщелочены (вымыты водой). Пермикрит (цемент) в известняке представлен пеллетами (черными точками), сгустками, комочками, которые сложены тонкристаллическим и пелитоморфным кальцитом. В шлифе он выглядит темным некристаллическим–глинистым веществом тонкозернистого карбоната. Кластические зерна, столь характерные для подобных конкреций почв Европейской части России и Средней Азии [1], в дальневосточных конкрециях отсутствуют. В химическом отношении эти конкреции несут специфические особенности: высокое содержание CO_2 , гидроксидов (Fe_2O_3 , Al_2O_3) и валового SiO_2 . При этом свободная кремнекислота (переходящая в 5% щелочную вытяжку) практически отсутствует, что иллюстрирует переход аморфного кремнезема в кристаллический [14]. Приуроченность карбонатных конкреций к нижней части профиля дает возможность предположить, что их генезис обусловлен «иллювиальным эффектом». Среди иллювиальных горизонтов выделяется целый ряд горизонтов, в основе которых лежит элювиальный процесс. Для лесостепного Приханкайского ландшафта характерна мощная толща тяжелых по гранулометрическому составу бескарбонатных «бурых глин». Однако наличие сезонной мерзлоты в течение вегетационного периода дает свободную и капиллярную воду, транспортирующую в верхние горизонты подвижные продукты выветривания и почвообразования, что и обогащает почвы соединениями фосфора, солями кальция, магния, железа [4]. Важно отметить и то, что эти почвы с карбонатными конкрециями формируются только в центральной части Приханкайской низменности. Луговые осолоделые почвы характеризуются широким диапазоном колебаний влажности: от влажности завядания в верхней части профиля, до полной влагоемкости – в иллювиальной, а горизонт Сg постоянно водонасыщен [2]. В таких условиях педогенеза трудно объяснить формирование карбонатов, обусловленных иллювиацией. В подобных условиях реальной экологической обстановки абсолютизировать вертикальную миграцию веществ без учета геологического строения и палеогеографической обстановки данной территории было бы неправильно. Режим существования оз. Ханка на разных этапах плейстоцена регулировался климатической обстановкой. Непосредственно в обрамлении оз. Ханка широко развита низкая аккумулятивная равнина, которая тянется непрерывной полосой на юг и полностью охватывает современное южное, восточное и северное побережья. К концу позднего плейстоцена образовался водоём, близкий по своим контурам площади распространения современной низкой озёрной террасы [5, 8]. Отложения низкой террасы представляют собой аккумулятивные образования седиментационного бассейна с наличием пестрого набора фаций, которые образуются в береговой зоне [5]. Эти отложения и являются литогенной основой современных луговых глеевых осолоделых почв. С юго-западной стороны (исследуемой территории) располагается останец, сложенный кварцевыми порфирами, перекрывающийся мраморовидными известняками, которые и являлись поставщиками гидрокарбоната кальция в прилегающие прибрежные воды оз. Ханка. Здесь вероятно, в одну из эпох похолоданий, и началось формирование карбонатных конкреций. Судя по целому ряду признаков, их формирование могло осуществляться только в прибрежных участках акватории оз. Ханка, которое **по современным исследованиям соответствует испарительно-нейтральным и слабопроточным водоемам** [7]. Исследования литологов свидетельствуют о том, что ооиды (подобные описанным нами), составляющие основу желваков, являются надежными индикаторами подвижной водной среды [11]. Ооидный кальцит является хемогенным, осаждающимся на слоевищах водорослей из перенасыщенных карбонатных растворов, из которых они извлекли почти весь CO_2 и тем самым сдвинули равновесие от бикарбоната в сторону менее растворимого монокарбоната. Бывшие мягкие тела водорослей приобрели бугорчатую поверхность, которая создавалась поколениями сине-зеленых водорослей [13]. В пользу гидрогенного генезиса рассматриваемых конкреций свидетельствуют пластообразные формы с четкой ноздреватой текстурой. Подобные конкреции характерны только для прибрежных водных ландшафтов [6, 10], а четкая ноздреватая текстура – прямое свидетельство быстрой реакции «гидрогенных осадков» гидрокарбоната в бассейне [13].

Таким образом, в осолоделые почвы, формирующиеся на низкой озерно-речной и озерной террасах, карбонатные конкреции поступили в толщу в составе литогенной основы. Они не являются конкрециями *in situ*, а относятся к аллохтонными. Осолодение луговых почв суперквальных ландшафтов

обусловлено сочетанием гидроморфного режима в условиях транзитно-аккумулятивной коры выветривания и преобладания испарения над осадками. В условиях гипергенеза карбонатные конкреции, поступившие в почву вместе с минеральным субстратом, этот процесс усиливают.

Литература

1. Добровольский В.В. Гепергенез четвертичного периода. М.: Недра. 1966. 235 с.
2. Ермакова Л.А. Динамика современных почвообразовательных процессов в луговых почвах Приханкайской равнины. Дис. канд. биол. наук. Владивосток, 1975. 218 с.
3. Зайдельман Ф.Р. Никифорова А.С. Генезис и диагностическое значение новообразований почв лесной и лесостепной зон. М.: МГУ. 2001. С. 215.
4. Ковда В.А., Ливеровский Ю.А., Сунн-Да-Чен. Очерк почв Приамурья// Изв. АНСССР. Сер. биол. 1957. №1. С. 91–106.
5. Короткий А.М., Караулова Л.П., Троицкая Т.С. Четвертичные отложения Приморья. Стратиграфия и палеогеография. Новосибирск: Наука, 1980. 232 с.
6. Македонов А.В. Современные конкреции в осадках и почвах. М.: Наука, 1966. 283 с.
7. Нехайчик В.П. Многолетние колебания уровня воды озера Ханка // Тез. докл. 11-й научн. конф. ДВГУ. Ч. 2. Естественные науки. Владивосток, 1966. С. 274–276.
8. Никольская В.В. Некоторые данные по палеогеографии озера Ханка // Тр. Института географии АН СССР. 1952. С. 216–225.
9. Росликова В.И. О некоторых особенностях луговых почв Приморья // Почвоведение. № 5. 1958. С. 52–61.
10. Росликова В.И. Марганцево-железистые новообразования в почвах равнинных ландшафтов гумидной зоны. Владивосток. Дальнаука. 1996. 272 с.
11. Седиментология: Перевод. изд. М.: Недра. 1989. 649 с.
12. Страхов Н.М. Развитие литогенетических идей в России и СССР. М.: Наука, 1971. 608 с.
13. Фролов В.Т. Литология. Кн. 2. Изд-во МГУ. 1993. 406 с.
14. Чухров Ф.В. Коллоиды в земной коре. М.: Наука, 1953. 653 с.
15. Braissant O., Cailleau G., Aragno M., Verrecchia E.P. Biologically induced mineralization in tree *Milicia Excelsa* (Moraceae); its causes and consequences to the environment// *Geobiology*. 2004. V. 2. № 1. P. 59–66.
16. Coleman M.L. Microbial processes: Controls on the shape and composition of carbonate concretions // *Marine Geol.* 1993. V. 113. P. 127–40.
17. Cou Z.T. and N. Fedoroff. Genesis of calcium carbonate in loess and paleosols in Central Cina. In: Douglas L.A. (Ed.) *Soil micromorphology: a basic and applied science. Developments in Soil Science* 19. Elsevier 1990. P. 355–360.

ИЗМЕНЕНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ В СУБЪЕКТАХ ДФО С УЧЕТОМ ОСОБЕННОСТЕЙ ИХ УРБАНИСТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ

Т. А. Соболева

Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток, Россия,

CHANGE IN THE POPULATION SIZE IN THE FEFD SUBJECTS WITH REGARD TO FEATURES OF THEIR URBANISTIC STRUCTURES

T. A. Soboleva

Pacific geographic institute FEB RAS, Vladivostok, Russia

The changes in the population size (1990–2008) in the FEFD subjects – city, district, urban settlement – were considered. The uniformity of change depending on the «center – periphery» positions of municipal formations in the subject and features of the urbanization structure was established. The uniformity of changes in the subjects with «near» and «distant» periphery was shown.

В проводимом исследовании акцент делался на анализе изменений людности, учитывающим все основные уровни муниципальных образований /МО/ (город, район /в дальнейшем называемый

МР/, пгт). А также на выявлении неоднородности таких изменений в различных субъектах с учетом особенностей их территориальной структуры урбанизации.

К особенностям урбанистической структуры /УС/ субъектов ДВФО следует относить то, что в большинстве их она не может рассматриваться сбалансированной, учитывая неразвитость главных урбанистических центров, которыми обычно выступают крупные города, а также отсутствие в большинстве субъектов вторых административно-хозяйственных центров (больших городов, исключая региональные центры). Для ряда субъектов характерно полное отсутствие их (Еврейской АО, Чукотского АО) или последующих центров – средних городов (Камчатский край, Магаданская обл.). К субъектам с более развитой в ДФО структурой городов (с крупным региональным центром, наличием вторых центров) относятся Приморский край, Хабаровский край. К особенностям УС этих субъектов следует относить и то, что они наряду с функциями внутрисубъектного и межсубъектного уровня должны сосредотачивать и функции макрорегионального влияния. Формирование таких функций для трансформации региональных центров, субъектов в центры меж субъектного и макро регионального влияния приведут к дальнейшей концентрации и усложнению функций в сети городских и сельских поселений, появлению новых территориальных форм урбанизации, полицентричности урбанистического пространства.

В Дальневосточном ФО в течение 1990–2008-х годов во всех региональных центрах, исключая г. Якутск, г. Южно-Сахалинск, произошло снижение масштабов концентрации населения, а среди 4-х вторых субцентров (большие города) – население увеличилось в 2-х (Приморский край, г.г. Находка, Артем). Отмечена тенденция – сокращение населения главными и вторыми центрами более замедленными темпами, чем остальными центрами более низких рангов. Выявлено, что изменение людности в центрах 1–3 рангов и в ряде случаев последующих сопровождалось и новыми процессами в урбанизации. Происходящие изменения могут приводить к новому структурированию урбанистического пространства, прежде всего создаваемому вокруг больших и крупных городов посредством формирования более сложных и в целом более значительных территориальных форм (зон агломераций, субурбий), а также иных территориальных сочетаний, включающих сельскую местность (городских округов, др.). Последнее характерно и для средних и малых городов.

Анализ изменения людности городов (без территорий, входящих в городские округа рассматриваемых отдельно), поселков городского типа, муниципальных районов, проведенный на уровне субъектов ДВФО с учетом динамики численности населения (1990-2008г.) позволил выявить характерные параметры изменений для территорий с разным уровнем урбанизации. Предварительный анализ их показывает:

Наибольшее изменение людности в сторону ее уменьшения, охватившее как города, так и муниципальные районы /МР/, пгт (входящие в них), происходило в субъектах ДВФО: Магаданская область, Чукотский АО. Для этих субъектов характерно наличие дальней периферии (600- 650км) при отсутствии в них центров вторых и 3-х уровней. Сокращение людности для всех рассматриваемых уровней МО составило от 40 - до 80% и более, при этом ни в одном МО не происходил прирост общей численности. Такие же значительные изменения отмечены и для Сахалинской области, где лишь региональный центр (г. Южно-Сахалинск) имел прирост общей численности населения.

Наименьшие потери населения отмечены для субъектов: Приморский край, Хабаровский край. В них максимальный уровень сокращения населения в городах достигал 25–27% (исключая г. Николаевск-на Амуре, 31%), в пгт – 41–60% (исключая единичные), в МР – от 30 до 45% (в Приморском крае) и 30% - 50% (Хабаровском крае). В половине МР в субъектах максимальное сокращение населения было от 16% до 27%. МР с наиболее значительной убылью населения расположены как в ближайшем соседстве с крупными и большими городами (Приморский край), так и в зоне полупериферии и периферии (Хабаровский край). В Хабаровском крае районы с наиболее значительной убылью населения составляли почти 1/3. В ряде районов значительная убыль населения связана с сокращением численности воинского контингента.

Наряду с доминирующей убылью населения, в некоторых МО этих субъектов происходил прирост населения. В Приморском крае он отмечен на уровне городов, МР, пгт, в Хабаровском – на уровне МР. В МР этих субъектов, увеличивших население (Партизанский, Хабаровский) такой прирост был обусловлен как демографическими процессами, так и экономической деятельностью в городах в непосредственной близости, соседстве с которыми эти районы расположены. В городах и пгт (г.Находка,

пгт Посъет) прирост населения был обусловлен в 1-ю очередь новыми возможностями в развитии их базовых экономических функций. Для г. Находки ими стали строительство нефтеналивного порта и усиление его роли как морского порта федерального значения и крупного торгово-промышленного узла на Дальнем Востоке. Положительная динамика населения для пгт Посъет также связана с развитием его портовых функций - интеграцией (перегрузкой импортных и экспортных грузов) в страны АТР, а также обеспечением грузоперевозок, предназначенных для северных районов ДВФО.

Динамика изменения людности в МО Саха (Якутии) имела более выраженный поляризованный характер. Наряду с сокращением населения для большинства МО всех уровней (город, район, пгт), отмечалась положительная динамика в ряде городов (Якутск, Вилюйск, Покровск), МР (Намский, Горный, Амгинский, Верхневилуйский, Эвено-Бытантайский Национальный улус, Чурапчинский) и отдельных пгт (Айхал, Звездочка, Жатай). Для МО характерна различная удаленность от регионального центра (50 – 185 км; 600-850 км и более). Прирост населения в них обуславливали различные факторы, в т.ч. этнического характера.

Уровни изменения численности сельского и городского (пгт) населения МР рассматривались в соотношении с удаленностью МР от региональных центров, как одной из важных характеристик «центро-периферийного» положения (Качурина Л.Б., Мкртчян Н.В., 2010). Выявлена определенная зависимость между уровнями снижения численности сельского населения и «центро-периферийным положением» МР (удаленностью от главных центров). Отмечены наиболее характерные уровни снижения людности сельского населения МР в зависимости от удаленности их от центров субъектов ДВФО: до 20-30 % - при удаленности до 200-250 км и 300-400км; от 20% до 70% и более - в радиусах удаленности 500 – 600 -750 км (ближняя периферия, с наличием в субъектах 2-х центров); от 30% до 70% и более - при удаленности свыше 800 км (дальняя периферия). Для пгт МР зависимость динамики их людности от центрально – периферийного положения в субъекте в большинстве случаев не была характерной. Отмечено в соответствии с периферией, что отрицательная динамика населения МР в Якутии, Чукотском АО (субъекты с дальней периферией) обеспечивалась отрицательной миграцией при относительно благоприятных типах динамики естественного прироста населения. В то же время для большинства МР субъектов Магаданской обл. и Хабаровского края (также с дальней периферией) отрицательная динамика их населения обеспечивалась неблагоприятными процессами: как естественной убылью, так и миграционным оттоком.

Наличие зависимости между интенсивностью сокращения численности населения и удаленностью от региональных центров отмечено и для малых городов в большинстве субъектов. Наиболее характерные уровни снижения людности малых городов в зависимости от удаленности их от главных центров субъектов следующие: 5 - 25% при удаленности до 250км и 350 - 590 км; 23 - 40% в радиусах удаленности 650-1500 км. Выявленная для большинства субъектов зависимость имеет свои особенности. Так, в Сахалинская обл., Магаданская обл., Чукотский АО убыль населения в малых городах достигала величин, больше отмеченных. Эти субъекты выделяются среди других в ДВФО наибольшей интенсивностью сокращения населения, как в малых городах, так и МР.

Установленная (на уровне различных МО) общая зависимость более быстрого вымывания населения из периферии по сравнению с центрами, может усиливается или уменьшается, в свою очередь, в зависимости от особенностей пространственного развития субъектов (как центра, так и периферии).

Изменения в соотношении городского и сельского населения в субъектах характеризовались в целом незначительным повышением доли сельского населения в регионах с более развитой урбанистической структурой (с наличием крупных, больших и средних городов). Наибольшее повышение доли сельского населения отмечено в регионах со значительным числом городов малых рангов людности и пгт, в т.ч. сокративших за годы реформ, как их количественный состав, так и численность населения, что привело к смене их городского статуса в сельский (в Сахалинской области – 4 города и 29 пгт из 36), или к их упразднению (в ЧАО – 10 пгт из 18). АТ преобразования в субъектах, приведшие к «искусственному» повышению в них доли сельского населения (в Сахалинской области его доля в целом возросла - с 14,9% до 21,8%, в Чукотском АО - с 27,3% до 33,6%, по отношению к 1990г.), были необходимой мерой в условиях деградации малых городов и пгт, и неблагоприятной динамики, как в естественном, так и миграционном движении, характерных для большей части территорий этих субъектов.

С целью выявления тенденций изменений в урбанистических структурах расселения анализировались изменения по их некоторым наиболее «важным» характеристикам (изменение числа

городов, концентрации городского населения, опережающее развитие больших городов, формирование новых территориальных сочетаний, др.), (М.Д.Шарыгин, В.А.Столбов, 2007). А также изменения, обусловленные ходом административно-управленческой реформы в стране.

Изменение числа городов. В субъектах ДФО в период трансформационных изменений 1990-2000-х годов изменение числа и состава городов было обусловлено: «легализацией» в стране существующих «закрытых» городов и приданием им «особого федерального статуса» (Приморский край, Камчатская обл., всего 3); переводом отдельных городов малых рангов людности в разряд сельских территорий (Сахалинская обл., всего 4; Камчатский край, всего 1) и переводом в ранг города с приданием функций районного центра пгт Билибино (ЧАО). Сокращение числа городов в связи с их деградацией характерно для островного субъекта (Сахалинская обл.), выделяющегося большой плотностью малых городов (и как следствие их «естественным вымыванием») и Камчатского края (в связи с деградацией основных хозяйственных функций г. Ключи, а также с сокращением населения, в т.ч. близлежащих к нему территорий).

Концентрация городского населения. Тенденция, отмечаемая для всех субъектов округа - повышение концентрации населения в городах. Этому способствовали различные факторы. В регионах со слаборазвитой урбанистической структурой, периферией (Чукотский АО, Магаданская область) – относительное повышение произошло вследствие существенного оттока населения из субъектов, процессов преобразования городских поселков в села. Существенный сдвиг в сторону увеличения концентрации населения в городах этих субъектов (+25%, +20%) произошел при снижении в них людности (-27%, -36%). В Якутии (с более поляризованной, сфокусированной в нескольких ареалах, урбанистической структурой), существенное повышение концентрации населения в городах (+12 %), обеспечивалось как положительной динамикой населения отдельных городов (Вилуйск, Покровск, ГО Якутск), так и более значительным сокращением численности населения в пгт по сравнению с городами республики, снизившими людность.

Изменение уровня концентрации населения в городах в различных субъектах неодинаково и зависит от структуры городов разных рангов людности, в т.ч. наличия больших и крупных региональных центров. В современных условиях происходит усиление концентрации населения во всех региональных центрах (в некоторых и прилегающих к ним территориях). Чаще это происходит за счет более низкой интенсивности сокращения их людности, чем в целом в субъектах, реже – вследствие увеличения их населения. Кроме того, заметно усилилась концентрация населения в малых городах (исключая Магаданскую обл.), в то время как в большинстве средних городов - снизилась.

Опережающее развитие больших городов. В ДФО большие города (исключая региональные центры) представлены лишь в двух субъектах: Хабаровском крае (г. Комсомольск – на Амуре) и Приморском (г.г. Находка, Уссурийск, Артем). Включая региональные центры – еще в 4-х субъектах (Саха/Якутия, Камчатский край, Амурская, обл., Сахалинская обл.). За период реформ снизилась людность и потерял ранг «большого» города региональным центром г. Магадан. В последние годы прирост численности населения (показатель развития) отмечен лишь в 4-х городах: в 2-х региональных центрах - г. Южно-Сахалинске (8%, к 1990г), Якутске (38%); а также городах Приморского края - Находке, Артеме (2 %). Отметим лишь в общих чертах особенности, факторы, способствующие динамичному развитию городов, преодолевших общий кризис переходного периода. Это, увеличение численности населения (как свидетельство привлекательности города для жителей); развитие приоритетных отраслей экономики и рост инвестиций; вовлечение городов во внутрирегиональные, межрегиональные и глобальные хозяйственные связи. В Приморском крае более динамичному развитию городов, расположенных вблизи регионального центра (40 км, 171км), и формирующих с ним зону наиболее урбанизированного пространства в крае, способствовало сочетание ряда благоприятных факторов, важнейшие из которых: их выгодное ЭГП и новые возможности его использования в усилении хозяйственных связей с другими субъектами; а также вовлечение в глобальные хозяйственные связи (прежде всего, усиление экономического взаимодействия со странами АТР). Приоритетное развитие получили отрасли: для г. Южно-Сахалинска - развитие нефтегазового комплекса; для Приморского края – развитие транспортного комплекса – международного аэропорта (г. Артем) и нефтеналивного морского порта г. Находка, в перспективе - нефтехимического комплекса; Для Якутска – транспортной и энергетической инфраструктуры – главных сдерживающих факторов в экономическом развитии всей Республики. Изменение для субъектов макроэкономических условий развития, поиск путей модернизации экономики, способствовали как выходу на новый уровень развития отдельных городов,

регионов, так и определенной пульсации (миграции) населения. Города, в которых обозначились тенденции опережающего развития, хотя и достигли в последние годы численности населения уровня 1990г, длительное время в период 1990-2000- х гг. имели миграционные потери.

Формирование новых территориальных сочетаний, форм. Наиболее характерными из них является образование городских округов /ГО/, рассматриваемых как «потенциальные точки экономического роста в регионах», что указывает на переход к новой территориальной модели в развитии и управлении территориями («город-район», др.). Процесс формирования ГО, влиявший на изменение статуса городов (прежде всего, на появление новых резервов развития) имел разнородный характер. В частности, городскими округами могли быть города краевого подчинения (Приморский край), и не быть города республиканского подчинения (г. Нерюнгри, Якутия). Кроме того, ГО становились города районного подчинения с районами, центрами которых они были, а также административные районы с центрами – пгт. Это особенно характерно для островного субъекта – Сахалинской области (в области - 18 ГО, включая региональный центр, и лишь 1 МР). Наиболее многочисленны ГО в Приморском крае, Сахалинской, Амурской областях (субъекты с приграничным ЭГП). Вследствие наделения городов статусом ГО - в Приморском крае ими стали все города краевого подчинения (12), в т.ч. 4 с созданием единого образования «город-район». В Амурской области (9 городов), исключая все города районного подчинения (г. Завитинск, г. Сковородино), в Сахалинской области (18), включая города областного, районного подчинения, а также административные районы с центрами - пгт (4). В других субъектах Дальневосточного ФО их создание, в 1-ю очередь, связано с региональными центрами и непосредственно подчиненными им территориями (С/Якутия, ГО Якутск, или выделенным из их подчинения - ГО пгт Жатай), а также с большими городами в субъектах (Хабаровский край, ГО Комсомольск - на Амуре).

Формирование ГО в ряде случаев привело к усложнению территориальных структур городов (созданию единых территориальных образований – «город-район», др.). Очевидным результатом преобразований явилось сокращение ряда МО /районов/ как самостоятельных и увеличение полномочий управления по отношению к таким территориям у городов – центров ГО. Кроме того, произошла дифференциация городов на имеющих статус ГО, и не имеющих. Последнее для городов может рассматриваться как отсутствие у них дополнительных резервов экономического роста и более значительной концентрации населения. В числе территорий (городов, районов) не получивших статус ГО могут быть те, которые более быстро будут терять население. Исключением из них могут быть лишь территории с особо благоприятными условиями, обеспечивающим им рентный доход. В их числе, например, не получившие статус ГО, но увеличившие в последние годы численность населения - г. Вилуйск (С/Якутия), и приблизившийся к уровню населения 1990г - г. Бикин (Хабаровский край).

Важнейшими характеристиками развития городов, новых тенденций в процессах урбанизации в регионах является развитие агломераций, субурбанизация, и др. Территории, охватываемые такими процессами, представляют пространства «наибольшего взаимообусловленного функционирования городов и пригородов». С ними связаны как повышение концентрации населения в пригородах, в т.ч. за счет жителей крупного города, регионального центра (субурбанизация), так и в самих городах в связи с их разрастанием и выходом на новые территории. Создание региональными центрами, большими городами городских округов способствует росту агломераций (Владивосток, Якутск, Южно-Сахалинск, Находка, др.) и использованию других резервов для развития, так как такие центры наиболее включены в развитие внутри региональной, межрегиональной и международной инфраструктуры. Наиболее интенсивному развитию агломерации г. Владивостока, в частности, способствует усиление разнообразных связей с г. Артем, г. Уссурийск, г. Находка, расположенных от него в радиусе 40, 110, 171 км удаленности; выступающих дополнительными (в т.ч. формирующими единый рынок труда, г. Артем) и самостоятельными центрами развития, и объединяющих пространство наиболее активно развивающихся урбанистических центров. В современных условиях, по мнению некоторых исследователей, выдвижение агломераций как самостоятельного объекта управления может соответствовать переходу к инновационной модели экономики.

Основываясь на наиболее общем анализе изменений в характеристиках урбанистических процессов в субъектах можно утверждать, что направленность их в большинстве субъектов ДВФО после длительного уменьшения численности населения во всех городах, включая крупные и большие, постепенно выходит на тенденцию – усиление концентрации населения в больших и крупных городах.

На неоднородность изменений численности населения в субъектах ДВФО влияет дихотомия «север-юг». В структуре расселения с нею связано наличие (этнических) территорий проживания коренных народов севера. А также дисперсность расселения при незначительных ареалах урбанизированного расселения (пгт, городов). В «северных» субъектах с многочисленными поселками городского типа (Магаданской обл., Чукотского АО) состав и население пгт наиболее трансформированы, вследствие их более интенсивного сокращения, чем в остальных регионах. В городах и в особенности в пгт, произошло наиболее значительное сокращение населения, что привело к понижению рангов людности пгт, в т.ч. преобразованию их в статус «сел», или их упразднению.

Выводы

Проведенный анализ изменения численности населения в субъектах на уровне городов, районов, пгт позволил выявить неоднородность изменений для различных субъектов и их зависимость от центрально – периферийных особенностей и территориальной структуры урбанизации регионов. В субъектах с «ближней» и «дальней» периферией неоднородность изменений усиливается по мере ослабления урбанизированности территорий. На разнородную направленность изменений (сокращение, увеличение) численности населения территорий в субъектах влияет наличие в структуре урбанизации крупных, больших и последующих центров, характер поляризованности (сфокусированности) различных центров. Зависимость уровней снижения численности населения от центрально–периферийных особенностей региона наиболее характерна для сельского населения МР, малых городов. Такая зависимость в большинстве случаев не характерна для пгт. Для региональных центров субъектов отмечено усиление концентрации населения. Кроме того, характерно повышение концентрации населения и в малых городах. На динамику концентрации населения в малых городах влиял общий характер изменения в численности населения в субъектах, в меньшей мере - прирост населения в этих городах.

Административно-территориальные изменения в субъектах (преобразования в структуре городов, пгт) имеют различную интенсивность и направленность.

Наиболее интенсивные АТ преобразования, касающиеся, прежде всего городов (формирование их городских округов), характерны для субъектов приграничного типа. Различная направленность преобразований связана с дифференциацией территорий на наиболее динамично развивающиеся и менее, а также сельские и городские.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭТНОКУЛЬТУРНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НАРОДОВ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

А.Ф. Старцев

Учреждение Российской академии наук Институт истории, археологии и этнографии народов Дальнего Востока ДВО РАН, г. Владивосток, Россия, starcev.42@mail.ru

SOCIAL AND ECONOMIC AND ECOLOGICAL ASPECTS OF NATIVES OF THE FAR EAST

A.F. Startsev

*Institute of History, Archeology and Ethnography of the People of Far East FEB RAS,
Vladivostok, Russia, starcev.42@mail.ru*

The article describes social and economic problems of natives of the Far East of Russia. Their primary economic activities are hunting and fishing. In regions of natives' settlement commercial development of natural resources like timber harvesting may endanger their ecological safety. Special areas should be established for traditional wildlife management practices to support natives' economy and culture development. Natives' lands should not be commercially developed without their approval and participation.

На территории Дальнего Востока обитают аборигены региона, которые преимущественно занимаются охотой на таежных и морских животных, рыболовством и другими традиционными промыслами. Особенностью их хозяйственной деятельности являлось то, что добыча животных в море и в тайге производилась с таким расчетом, чтобы природные запасы зверя регулярно восполнялись за счет естественного воспроизводства. Процесс охотничьего промысла у аборигенов Дальнего Вос-

тока регулировался обрядами и обычаями, которые имели воспитательный характер. Они приучали охотников бережно относиться к окружающей природе и заботиться о размножении диких животных. По законам обычного права запрещалось убивать животных больше, чем в ближайшее время люди могли употребить их в пищу. За нарушение этих законов человек наказывался сверхъестественными хозяевами природы: он мог заболеть, лишиться удачи в промысле и даже умереть [1, с. 83, 86].

Таким образом, все промысловые обряды и обычаи, касающиеся повседневной жизни народов, предостерегали людей от необдуманных поступков и способствовали охране экологической среды. «Эти обряды отражают суть обычного права, включающего в свой состав многочисленные предупреждения, требования, права и обязанности каждого члена рода того или иного народа» [9, с. 206].

Многочисленные запреты и приметы, связанные с бытом, рыболовным или охотничьим промыслами своим происхождением уходят в глубину веков, и, наглядно отражая анимистические воззрения, показывают неразрывную связь человека с природой, из которой человек не выделяется в особый вид, а вместе с ее растительным и животным миром составляет единое целое.

Однако в процессе этнокультурных контактов аборигенов с переселенцами региона, промышленным освоением Дальнего Востока и разработками природных ресурсов у аборигенов дальневосточного края резко изменилось отношение к природе и ее обитателям. Коренные жители Дальнего Востока, в частности аборигены Нижнего Амура и Приморья, стали нарушать промысловые обряды и традиционные заповеди. Все это со временем негативно отразилось на сохранении традиционной культуры и среды обитания всех дальневосточных этносов.

Вместе с исчезновением промысловых традиций и развитием промышленности во всех регионах Дальнего Востока обострилась проблема ухудшения экологической ситуации, которая в годы постсоветского периода практически стала неуправляемой.

К основным причинам дестабилизации экологической ситуации относятся антропогенный и промышленный факторы. Антропогенный фактор обусловлен неосторожной деятельностью человека на отдыхе или работе. Наибольший ущерб природе наносится в процессе промышленного развития регионов, когда осуществляются выбросы промышленных отходов в атмосферу и реки. При этом следует особо сказать, чем богаче регион биологическими ресурсами, тем больше таится опасность, что при их использовании природе будет нанесен ощутимый вред.

Дальний Восток занимает ведущее место в стране по запасам олова и полиметаллических руд, основные месторождения которых находятся в Магаданской области и Приморском крае. Месторождения ртути обнаружены на Чукотке и Камчатке. В Амурской области и Хабаровском крае сосредоточено сырье для черной металлургии, запасы нефти и газа содержатся на Чукотке, Сахалине и Камчатке. Золото имеется в Приморье, Приамурье, Чукотке, Камчатке и в других регионах Дальнего Востока. Северные части Приамурья, Приморья и Сахалина покрыты хвойно-широколиственными лесами, в которых обитают промысловые копытные и пушные животные, многочисленные большие и малые реки располагают обилием рыбы, имеющей промысловое значение. Приамурье и Приморье обладают разветвленной железнодорожной сетью, связывающей Дальний Восток с европейской Россией и странами АТР. Без этих ресурсов невозможно экономическое развитие хозяйства, как Дальнего Востока, так и всей России. Однако это богатство положительно не отражается на социально-экономическом и культурном развитии аборигенов региона по целому ряду причин, обусловленных несовершенством, как местных, так и государственных законов, направленных на позитивное развитие народов Севера.

Экологическая ситуация в районах расселения аборигенов края стала обостряться в годы массовых заготовок леса в Приморье и Хабаровском крае. Особенно ярко высветилась проблема вырубki лесов в районах проживания хорских удэгейцев в 1987 году, когда СССР заключил с Республикой Куба соглашение «О сотрудничестве в заготовке и комплексной переработке древесины на территории Советского Союза для нужд народного хозяйства Республики Куба». По этому соглашению в районе им. Лазо Хабаровского края намечалось ежегодно заготавливать до 1,75 млн. куб. м древесины [2, с. 77, 84]. Против заготовок леса в районах обитания аборигенов выступили ученые, руководители охотпромысловых хозяйств и коренные жители. В материалах межведомственной комиссии Хабаровского края, отмечалось, что «в результате промышленных рубок значительно уменьшается кормовая емкость охотничьих угодий, в целом ухудшается среда обитания промысловых видов животных (белка, соболь,

норка, кабан, изюбр, медведь и т.д.). Особенно сказывается на численности популяций промысловых видов вырубка кедр и кедрово-широколиственных насаждений. За последние 40 лет заготовка белки снизилась с 300–400 тыс. шкурок до 30–90 тысяч. Численность кабана стала катастрофически низкой, и, начиная с 85–86 гг. XX в., охота на него полностью прекращена» [2, с. 78].

Распад Советского Союза на отдельные республики–государства предотвратил массовые заготовки леса в Хабаровском крае со стороны Республика Куба. Однако тут же появились другие претенденты на территории, закрепленные за аборигенами Дальнего Востока. В числе первых претендентов на заготовку леса оказалась зарубежная Малазийская компания ООО «Римбунан Хиджау Интернешнл». Она заключила с Хабаровским краем договор на аренду территории традиционного природопользования (ТПП) хорских удэгейцев в пределах Верхне-Сукпайского и Горного лесничеств сроком на 49 лет с правом заготовок делового леса в объеме 400 тысяч м³ в год [7].

Из официальных данных РОСЛЕСХОЗА [6] известно, что к 2040 году из 629 кварталов Сукпайского лесхоза будут подвержены вырубкам леса 552 квартала, а из 504 кварталов Горного лесничества будет вырублен 151 квартал. Не подвергаются вырубкам только кварталы, удаленные от удэгейского села Гвасюги на 150–200 км, потому что они находятся в труднодоступных районах. Из этих данных следует, что через 30 лет, без всякого сомнения, можно исполнить реквием по хорским удэгейцам. «Какими мотивами руководствовались подписанты, не внемля гласу аборигенов этой территории, не учитывая исключительную ранимость горных лесов, восстановление которых практически не состоится сотни лет?» [4, с. 531], – с горечью отмечает исследователь В.И. Готванский.

Охотопромысловое население прекрасно знает, что вырубки лесов неминуемо оборачиваются для них катастрофой. Так, «в результате промышленного освоения северных районов за годы советской власти численность территориальных групп удэгейцев сократилась вдвое. Из восьми групп осталось четыре: анюйская, хорская, самаргинская и бикинская. Полностью прекратили свое существование кур-урмийская, хунгарийская и приморская группы, на стадии исчезновения находятся и иманские удэгейцы» [8, с. 143].

Лесопромышленное освоение территорий – одно из широкомасштабных воздействий на природные экосистемы. «Применяемые до сего времени... условно-сплошные рубки леса привели и приводят к коренным перестройкам структуры растительного покрова и животного населения, поскольку при этом уничтожается от 30 до 90% видового состава лесных растительных сообществ, до 70–80% видового состава и 85–90% особей в населении птиц и т.д. В условиях пирогенной уязвимости, леса на таких вырубках могут не восстанавливаться десятки и сотни лет» [3, с. 65].

Промышленное освоение Дальнего Востока и Сибири нанесло огромный вред природе Севера. В связи с этим особенно пострадали коренные народы, которые до сих пор не могут распоряжаться своей территорией, только по той причине, что законодатель опубликовал закон о ТПП, но не издал необходимые правовые акты, которые бы регулировали порядок образования этой территории и определяли режим ее функционирования [5, с. 188]. Экологическая ситуация в Приамурье и Приморье такая, что не следовало бы здесь осваивать природные богатства дальневосточной тайги до тех пор, пока не будут искоренены меркантильные интересы чиновников края и разработаны самые передовые, щадящие природу, технологии лесной промышленности.

Литература

1. Арсеньев В.К. В селении орочей // Встречи в тайге. Рассказы. – Хабаровск: Хабаровское книжное изд-во, 1981. С. 82–86.
2. Архив ИИАЭ ДВО РАН. Ф. 1. Оп. 2. Д. 353. – 377 л. – Материалы А.Ф. Старцева.
3. Воронов Б.А. Особенности трансформации природно-ресурсного потенциала и подходы к решению природоохранных и природопользовательских проблем в регионах нового освоения // Регионы нового освоения: состояние, потенциал, перспективы в начале третьего тысячелетия. (Материалы Международной научной конференции). – Владивосток–Хабаровск: ДВО РАН, 2002. Т. 1. С. 64–67.
4. Готванский В.И. Роль субъективных факторов в обострении экологической напряженности (на примере Приамурских регионов России) // Регионы нового освоения: экологические проблемы, пути решения: материалы межрегиональной научно-практической конференции, Хабаровск, 10–12 октября 2008 г.: в 2 кн. – Хабаровск: ДВО РАН, 2008. Кн.2. С. 529–533.
5. Кряжков В.А. Территории традиционного природопользования как форма реализации права коренных малочисленных народов на земли // Люди Севера: права на ресурсы и экспертиза. – М.: Издательский дом «Стратегия», 2008. С. 180–194.

6. Письмо Министерства природных ресурсов Российской Федерации: Федерального агентства лесного хозяйства (РОСЛЕСХОЗ): Агентства лесного хозяйства по Хабаровскому краю (СУКПАЙСКИЙ ЛЕСХОЗ) от 23.05. 2006 г. Исходящий № 407. – Архив удэгейского поселения Гвасюги (р-н им. Лазо, Хабаровский край).

7. Протокол Общественных слушаний (консультаций) по вопросу «План рубок главного пользования» сроком на 5 лет, с 2007 г. по 2011 г. – Архив удэгейского поселения Гвасюги (р-н им. Лазо, Хабаровский край).

8. Старцев А.Ф. Современные проблемы сохранения и закрепления территории традиционного природопользования за аборигенами Приморского края (хроника одной кампании) // Этнос и природная среда. – Владивосток: 1997. С. 143–150.

9. Старцев А.Ф. Традиционные промысловые запреты и приметы охотников Приамурья, Приморья и Сахалина // Россия–Восток–Запад: Проблемы межкультурной коммуникации / Программа и тезисы 4-й международной научной конференции, посвященной Году русского языка в Китае и 110-летию образования ДВГУ. Владивосток, 2–4 апреля 2009 г. – Владивосток: Изд-во Дальневосточного университета, 2009. С. 202–207.

БЮДЖЕТНЫЙ ПРОЦЕСС И КРИЗИС: ОСОБЕННОСТИ СУБЪЕКТОВ ДФО

Т.И. Троп

Институт экономических исследований ДВО РАН, Хабаровск, Россия, trop@ecrin.ru

BUDGETARY PROCESS AND THE CRISIS: PARTICULAR FEATURES OF THE FAR EASTERN FEDERAL DISTRICT SUBREGIONS

T.I. Trop

Economic research institute FEB RAS, Khabarovsk, Russia, trop@ecrin.ru

The report presents quantitative evaluation of the transformation processes that characterize different responses of the regional systems to external shocks caused by macroeconomic changes during the crisis. As a research object one of the most important socio-economic subsystems – the budgetary system – is chosen. Changes in the country's budgetary system taking place during the active phase of the crisis (2008-2009) are discussed, as well as the trends emerging during recovery in 2010, in the context of regional differentiation of these changes in the key indicators characterizing the budgetary process. Particular attention is paid to the Far Eastern Federal District and its subregions.

В период кризиса отдельные сегменты экономической системы по-разному откликаются на макроэкономические изменения, являющиеся важным фактором трансформационных процессов. Особо чувствительным к подобному воздействию является финансовый сектор, в котором при возникновении в производственной системе кризисных явлений начинается активный процесс перестройки как в функциональном, так и в пространственном аспектах.

Одной из важных исследовательских задач, которая сформировалась в период мирового финансового кризиса 2008–2010 гг., является осуществление мониторинга и анализ реакций национальных социально-экономических систем, включая их региональные составляющие, на внешние шоки.

В данном докладе мы рассматриваем изменения, происходившие в бюджетной системе¹ России в период активной фазы кризиса 2008–2009 гг., а также тенденции, наметившиеся при выходе из кризисной траектории в 2010 году. В качестве одной из важных характеристик этого процесса нами рассматривалась региональная дифференциация изменений под влиянием внешних шоков в основных показателях, характеризующих бюджетный процесс, с особым выделением Дальневосточного федерального округа (далее – ДФО) и его субрегионов. Реакции территориальных бюджетных систем на происходящие макроэкономические изменения в период кризиса, сменяющие эволюционное развитие бюджетного процесса, различаются в отдельных регионах и субъектах РФ, с одной стороны, глубиной падения анализируемых индикаторов и скоростью восстановления докризисных уровней, с другой, –

¹ Количественные оценки трансформационных процессов в кризисный период применительно к процессам, происходившим в банковской системе России и Дальнего Востока, были представлены нами в докладах в соавторстве с О.М. Рензиным на 1 Российском Экономическом Конгрессе в декабре 2009 г. (см. Материалы Конгресса в эл. виде) и конференции в ИЭИ ДВО РАН в ноябре 2010 г.

различной «поражающей» способностью по отношению к отдельным структурным элементам комплексных показателей.

Рассмотрены три блока статистических индикаторов, характеризующих бюджетный процесс: исполнение консолидированного бюджета; поступление налогов, сборов и иных обязательных платежей в бюджетную систему и задолженность по налогам и сборам в бюджетную систему. Отмечены общие тенденции, характерные для региона и большинства его субъектов, и показаны особенности отдельных субрегионов. Последствия кризиса в сфере региональных бюджетов в полной мере проявились в 2009-2010 гг., когда стали особенно выпуклыми различия в направленности и скорости изменения показателей, характеризующих исполнение консолидированных бюджетов, что привело к изменениям в ранжировании субрегионов.

Основными последствиями кризиса для бюджетной сферы Дальнего Востока были потеря темпов развития и усиление пространственной поляризации. Были выявлены следующие основные тенденции:

1. Значительное замедление роста расходов и, особенно, доходов бюджетов с существенной вариацией коэффициентов замедления темпов при сокращении доходных частей бюджетов в ряде субрегионов даже в номинальном выражении за счет сокращения налоговых поступлений в консолидированные бюджеты. Это привело к усилению дефицитности (снижению уровня профицита) бюджетов с высокой вариацией размера и динамики показателей, в том числе в процентах к доходам.

2. Последствия кризиса в первую очередь испытало наполнение федерального бюджета. При этом накопления задолженности по налогам и сборам до 2010 г. практически не наблюдалось – ни по федеральным, ни по региональным налогам и сборам, но соотношение между видами задолженности изменилось в пользу региональной составляющей и местных налогов и сборов и налогов со специальным налоговым режимом более чем в половине субрегионов. Доля налоговых поступлений в доходах консолидированных бюджетов субъектов ДФО почти на четверть ниже среднероссийского показателя и в большинстве субрегионов имела тенденцию к сокращению. Внутрирегиональная дифференциация показателя, характеризующего уровень дотационности консолидированных бюджетов субъектов, довольно высока и имела тенденцию к углублению.

3. Разное поведение отдельных составляющих доходов бюджетов краев и областей ДФО, которые понесли особенные потери в результате сокращения поступлений налога на прибыль организаций. В большинстве субрегионов сократился и объем налогов на имущество. Объемы НДС отличались большей стабильностью. Разнонаправленная динамика отдельных составляющих доходов привела к изменению их территориального распределения и структуры. Изменилось соотношение между основными видами налогов, составляющих основу региональных бюджетов.

4. Повышенный удельный вес безвозмездных поступлений в бюджетных доходах в ДФО (один из максимальных среди округов) и в большинстве его субрегионов при высокой вариации показателя. Их выравнивающее влияние на объемы доходов консолидированных бюджетов проявилось в пониженном (в 1,5–1,6 раза) уровне внутрирегиональной дифференциации доходов по сравнению с аналогичным показателем, рассчитанным по объемам поступлений налогов, сборов и иных обязательных платежей в консолидированные бюджеты субъектов ДФО.

5. Пониженная доля налога на прибыль организаций в доходах в ДФО и большинстве его субрегионов, которая изменялась разнонаправленно в отдельных субрегионах. Основным проявлением кризисного поведения данной налоговой составляющей являлось сокращение ее доли в формировании доходов консолидированных бюджетов: четкая понижательная тенденция наблюдалась в большинстве округов РФ и субрегионов ДФО. При этом внутрирегиональная дифференциация показателя крайне высока и значительно выше, чем межрегиональная дифференциация по РФ, к тому же, в отличие от нее, имела тенденцию к углублению.

6. Более стабильная по сравнению с долей налога на прибыль организаций доля НДС в доходах бюджетов субъектов ДФО. Дифференциация их по этому показателю была менее значительной, сопоставимой с уровнем межрегиональной дифференциации в РФ, без четкой тенденции к усилению. За годы кризиса НДС стал «весомее» в формировании налоговой компоненты доходов бюджетов субъектов всех федеральных округов и примерно половины субрегионов ДФО, в том числе регионов-лидеров.

7. Менее заметная роль налогов на имущество (за редким исключением) в формировании доходной части бюджетов. Динамика этого структурного показателя была разнонаправленной, а его внут-

рорегиональная дифференциация, превышавшая межрегиональную российскую, имела тенденцию к углублению.

8. Выборочное влияние кризиса в отношении расходов бюджетов. На субрегиональном уровне наблюдалась значительная дифференциация в темпах роста отдельных составляющих бюджетных расходов (вследствие этого долевые показатели были крайне неустойчивы по годам). Наибольшие потери понесли расходы на общегосударственные вопросы, ЖКХ и здравоохранение, где существенное замедление темпов роста либо прямое сокращение отмечалось в большинстве субрегионов. Вместе с тем во втором кризисном году примерно в половине субрегионов проявилось стремление поддержать национальную экономику: здесь отмечалось существенное ускорение темпов роста расходов. При этом наблюдалось усиление по сравнению с предкризисным уровнем концентрации расходов на национальную экономику и ЖКХ в трех регионах-лидерах.

9. Резкое углубление по сравнению с предкризисным уровнем внутрирегиональной дифференциации по категории расходов на национальную экономику и здравоохранение, где дифференциация выше, и, наоборот, существенное выравнивание по категории расходов на социальную политику, где дифференциация сократилась по сравнению с предкризисным уровнем почти в два раза и стала ниже, чем по другим статьям расходов. Вообще наиболее высоким уровнем межрегиональной дифференциации отличались расходы на ЖКХ и здравоохранение. При этом в ДФО сохранялась высокая внутрирегиональная дифференциация структурных характеристик расходов консолидированных бюджетов, обусловленная влиянием различных факторов, подчас значительно удорожающих отдельные расходные статьи бюджетов. В кризисный период влияние одних факторов и условий проявляется резко, других – искажается. Поэтому тенденции усиления или сглаживания структурной дифференциации по видам расходов различались: по расходам на ЖКХ и социальную политику наблюдалось сокращение внутрирегиональной дифференциации, по расходам на национальную экономику – углубление.

10. Особенностью динамики расходов субъектов РФ на реализацию мер социальной поддержки отдельных категорий граждан в период кризиса явилось существенное сокращение объема предоставления средств в натуральной форме. Размер денежных выплат, напротив, заметно вырос в большинстве субрегионов. Соответственно в среднем по Дальнему Востоку резко изменилась структура этих расходов в пользу выплат в денежной форме, которые стали занимать подавляющий удельный вес при значительной вариации показателя по субрегионам. Таким образом, влияние кризиса проявилось в ускорении «монетизации» социальных выплат.

Разная реакция на кризис региональных финансовых секторов плюс различия в объемах финансовой помощи из федерального бюджета предопределили существенные изменения в бюджетной обеспеченности субъектов Российской Федерации.

Количественная интерпретация представлений о неоднородности российского экономического пространства важна с точки зрения прогнозирования процессов финансового развития на перспективу, а также управления обеспеченностью экономики финансовыми ресурсами.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ РЕГИОНАЛЬНЫМ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ

С.Л. Турков

Вычислительный центр ДВО РАН, Хабаровск, Россия, turkov@khn.ru

INNOVATION TECHNOLOGIES IN CONTROL OF THE REGION NATURAL RESOURCES USE

S.L. Turkov

Computer Center FEB RAS, Khabarovsk, Russia, turkov@khn.ru

The problems of working out innovation technologies in control of the region natural resources use are considered based on geosystem approach, synergetics theory and the new theory of entropy by A.N. Panchenkov (1999). Mathematical apparatus of game-theory modeling and pattern recognition (Operation's Research, game against nature) were applied. The obtained results may be used in geo-ecology aspects of the theory of regional sustainable development, geo-information systems and technology making of control for complexity decisions (the problems of interpretation, diagnosis and monitoring, planning and reconstruction, forecasting, control).

Концепция устойчивого развития (Sustainable Development; КУР в аббревиатуре Международной комиссии ООН, 1993) предусматривает взаимную увязку следующих компонентов экономического и социального развития регионов: производственная деятельность, потребление природных ресурсов, состояние экологических систем, качество окружающей среды и благосостояние человека [5]. Практика показывает, что ее успешная реализация невозможна без разработки новых, логически и методически связанных, технологий, а также гетерорархически построенных нейроподобных сетей и человеко-машинных систем планирования (поддержки) принятия решений для всех (глобальный, региональный, локальный) уровней управления природопользованием.

Технологически, – с позиций лица, принимающего решения, – методология КУР определяется тремя взаимно и последовательно связанными подобластями: объектная, предметная, задачная. В гносеологии такой алгоритм, или система операций, которая приводит к решению всех задач данного типа, может быть записан в следующем виде: «объект» \Leftrightarrow «предмет» \Rightarrow «методы исследования». При этом, исходя из определения термина «природопользование», формулируемого как взаимозависимость двух материальных сфер, – природной и общественной, – в расчетах вариантов развития важно обеспечить баланс между направлениями сохранения и развития территорий. Технологически это достигается на основе использования системного подхода и оптимизационных методов расчета, а также операций анализа и синтеза параметров их будущего экологического и экономического состояний (ситуационное управление).

Методология КУР определяется требованием перехода в естествознании от известной еще с конца XVII века термодинамической (объектно-ориентированный подход) парадигмы системного представления мира к ее ноосферной интерпретации (нормативный подход) [3]. Теоретическое обоснование необходимости такого перехода доказано в процессе разработки новой теории энтропии А.Н. Панченковым в 1999 г. [2]. Основные физические и информационные характеристики этих двух парадигм, которые определяют теоретическую и практическую возможность самой постановки и решения проблем КУР, представлены в Таблице.

В процессе природопользования исходным объектом исследования являются геосистемы высшего уровня организации планеты: космо-, лито-, педо-, гидро-, атмо-, био- и антропо- сферы, которые в физическом смысле и с позиций системного подхода должны рассматриваться в виде активных сложно организованных (функциональных, консервативных и диссипативных [1, 3]) систем класса «природа-общество». Отсюда предмет исследования глобального уровня – формы существования и пределы взаимодействия геосферных оболочек планеты; основной, подлежащий исследованию, функциональный процесс – конфликт (в условиях неопределенности). Методически конфликт в системах «природа-общество» определяется фактом «двойственности» целевой функции природопользования, который может быть сформулирован в виде следующей логической схемы: « \min потерь природной материи \Leftrightarrow \max общественно необходимых материальных благ». Наиболее адекватная объекту и предмету исследования КУР область знаний – геоэкология (специальность 25.00.36).

Главные условия постановки задач управления системами класса «природа-общество» могут быть сведены к следующим положениям.

1) При моделировании процессов развития территорий минимально допустимый системный уровень их представления должен состоять не менее чем из двух подсистем системы «природа-общество»; при этом одним из главных и необходимых ее элементов является антропо- сфера.

2) Вне зависимости от класса исходной задачи (интерпретации, диагностики, мониторинга, реконструкции, планирования и т.п.), выходной – по целевой функции – всегда будет задача управления территориями и определяющими их системами.

В современной философии под термином «управление» понимается «...функция организованных систем (биологических, технических, социальных), обеспечивающая сохранение их структуры, поддержание режима деятельности, реализацию ее программы, цели» [4, С. 496]. Первые два элемента этого определения связаны с расчетом текущего (равновесного) положения системы; вторые два направлены на будущее ее состояние (процессы устойчивого развития).

3) Материально-вещественные, энергетические и информационные ресурсы этой, условно ограниченной на момент расчета, системы должны быть постоянными; $R = \text{const}$. Это – главное требование и условие будущей математической формулировки принципа оптимальности управления. Первые два элемента подлежащей расчету полной системы могут быть выражены

через множества объектов $\{A\}$ и предикатов (или их свойств) $\{P\}$; в геоинформатике такое представление природных и социальных ситуаций обычно рассматривается в матричном виде («объект-свойство» таблицы).

4) В приложении к процессам природопользования особое значение имеет известное из теории «Правило «мягкого» управления природой», согласно которому оно социально и экономически предпочтительнее «жесткого», техногенного.

5) При управлении системному исследованию должны подлежать, как минимум, два главных состояния: «равновесие» и «устойчивое развитие». Первая процедура позволяет «удерживать» исходную систему в ее собственном периоде (времени) существования (когда структурная энтропия системы относительно постоянна; $H_q = \text{const}$). Вторая – «переводить» ее в новое (по общей: «структурная энтропия» + «энтропия импульса») устойчивое во времени состояние; ($H_f^2 > H_f^1$), [2].

Таблица

Термодинамическая парадигма (объектно-ориентированный подход)	Ноосферная парадигма (нормативный подход)
<p>Представление природы в виде частей или отдельных ресурсов, а не взаимодействующих процессов</p> <p><u>Простое линейное пространство:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - его инвариантность, при которой сохраняется мера (координаты и импульс) при повороте и переносе материальной точки - негативный смысл энтропии, воспринимаемой как мера беспорядка и хаоса - типичный макро- подход; при управлении объектами используется принцип «черного ящика», когда исследуются только внешние – по отношению к системе – процессы - подход полностью адекватен для известных из синергетики «консервативных» систем - обеспечивает в известной мере полное решение задач «жесткого» (техногенного) управления - возможна только детерминированная и вероятностная (стохастическая) постановка задач управления - осуществление вычислительных операций ситуационного управления невозможно 	<p>Связь и взаимозависимость всех явлений и объектов живой и неживой природы, а также происходящих в ней процессов</p> <p><u>Многомерное нелинейное пространство:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - его не инвариантность, при которой не сохраняется мера (координаты и импульс) при повороте и переносе материальной точки - позитивный смысл энтропии, когда она рассматривается как мера совершенства структуры, как сформулированная в символьном виде архитектура системы - типичный микро- подход, когда исследуются внутренние процессы функционирования и развития сложно организованных систем - подход адекватен для преобладающих в природе и обществе «диссипативных» (т.е. далеких от состояния равновесия, самоорганизующихся и саморазвивающихся) систем - обеспечивает решение задач «жесткого» и «мягкого» (восстанавливающего экологический баланс) управления природой - теоретически возможны детерминированная, вероятностная, неопределенная и теоретико-игровая постановки задач управления - возможно полное осуществление вычислительных операций ситуационного управления

Сегодня в мире известны свыше 40 специализированных методов исследования экологических проблем и ситуаций, которые в той или иной мере используются при оценке процессов устойчивого развития: 1) Специализированные: специальные процедуры, методы перекрытий, контрольные перечни; 2) Интегральные: матрицы, сети, интегральные методы; 3) Комплексные: геоинформационные методы, методы исследования операций (Operation's Research) и искусственного интеллекта [3].

Первая группа методов не позволяет решать сложные межотраслевые и межрегиональные проблемы устойчивого развития территорий. Во второй группе чаще других используются методы

«шкалирования – взвешивания»; это матрицы Леопольда, 1971 и метод Бателле, 1984. Их главный недостаток – крайне высокая степень субъективности в процессе принятия управляющих решений (экспертная, или так называемая «балльная», оценка природных условий и ресурсов). При этом требуемый теорией КУР учет синергетического («аддитивного» + «мультипликативного») эффекта при управлении системами класса «природа-общество» данными методами обеспечен быть не может.

Принципиально более широкими возможностями обладают методы третьей группы; это вложенные матрицы, построенные на основе концепции и методов теории игр. Обычно они представлены в виде пакета, где каждая следующая за исходной матрица включает в себя требуемые по условиям постановки задачи некоторые специализированные знания (законы распределения, формализованные представления, зависимости и т.п.) об объекте управления. На основе их использования может быть успешно реализовано главное условие взаимодействия в системах класса «природа-общество»: конфликт (в условиях неопределенности). Другим важным их преимуществом является возможность расчета как чистых, так и смешанных стратегий поведения игроков, входящих в эту систему. И, наконец, результаты расчетов не единичны, а многозначны по своему смыслу (т.е. управляющее решение принимается на основе системного анализа и синтеза некоторых «пятен» исследуемого процесса).

Литература

1. Арманд А.Д. Самоорганизация и саморегулирование географических систем. М.: Наука, 1988. 264 с.
2. Панченков А.Н. Энтропия. Н. Новгород: Изд-во об-ва «Интелсервис», 1999. 592 с.
3. Полумиенко С.К., Савин С.З., Турков С.Л. Информационные модели и методы принятия решений в региональных эколого-экономических системах. Владивосток: Дальнаука, 2007. 376 с.
4. Философский словарь. Под ред. И.Т. Фролова. 5-е изд. М.: Политиздат, 1987. 590 с.
5. Environmental aspects of the activities of transnational corporations: A survey. N.Y.: United Nations, 1985. 144 p.

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ НЕТРАДИЦИОННЫЙ ИСТОЧНИК РУДНОГО ЗОЛОТА В ДАЛЬНЕВОСТОЧНОМ РЕГИОНЕ

В. И. Усиков

*Учреждение Российской Академии наук Институт горного дела ДВО РАН,
Хабаровск, Россия, v-i-usikov@yandex.ru*

POTENTIAL NON –TRADITIONAL SOURCE OF HARDROCK GOLD IN THE FAR EASTERN REGION

V.I. Usikov

Mining Institute FEB RAS, Khabarovsk, Russia, v-i-usikov@yandex.ru

The paper proves possible discovery of gold deposits of calc-silicate formation, metamorphic-hydrothermal genetic type unknown in the region.

Рассматриваемый район расположен в Амурской области, в районе деятельности Соловьевского золотого прииска. Исследуемая площадь находится в западной части Тукурингского горст-антиклинария. Геологическая карта участка приведена на рис. 1. Площадь охватывает антиклинальную зону, включающую Соловьевский глубинный разлом, расположенный в северной части участка детальных исследований, контролирующей положение лентовидных в плане интрузий габбро, габбро-диабазов, дунитов. Последние имеют подчиненное распространение, практически полностью серпентинизированы.

С юга к зоне разлома примыкают три согласно залегающие толщи протерозойского возраста: нижняя – терригенно-карбонатная, средняя – терригенно-вулканогенная и верхняя (вулканы и туфы основного состава) – терригенная. Все породы регионально метаморфизованы. В пределах участка верхняя толща развита незначительно.

Развита широтная система тектонических нарушений типа сбросов и надвигов.

Широко развиты мелкие интрузивные тела состава диоритовых порфиритов, гранодиорит-порфиритов. Характер их распространения позволил предположить, что эти тела являются апикальными апофизами скрытой на глубине крупной интрузии. Это предположение подкрепляется аномалиями магнитного поля.

Оно подтверждается и анализом объемных моделей рельефа, полученных в Google Earth, а также построенных по матрице высот SRTM-3 с помощью приложения Microdem.

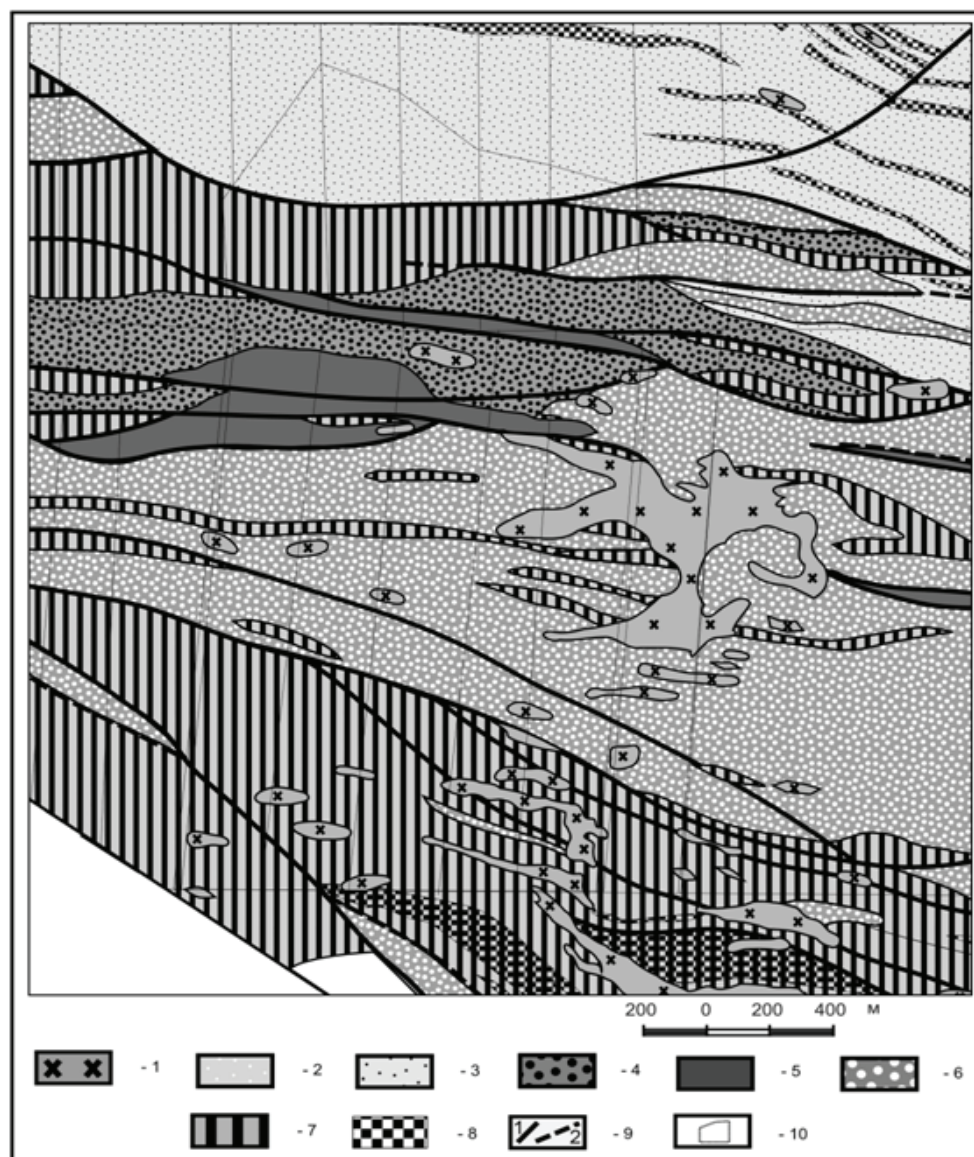


Рис. 1. Геологическая карта

1 – раннемеловые диоритовые порфиры и гранодиорит-порфиры; 2 – юрские молассоидные отложения; 3 – палеозойские известковистые песчаники; 4 – габбро серпентинизированные; 5 – серпентиниты; 6 – диабазы, габбро-диабазы; 7 – протерозойская вулканогенно-осадочная толща; 8 – известняки; 9 – тектонические нарушения: 1 – установленные, 2 – предполагаемые; 10 – участок детальных исследований

Характер распределения естественной радиоактивности пород приводит к заключению о значительной активности гидротермально-метасоматических процессов, использующих субширотную систему тектонических нарушений.

В рассматриваемом регионе производится многолетняя добыча россыпного золота, в частности по реке Джалинде, протекающей в нескольких километрах к западу от участка. Основной снос металла происходит с крупного рудного Кировского месторождения, расположенного в 15 км к северу, но предполагалась и подпитка россыпей со слабо золотоносных тел габбро, распространенных в зоне Соловьевского разлома. В восьмидесятых годах здесь ставились поисковые работы на медь, но они не привели к положительному результату.

При проведении работ на детальном участке, вынесенном на карту, были выявлены некоторые особенности геологического строения района, ускользнувшие от внимания предыдущих исследователей. При проведении геологосъемочных работ и картировании с целью обеспечения поисков, по-видимому, основной упор был сделан на восстановление первоначального состава гидротермально измененных пород. Поэтому не были отмечены мощные зоны тальковых, тальк-хлоритовых метасома-

титов. Эти зоны имеют тенденцию к субширотному простиранию и явно тяготеют к контакту серпентинитов и прилегающих к ним с юга габбро-диабазов.

С севера, по контакту серпентинитов с известковистыми песчаниками расположена цепочка тел габбро. Отмеченный на некоторых обнажениях контакт показал, что в серпентинитах появляется осветление, затем – закономерно распределенные, разноориентированные зерна полевого шпата невыдержанной крупности. Постепенно этот субстрат приобретает типичную габбровую структуру. Данное явление позволяет сделать вывод о метасоматическом генезисе этих пород. Именно с них и предполагалась подпитка джалиндинской россыпи. Гидротермальные процессы, приведшие к формированию описанных образований, вероятнее всего, сопровождали меловой интрузивный магматизм. Результаты изучения метасоматических тел вынесены на карту (рис. 2).

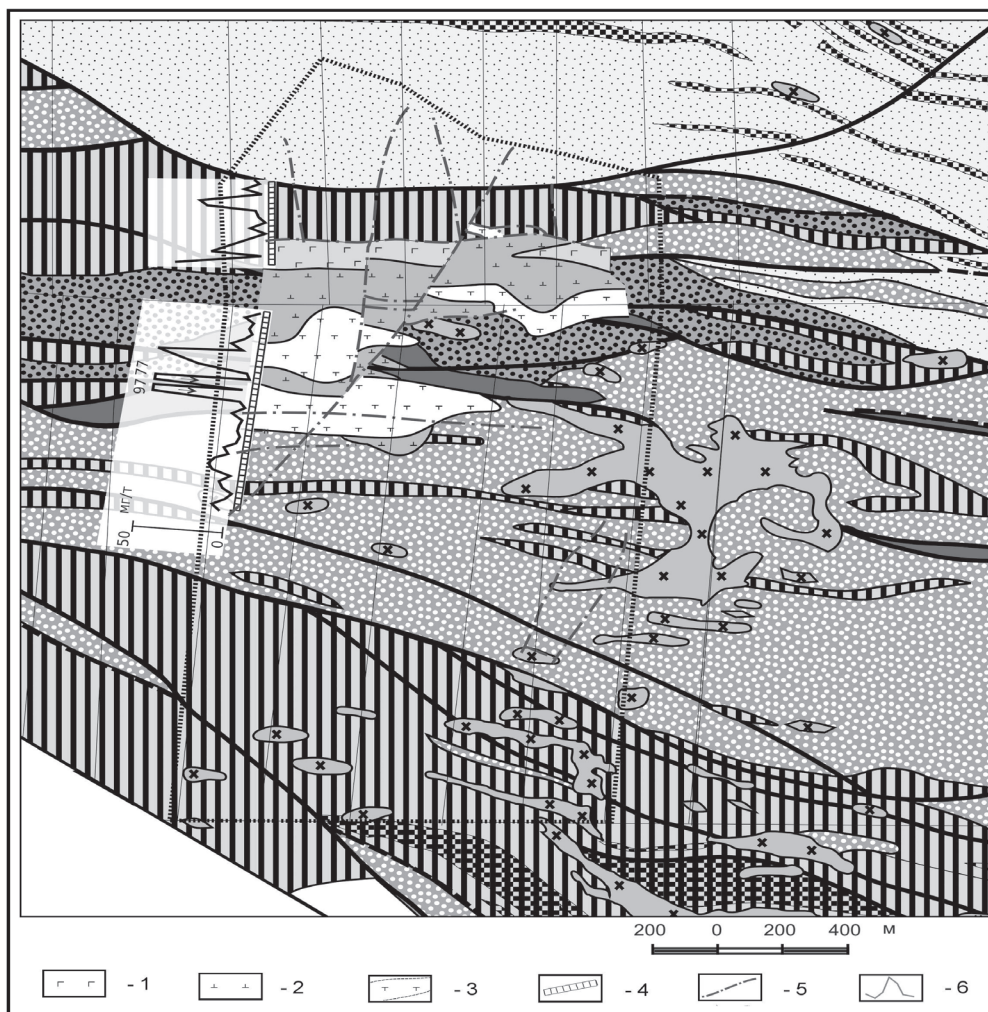


Рис. 2. Карта метасоматических проявлений на участке детальных исследований 1 – габбро метасоматические; 2 – серпентиниты; 3 – тальк-хлоритовые метасоматиты; 4 – линии отбора сколовых проб; 5 – тектонические нарушения, выявленные при детальных работах; 6 – график изменения содержания золота по профилю; остальные обозначения те же, что на рис. 1

На рассматриваемом участке в небольшом объеме проведено сколовое опробование преимущественно по дельвию. Материал проанализирован высокочувствительным атомно-абсорбционным методом. Отмечены геохимические ореолы в метасоматических габбро (до 30 мг/т) и в тальк-хлоритовых метасоматитах (до 97 мг/т). Запас металла в ореоле метасоматитов составил 3,6 тонны, что может указывать на возможность обнаружения мелкого, возможно среднего, месторождения

С учетом общей металлогении района и благоприятной структурной позиции, определенной по результатам геофизики, это является поисковым признаком на рудное золото известково-силикатной формации, метаморфогенно-гидротермального генетического типа.

Объект находится в освоенном районе. Одной из основных отраслей народного хозяйства является добыча россыпного золота. Сравнительно развита сеть дорог. Одна из дорог, содержащихся в хорошем состоянии, находится на расстоянии 1,5–2 км от рассматриваемого участка. На площади

имеется густая гидросеть: минимум два сравнительно мощных постоянных водотока расположены на расстоянии не дальше 1,5 км от участка. Относительные превышения рельефа – 100–150 м

Но самое важное, данные исследования представляют перспективы открытия золоторудных месторождений нового, не известного в регионе типа.

ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КУЧНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ ЗОЛОТА В КРИОЛИТОЗОНЕ

Н.В. Ухов

Институт биологических проблем Севера ДВО РАН, Магадан, Россия,

IMPROVEMENT OF ECOLOGICAL SAFETY OF GOLD HEAP LEACHING IN CRYOLITE ZONE

N.V. Ukhov

Institute of Biological Problems of the North FEB RAS, Magadan, Russia,

Heap leaching is an effective practice of base auriferous ore mining; nevertheless its application in cryolite zone is associated with unsolved ecological problems. The article proves the ways and proposes nontraditional technical solutions for increasing of solidity of waterproofing elements of ore dump. To prevent leakage of cyanic- and gold-bearing solutions into environments, building of waterproofing frost barrier is proved. This allows increasing of ecological safety and economic effectiveness of heap leaching in cryolite zone.

Метод кучного выщелачивания прочно вошел в практику золотодобычи в США, Канаде, Австралии, ЮАР, КНР и во многих других странах, при этом более половины золота добывается в мире с его использованием.

В Магаданской области институтом «Иргиредмет» был разработан проект первой промышленной установки кучного выщелачивания для добычи золота из отвалов, оставшихся при разработке россыпей в долине руч. Петер, однако, его реализация сопряжена с большими трудностями.

Суровый климат нашего региона обуславливает низкие температуры воздуха и пород, в связи с этим, сокращается период выщелачивания до 3–4 месяцев в году, что снижает экономическую эффективность добычи золота [1]. Для ее повышения в условиях Севера необходимо утеплять рудный штабель или использовать горячие выщелачивающие растворы. Другая проблема, осложняющая использование метода кучного выщелачивания в криолитозоне, связана с оттаиванием просадочных многолетнемерзлых пород основания штабеля, которое увеличивает вероятность разрыва пленки на фоне острого дефицита водоупорных суглинистых грунтов для гидроизоляционных элементов штабеля. При этом усугубляется экологическая ситуация при утечке растворов, содержащих золото и цианиды, в окружающую среду.

Исследования по внедрению рассматриваемого метода на месторождении Петер и анализ опыта использования технологий в других районах Севера показывают, что для эффективной работы установки в криолитозоне необходимо предотвратить утечку «богатых», циано- золотосодержащих, растворов, приводящих к потере золота и загрязнению окружающей среды.

В связи с чем, для повышения эффективности использования установок кучного выщелачивания в криолитозоне предполагаются модернизированные конструкции рудного штабеля, позволяющие в едином комплексе использовать теплоизолирующий материал для улучшения термических условий выщелачивания золота из руды в холодный период и для повышения надежности гидроизоляционных элементов, позволяющих предотвратить утечки циано- золотосодержащих («богатых»), рабочих растворов. Для последнего случая, необходимо нейтрализовать отрицательные аспекты многолетнего промерзания пород, связанные с тепловой просадочностью грунтов основания штабеля, и максимально использовать положительные свойства – водоупорные.

Для реализации новой технологии к традиционной конструкции штабеля (рис.), дополнительно, вдоль внешней бровки линейной выемки отсыпается широкая берма, ширина которой в 2–3 раза превышает фоновую глубину сезонного протаивания грунтов в район штабеля. К концу гидроизоляционной пленки, расположенной на откосе собирающего канала, герметично приваривают дополнительную полосу, шириной равной сумме половины ширины бермы и величины заглубления ее в грунт. Величина

заглубления конца пленки в грунт должна на 0,8–1,0 м превышать глубину сезонного протаивания в годы расчетной обеспеченности теплом.



Рис. Вид рудного штабеля узла кучного выщелачивания с собирающим каналом

В качестве базовых проанализированы 2 новые технологические модели «работы» рудного штабеля в процессе выщелачивания для сезонов года, холодного периода – «зима» и теплого – «лето».

– Вариант «зима». В зимний период, для предотвращения промерзания руды поверхность штабеля утепляется путем покрытия теплоизоляционным материалом. Для экономии материала, теплоизолирующие элементы укладывают не сплошным покровом, а в шахматном порядке, с учетом заполнения пространства между ними снегом. В этот же период с поверхности бермы периодически, по мере выпадения, очищается снежный покров.

– Вариант «лето». При наступлении периода с положительными температурами воздуха теплоизолирующий материал снимается с поверхности рудного штабеля и укладывается на берму и ее откосы сплошным покровом. Теплофизический расчет производится по аномальным параметрам климатических условий территории заданной повторяемости (обеспеченности), включая температуру воздуха, продолжительность теплого и холодного периода, а так же мощность, время выпадения – схода снега.

Исходя из предварительно задаваемых конструктивных элементов бермы, рассчитывается теплофизическим расчетом глубина сезонного протаивания грунта у заглубленного края гидроизоляционной пленки и термическое сопротивление теплоизолятора, укладываемого на берме (толщина, теплопроводность), при условии, чтобы верхняя граница водоупорного мерзлого грунта, вмещающего пленку, при максимальном сезонном оттаивании, оставалась выше ее конца.

В качестве примера взяты исходные параметры модернизации узла выщелачивания для техногенного месторождения «Петер». Проведены теплофизические расчеты максимальной глубины сезонного протаивания у заглубленного края гидроизолирующей пленки в зависимости от параметров термического сопротивления и температуры грунтов на берме, по формуле Стефана [2].

Анализ полученных результатов показывает, что оптимальная толщина теплоизолирующего материала для покрытия бермы летом должна быть не менее 0,3 м, а его теплопроводность – 0,05 Вт/м*град.

Суммарный эффект мероприятий «выхолаживания» зимой и «утепления» грунтов бермы летом проявляется в значительном (в несколько раз) снижении глубины оттаивания грунта под бермой. В

результате этого здесь создается противифльтрационный барьер, состоящий в верхней части из гидроизоляционной пленки, нижней – из водоупорных мерзлых пород, препятствующих утечке рабочих (циано- золотосодержащих) растворов.

Дальнейшее усовершенствование метода кучного выщелачивания требует новых подходов и инновационных технологий. Так в последние годы для экономии энергии в России и, особенно, за границей стали широко применять тепловые насосы. Суть работы тепловых насосов сводится в отборе энергии в одном месте (объекте) и передачи ее в другое. В связи с чем, весьма перспективно применение тепловых насосов для охлаждения (отбора энергии) из грунтов мерзлотного пояса на берме, а так же многолетнемерзлого грунтового основания рудного штабеля, водоемов и подогрев (отдача энергии) рабочим, выщелачивающим, растворам. Понижение температуры грунтового основания штабеля и, особенно, под бермой позволит надежно предотвратить утечки богатых растворов и снизить затраты энергии на создание оптимальных температурных условий выщелачивания золота в штабеле.

Таким образом, инновационные технологии кучного выщелачивания в условиях криолитозоны представляются в следующем порядке.

1. Модернизация существующих в настоящее время традиционных узлов кучного выщелачивания, например, установки на месторождении Петер.

2. Адаптированных к условиям криолитозоны узлов кучного выщелачивания, *без гидроизолирующих элементов (пленок, суглинистых экранов и т. д.) в основании рудного штабеля.*

а) применение теплоизолирующих покрытий на поверхности бермы летом для уменьшения протаивания грунтов мерзлотного пояса;

б) использование термосвай на берме для охлаждения грунтов на ней;

в) применением тепловых насосов:

- для охлаждения и снижения оттаивания грунтов мерзлотного пояса на берме;

- для подогрева рабочих, выщелачивающих, растворов.

Разработка и успешное внедрение предлагаемых инновационных технологий кучного выщелачивания, особенно адаптированных к условиям криолитозоны Магаданской области и других районов Севера, позволит приступить к освоению:

- многих, уже отработанных гидравлическим способом, техногенных россыпей, т. е. дать этой отрасли «второе дыхание»;

- рудных месторождений золота, отвалов, хвостохранилищ, характеризующихся низким содержанием в руде полезного компонента.

Литература

1. Дементьев В.Е., Татаринев А.П., Гудков С.С., Григорьев С.Г. и др. Перспективы извлечения золота методом кучного выщелачивания в суровых климатических условиях / Колыма, № 3, 2000. С. 33–35.

2. Общее мерзловедение // Под ред. В.А. Кудрявцева. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1978. С. 67–69.

ИННОВАЦИОННЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ КАК ОСНОВА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ БОЛОТНЫХ ЭКОСИСТЕМ ПРИАМУРЬЯ

В.В. Чаков

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Хабаровск, Россия, Chakov@ivep.as.khb.ru

INNOVATIVE PRINCIPLES OF NATURAL RESOURCE USE AS THE BASIS FOR THE DEVELOPMENT OF PRIAMURJE BOG ECOSYSTEMS

V.V. Chakov

Institute of Water and Ecology Problems FEB RAS, Khabarovsk, Russia, Chakov@ivep.as.khb.ru

The article promotes basic principles of the innovative approach to the development of Priamurje bog resource potential. The supremacy of environmental policy priorities in commercial development of principally new materials and products of natural origin is augmented.

Очередной саммит АТЭС, запланированный на 12–13 ноября 2011 года, пройдет на Гавайских островах, в Гонолулу. По мнению Майкла Фромана – заместителя главы совета по национальной безопасности США, во время проведения саммита большое внимание будет уделено технологиям и ин-

новациям с тем, чтобы до 2020 года сформировать в регионе атмосферу сотрудничества по обмену технологиями, благоприятными для окружающей среды. В этой связи трансляция нами основных инновационных принципов освоения ресурсного потенциала болотных экосистем Приамурья является достаточно актуальной акцией с учетом принадлежности региона к зоне избыточного увлажнения.

К числу приоритетных принципов природопользования, в свете современных высокоэкономичных способов ведения хозяйства, прежде всего, следует отнести инновационные технологии, в основу которых закладывается механизм выработки и создания такого технологического цикла, который в состоянии обеспечить тому или иному хозяйствующему субъекту конкурентные преимущества на рынке товаров и услуг. Такие преимущества довольно сложно достигаются даже на предприятиях, ориентированных на производство товаров или услуг одной номенклатурной группы (швейные изделия, ландшафтный дизайн и т.д.). Что же касается освоения и комплексной переработки водных, растительных, торфяных или иных ресурсов, сформировавшихся в границах тех или иных болотных экосистем, то здесь необходима инициатива и властных структур, и предпринимательского сообщества, и специалистов различных отраслей знаний. С нашей точки зрения, достичь позитивных результатов в решении данной проблемы невозможно без создания в регионе системы инновационных кластеров, объединяющих всевозможные институты сотрудничества [2]. При этом объединение в инновационные кластеры на основе вертикальной интеграции формирует не спонтанную концентрацию разнообразных технологических изобретений, а строго ориентированную систему распространения новых знаний. Создание же сети устойчивых связей между всеми участниками кластера является важнейшим условием эффективной трансформации изобретений в инновации, а последних – в конкурентные преимущества [3]. Следует также учитывать, что при интенсификации научных исследований, направленных на разработку принципиально новых потребительских материалов и продуктов, необходимо обращать внимание на ресурсосберегающие и природоохранные аспекты инновационной деятельности. Только при таком подходе к ведению хозяйства появляется возможность для преодоления элементов депрессивности сырьевых регионов, проявляющаяся в оптимальном перераспределении ожидаемых инвестиций в пользу инновационного сектора. Именно инновационные предприятия в первую очередь нацелены на снижение производственных издержек, отходов и вредных выбросов на единицу продукции, на душу населения, сбережение сырья и ресурсов. Особенно важно это в тех случаях, когда инновационные кластеры ориентированы на разработку природных ресурсов, где во главу угла встает вопрос охраны окружающей среды. Данный вопрос, как правило, детерминирует устойчивое развитие не только объекта освоения, но и всей экосистемы, на которую он оказывал, или в дальнейшем может оказывать воздействие. Основные принципы устойчивого развития были сформулированы международным сообществом еще в 1992 году на Конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро [1]. Наиболее важными из них, с нашей точки зрения, следует признать:

- Принцип права на развитие (обеспечивает потребности хозяйствующего субъекта, региона, общества в природных ресурсах на условиях сохранения окружающей среды для настоящего и будущего поколений);

- Принцип органического единства и взаимосвязи экономики и экологии (предусматривает международное партнерство и кооперацию с целью охраны и восстановления экологической емкости осваиваемых территорий);

- Принцип предупреждения, обеспечивающий устойчивое развитие территорий и высокого уровня благосостояния граждан, за счет снижения или прекращения деятельности предприятий, базирующихся на устаревших и экологически опасных технологиях;

- Принцип оценки воздействия производства на окружающую среду позволяет предупреждать негативные последствия деятельности хозяйствующих субъектов.

Спектр рассмотренных принципов был бы не полным без принципа ответственности, который подразумевает кооперацию региональных властей и хозяйствующих субъектов в решении вопросов устойчивого развития регионов, направленных, в том числе и на предотвращения ущерба окружающей среде в сопредельных регионах.

Осуществление инновационной деятельности на основе перечисленных принципов в той или иной ресурсодобывающей отрасли промышленности, где сегодня плановую экономику заменили инвестиции, является весьма спорным мероприятием. Связано это с тем, что инвестиции в то или иное предприятие (проект) предусматривают неременное получение прибыли, что, подчас, очень сложно

реализовать при жесткой природоохранной политике, отдельного региона в частности, или государства в целом. Неслучайно в последнее время политические лидеры нашей страны поднимают вопросы об инвестиционной привлекательности как отдельных проектов (Сколково), так и ряда территорий (свободные экономические зоны). В данном случае для инвесторов предусматриваются преференции в виде льготного режима налогообложения. Во всех остальных случаях инвестиционный бизнес выстраивается в соответствии с принципами экономической целесообразности (размер прибыли не должен уступать размеру инвестиций). Таким образом, инвестиционные вложения в инновационный бизнес по освоению ресурсного потенциала болотных экосистем Приамурья, могут быть успешными при следующих условиях:

- Продукция предприятия должна обладать ярко выраженными конкурентными преимуществами;
- Комплексное, безотходное производство, поставляющее на рынок широкую линейку товаров с оптимальным соотношением цена-качество;
- В качестве сырья используется либо возобновляемые ресурсы, либо весь спектр ресурсного потенциала конкретного природного объекта.

В данном конкретном случае, инвестор, обладающий опытом управления ограниченными ресурсами общества, при прочих равных условиях вероятнее всего может отказаться от другого не менее интересного проекта в пользу производства товаров народного потребления из ресурсов болот. При этом инвестор должен понимать, что стоимость всех суммарных затрат с учетом собственных усилий и времени на реализацию выбранного им проекта может быть сопоставима по стоимости альтернативного проекта, от которого он отказался для того, чтобы получить желаемое. В этом случае для минимизации издержек он будет стараться задействовать весь арсенал собственных возможностей от неформальных сделок до влияния на конкурентов через лоббирующие его интересы законодателей.

С учетом того, что инновационный бизнес, равно как и любой иной, предусматривает вывод создаваемой продукции на рынок, разработчик проекта обязан наряду с ведением промоутерской деятельности постоянно решать маркетинговые задачи, обеспечивающие привлекательную доступность всей линейки выпускаемой продукции наиболее широкому кругу потребителей. Таким образом, маркетинговые усилия разработчика новых продуктов акцентируют наше внимание на принципе выгоды каждого конкретного потребителя, участвующего в торговой сделке.

Вне всякого сомнения, рыночная экономика более эффективна, нежели плановое ведение хозяйства, вместе с тем, любой социум без способности производить собственные товары и услуги не в состоянии обеспечить своим членам надлежащий уровень благосостояния в течение длительных отрезков времени. Красноречивее всего данный факт подтверждает высокий уровень жизни населения (порядка 25 тыс. USD/год) промышленно развитых стран Европы и США, в то время как этот показатель у населения большинства стран Африки и Ближнего Востока составляет только 1,0–1,5 тыс. USD/чел. Прежде всего, рыночная экономика обуславливает более высокий уровень производительности труда и, как следствие, снижение стоимости товарной продукции и услуг. Это, в свою очередь, повышает внутренний и внешний потребительский спрос населения, который и обеспечивает рост его благосостояния. Таким образом, принцип способности предприятия или страны производить товары и услуги служат надежным фундаментом доступа социума к научным достижениям, прорывным технологиям, повышению производительности труда и позитивно влиять на повышение уровня жизни каждого его члена.

Литература

1. Лукьянчиков Н.Н., Потравный И.М. Экономика и организация природопользования: Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – С. 341.
2. Портер М. Конкурентное преимущество: Как достичь высокого результата и обеспечить его устойчивость. М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. 715 с.
3. Чаков В.В. Инновационные кластеры в решении вопросов освоения ресурсного потенциала болот нижнего Приамурья // Вестник ДВО РАН. 2007. № 4. С. 111–118.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЛЕСНОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА - ОСНОВА РАЗВИТИЯ ЛЕСОСЫРЬЕВЫХ РАЙОНОВ РОССИИ

И.В. Чаков

*ГОУ ВПО Дальневосточный филиал Российской академии правосудия,
Хабаровск, Россия, ivanchakov@rambler.ru*

IMPROVING FOREST LEGISLATION AS BASIS OF FOREST RESOURCES REGIONS IN RUSSIA

I.V. Chakov

Far Eastern Branch of Russian Academy of Justice, Khabarovsk, Russia, ivanchakov@rambler.ru

The paper analyzes the situation in timber industry in the country because of the limitations of modern legislative framework. It provides information on interdepartmental contradictions in the development of normative documents regulating economic activity in the state forest lands.

Положение дел в лесозаготовительной отрасли Российской Федерации свидетельствует о том, что на протяжении последних двух десятилетий существует целый ряд перманентных проблем, которые требуют постоянного внимания законодателей и общества. Ряд из них должен быть рассмотрен через призму правовых наук, которые могут предложить методы их решения. В этой отрасли промышленности одним из примеров таких проблем могут служить отсутствие постоянных дорог до места непосредственной заготовки древесины. Впервые этот вопрос на правовом уровне был тщательно проанализирован еще в 1936 году Е.А. Флейшиц [12], которая систематизировала правовые взаимоотношения в лесной отрасли страны, сложившиеся к тому периоду. Несмотря на 75 - летний промежуток времени, часть проблем не устранена до сих пор. Среди них: труднодоступность лесных ресурсов, отсутствие подъездных путей, сезонный характер работ и т.д. [8]. Так, в частности, текст Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 года за № 1662-р, с изменениями от 08.08.2009 № 1121-р, констатирует нынешнее положения дел в отрасли. При обращении к п. 1, раздела 7, гл. V, который так и называется «Лесные ресурсы», в абзаце 2 говорится: «Приоритетными направлениями развития лесного комплекса являются: ... Развитие лесной транспортной инфраструктуры, включающее обеспечение экономической доступности лесных участков, повышение рентабельности заготовки древесины посредством строительства лесных дорог круглогодочного действия и развитие транзитных железнодорожных и автомобильных путей [8]. Нельзя сказать, что до настоящего времени ничего не сдвинулось с места. Так, если в застойные годы, в Дальневосточном регионе число лесопользователей, составляло порядка 80 единиц и 30 деревоперерабатывающих предприятий [4], то по мере становления рыночных отношений в регионе лесозаготовителей стало на порядок больше, и это не считая тех, кто осуществляет незаконные рубки. Несмотря на увеличение числа лесозаготовителей, проблемы отсутствия дорог остались прежними. Для решения данного вопроса целесообразно было бы ввести дополнительные налоговые преференции для лесопромышленников, которые за свой счет строят эти дороги, при этом проведя градацию сумм возмещений из федерального бюджета (не уменьшая их отчисления в местные бюджеты, если такие отчисления положены) в зависимости от того, каким статусом обладает трасса. Если трасса ведет до населенного пункта, то и сама дорога, и расходы на ее строительство, и содержание лежат на федеральном бюджете. В тоже время, если лесопромышленник использует какой-то участок или полностью дорогу, находящуюся в неудовлетворительном состоянии, от одного населенного пункта до другого, то он может по согласованию с муниципалитетом и ФНС выполнить ее ремонт и осуществлять содержание за свой счет. Как правило, частный собственник рациональнее тратит деньги и ответственнее относится к проектам, в которые вложены его средства, нежели, государство. Однако, без наличия разработанного механизма определенной ответственности лесопромышленника за капитальные вложения в дорожную отрасль, могут возникать правовые конфликты между ним и контрольными органами, проверяющими качество выполненных работ. Также каждому объекту строительства должен быть определен гарантийный срок эксплуатации. Ибо хорошо известно, что качество современных российских дорог редко соответствует объему средств, отпущенных на их строительство. Трасса, внешне выглядящая по-европейски, может «поплыть» уже в первый год своего существования. Данное обстоятельство

подчас может деструктивно повлиять на экономику целого района, особенно если дорога от одного населенного пункта к другому единственная.

При сравнительном анализе законодательной базы развития лесной отрасли в советское время и современной России обращает на себя внимание то, что за 75 лет существования СССР было разработано всего два Лесных кодекса. Первый кодекс был утвержден 2-й сессией ВЦИК в 1923 году (предшественником ему был «Декрет о Лесах», принятый в 1918 г.). В дополнение к первому лесному кодексу был издан ряд постановлений, основной целью которых являлась правовая организация лесной промышленности. В сравнительно небольшой отрезок времени с 1923 по 1927 годы было создано законодательство, регулирующее максимально полный круг отношений в лесном комплексе страны на тот отрезок времени. Оно с ясностью выражало основные хозяйственные задачи того периода, однако, страдало излишней сложностью и не обеспечивало полноты планового использования лесных богатств [12]. Прошло более пятидесяти лет с момента принятия первого лесного кодекса и появились объективные факторы для создания нового. Основными причинами его принятия являлись систематические нарушения норм, регулирующих правовые отношения в лесозаготовках, вызываемые отсутствием единства в постановлениях правительственных органов, которые не учитывали потребности в законодательном регулировании отношений хозяйствующими субъектами и контролирующими инстанциями. Для дальнейшего развития лесного комплекса и сохранения сырьевой базы был необходим единый правовой акт, который предусматривал бы правила использования и охрану лесов, а также ответственность за нарушение в лесном хозяйстве. 17 июня 1977 года были приняты «Основы лесного законодательства СССР и союзных республик» [2]. Данный документ закреплял право исключительной собственности государства на лесные ресурсы, ставя во главу угла неотчуждаемость лесных земель. Основы закрепляли конкретно определенную структуру лесного хозяйства, устанавливали новую систему эффективного управления лесной отраслью. В них был четко определен круг прав и обязанностей, как лиц охранявших лес, так и лиц лес использовавших [7]. Интересным, и с точки зрения юриспруденции, было подчинение норм лесопользования – срокам лесовосстановления, а именно: был утвержден столетний цикл лесопользования. Его соблюдение позволяло сохранять и приумножать лесной фонд, при полном обеспечении потребностей экономики. Год спустя, после принятия Основ, был разработан, а с первого января 1979 года и принят второй Лесной Кодекс РСФСР [9]. Конечно, о совершенстве рассмотренных выше законодательных актов говорить не приходится, вместе с тем созданная в то время система правового регулирования позволяла выполнять план, пополнять бюджет и проводить лесовосстановительные мероприятия.

В современной России за 20 лет было принято три руководящих документа: Основы лесного законодательства 1993 года; Лесной кодекс 1997 года и Лесной кодекс 2006 года. При этом каждый из них подвергался резкой критике. Кодекс 1997 года, утвержденный президентом России Б.Н. Ельциным, имел столько противоречий, что практически сразу после его принятия начались мероприятия по разработке нового [3]. Лесной кодекс 2006 года весьма обоснованно критикует профессор Васильева М.И. [1]. О том, что происходит в лесной отрасли при наличии таких законов, возможно, рассмотреть на примере Хабаровского края. С 1990–1998 годы здесь производство и объем вывоза деловой древесины снизился в 3,5 раза, ДВП в 7 раз, пиломатериалов в 11 раз, ДСП в 18 раз [5]. К 2001 году негативная динамика продолжилась. Следует отметить, что вывоз древесины за пределы Хабаровского края в этот период составил 6,6 млн. м³ против 11,6 млн. м³ в 1990 году, пиломатериалов 288 тыс. м³ против 1541 тыс. м³ [6]. Получается, что за 75 лет при двух основных законах и плановой экономике, результаты хозяйственной деятельности выглядели более предпочтительно нежели, чем при открытой рыночной экономике. В то же самое время это не совсем так. Прежде всего, отсутствие внятных законов, определяющих правила ведения бизнеса в лесном комплексе страны, дает возможность недобросовестным хозяйствующим субъектам совершать разного рода махинации. С формальной точки зрения это легальные или полуполюгальные действия, не влекущие за собой уголовной или значимой экономической ответственности. С другой же стороны, данные действия причиняют не только экономический, но и экологический ущерб осваиваемым территориям. Типичным примером служит ситуация в Приморском крае, где выявлено, что нелегальный оборот древесины по оценке внутреннего рынка за 2000 год составил 150 млн. USD, а внешнего рынка 300 млн. USD [11]. Ежегодно с Дальнего Востока России только в Японию поступает от 1,5 до 2,0 млн. м³ древесины кедра, несмотря на то, что пользование видом запрещено с 1990 года [10]. Следовательно, невнятные законы в лесопользовании

продолжают создавать ситуацию, при которой недобросовестные предприниматели позволяют себе обеспечивать прибыль с незаконного оборота деловой древесины и уклоняться от налогов.

Литература

1. Васильева М.И. «Правовое регулирование лесных отношений в новом Лесном кодексе РФ» // Журнал российского права, 2007, № 1. Доступ из справ.-правой системы «КонсультантПлюс».
2. Ведомости Верховного Совета СССР. 1977. № 51. Ст. 485.
3. Как принимали лесной кодекс // Газета «Коммерсантъ», № 221 (3552), 25.11.2006. URL: <http://www.kommersant.ru/doc/724968?isSearch=True>.
4. Крюков В.Г. Природные ресурсы Дальнего Востока: состояние, перспективы освоения // Природно-ресурсный потенциал Азиатской России и сопредельных стран: пути совершенствования и использования: мат-лы Междунар. конф. Иркутск, 2002. С. 6–7.
5. Левинталь А.Б. Экономика Хабаровского края: проблемы и перспективы развития. Владивосток: Дальнаука, 2004. – 324 с.
6. Левинталь А.Б., Мирзеханова З.Г., Телушкина Е.Н. Роль природно-ресурсного потенциала в экономическом развитии Хабаровского края // Природно-ресурсный потенциал Азиатской России и сопредельных стран: пути совершенствования использования: мат-лы Междунар. конф. Иркутск, 2002. С. 14–16.
7. Основы лесного законодательства СССР // KADIS.RU: Правовой портал Кадис. 2009. 17 июня. URL: <http://www.kadis.ru/daily/?id=67232> (Дата обращения 12.03.2011).
8. Распоряжение Правительства РФ от 17.11.2008 № 1662-р (ред. от 08.08.2009) «О Концепции долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2020 года» (вместе с «Концепцией долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2020 года»). Доступ из справ.-правой системы «Консультант Плюс».
9. СУ РСФСР 1978. № 58. С. 564.
11. Судаков Ю., Яценко Ю., Гульков А. Сохранить кедр // Дальневосточный ученый. 2002. № 13. С. 11.
12. Урусов В.М., Варченко Л.И. Леса Дальнего Востока в новой экономической ситуации. // Вестник КрасГАУ, Красноярск, 2010 г. № 10. С. 111–117.
13. Флейшиц Е.А. Правовая организация лесной промышленности Союза ССР Л.: Гослестехиздат, 1936. 102 с.

АНАЛИЗ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ КАК ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ

А.А. Черенцова

Тихоокеанский государственный университет, Хабаровск, Россия, anna_cherencova@mail.ru

ANALYSIS OF GOLD-SLAG RESIDUALS AS RECOVERABLE MATERIALS

A. A. Cherencova

Pacific State University, Khabarovsk, Russia, anna_cherencova@mail.ru

Possible application of gold-slag residuals as secondary raw materials are investigated. Modern techniques are used to identify profitable elements in ash wastes.

Масштабы переработки твердых отходов угольных теплоэлектростанций на сегодняшний день крайне невелики, что вызывает скопление огромных количеств золошлаковых отходов (ЗШО) в золоотвалах, требующих изъятия из оборота значительных площадей территории, выведенной из сельскохозяйственного применения.

Золошлаковые отходы создают опасность загрязнения окружающей среды содержащимися в них токсичными веществами и тяжелыми металлами. В зонах воздействия золоотвалов формируются неблагоприятные экологические ситуации из-за пылеобразования, а также вымывания компонентов золы, попадания их в почву и подземные воды, что, в свою очередь, оказывает негативное воздействие на население (здоровье человека).

Между тем в золошлаках содержится значительная часть элементов таблицы Д.И. Менделеева, которые являются сырьем для других отраслей промышленного производства. Как показывает миро-

вой и отечественный опыт, золошлаковые отходы являются ценным минеральным сырьем – золошлаковыми материалами (ЗШМ), например, для замены нерудных материалов в строительном комплексе. Таким образом, актуальность использования золошлаковых материалов (ЗШМ) определяется как экологическими, так и экономическими причинами.

В связи с этим целью данной работы является комплексный анализ золошлаковых отходов (ЗШО) как вторичного сырья (ЗШМ) для обеспечения экологической безопасности.

В настоящее время на ТЭС, ТЭЦ и ГРЭС Российской Федерации образуется за год около 40 млн. т золы и шлаков и накоплено более 1,5 млрд. т данных отходов по территории РФ [3]. Площадь, занимаемая золоотвалами на территории РФ, составляет около 20 тыс. га и ежегодно увеличивается примерно на 4% [1]. Доля утилизированных золошлаков от совокупной ежегодной выработки по РФ составляет около 11,2%.

На территории Хабаровского края размещено 19 шлакозолоотвалов, занимающих территорию около 660,5 га и содержащих более 18 млн. т ЗШО (рис. 1). Используется в Хабаровском крае не более 8% в год.

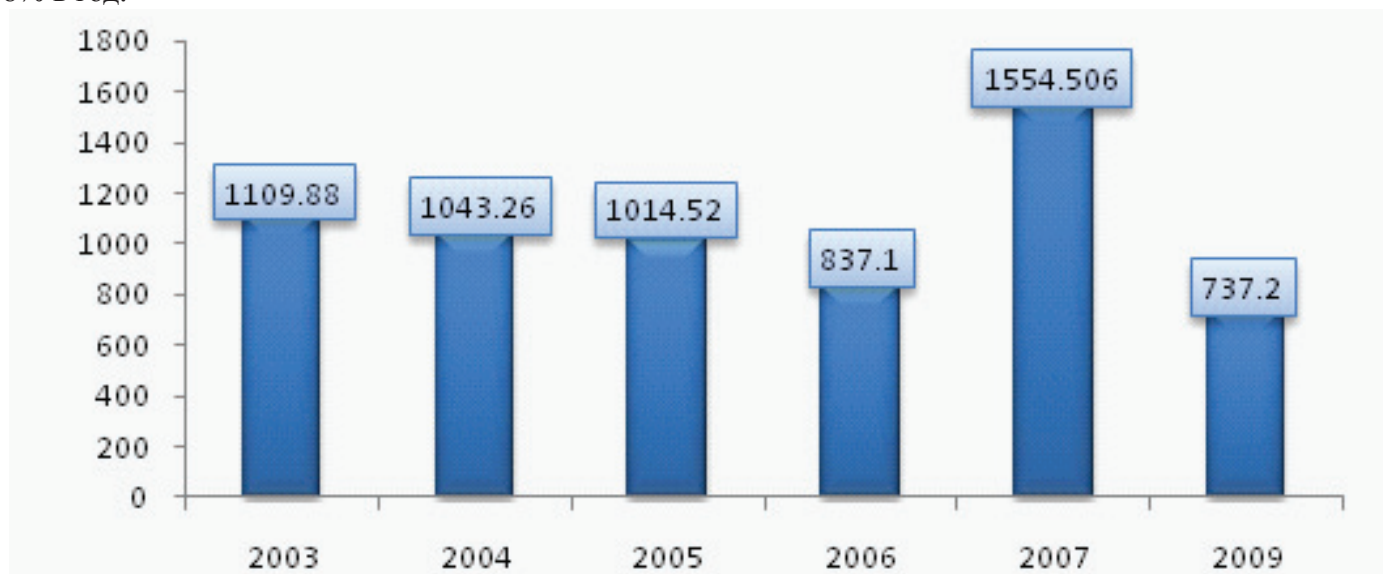


Рис. 1. Образование ЗШО в Хабаровском крае, тыс. т/год

В г. Хабаровске на ТЭЦ ежегодно сжигается до 4–5 млн. т. угля и складывается около 600 тыс. тонн золошлаковых отходов. На Хабаровской ТЭЦ-3 при сгорании топлива (в основном каменного угля Нерюнгринского месторождения), по отчетным данным, образуется около 300 тыс. т в год золошлаковых отходов.

При сжигании угля в котлах за счет выгорания углерода и удаления летучих соединений происходит концентрирование микроэлементов, в том числе и радионуклидов, в продуктах сгорания угля. Степень концентрирования зависит от зольности углей, форм нахождения в них микроэлементов и летучести их оксидов и других соединений, образующихся в процессе горения и перемещения газов по дымовому тракту [2].

На золоотвале ХТЭЦ-3 была отобрана проба золошлаковых отходов и проведен их анализ с помощью современных методов. Определение солевого рН золошлаков согласно ГОСТ 26483-85 показало, что рН ЗШО равен 8,7, что характеризует данные золошлаки, как сильнощелочные. Измерения массовой доли химических элементов в пробах золошлаков методом атомно-абсорбционной спектроскопии с использованием атомно-абсорбционного спектрометра с электротермической атомизацией «МГА-915» (М-03-07-2009) свидетельствуют о том, что в ЗШО содержится значительное количество цинка (64,72 мг/кг), свинца (25,95) и никеля (11,6 мг/кг) (рис. 2)

На основании силикатного анализа ЗШО можно отметить, что в золошлаках содержатся различные химические элементы таблицы Д.И. Менделеева, в том числе и редкие. Даже при низком содержании микроэлементов, в связи с большими объемами золошлаковых отходов, валовое их количество весьма значительно (табл. 1).

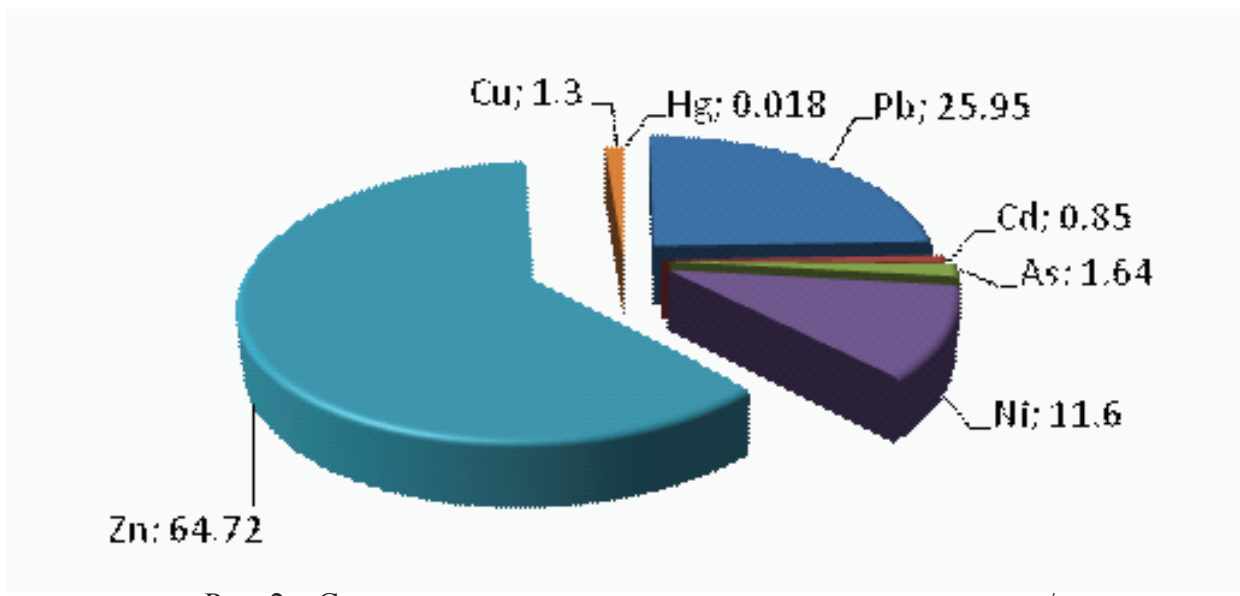


Рис. 2 – Содержание химических элементов в золошлаках, мг/кг

Таблица 1

Результаты силикатного анализа ЗШО, %

Элемент	O	Si	Ti	Al	Fe	Mn	Ca	Mg
Кол-во, %	50,67	34,6	0,34	8,58	4,33	0,06	1,75	0,46
Элемент	P	S	F	Ba	Cr	Cu	Zn	Pb
Кол-во, %	0,055	0,02	0,112	0,0978	0,0207	0,0021	0,0021	0,0027
Элемент	Sr	V	Rb	Sn	Zr	As	Y	Yb
Кол-во, %	0,0177	0,0054	0,0044	0,0003	0,0323	0,0017	0,0003	0,0003
Элемент	Na	K	Co	Ni	Ga	Ge		
Кол-во, %	0,61	1,02	0,0013	0,0018	0,0009	0,0002		

По данным рентгено-флуоресцентного анализа в золошлаках больше всего содержится железа, кальция, калия, титана и марганца (рис. 3).

Анализ литературных данных показал, что в составе золошлаковых отходов выявлены не только тяжелые (никель, цинк, кобальт и др.), но и благородные металлы (золото, в некоторых случаях платина).

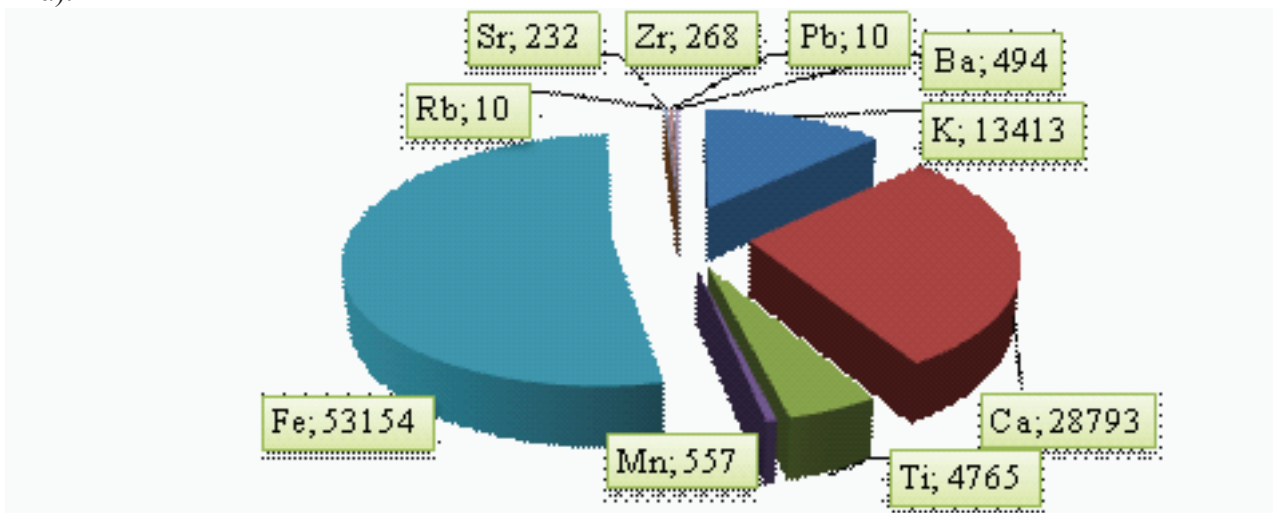


Рис. 3 – Состав золошлаковых отходов, ppm

В ряде случаев содержание благородных металлов, в частности золота, в ЗШО сопоставимо с таковым для среднего по запасам россыпного месторождения золота (табл. 2).

Таблица 2

Содержание золота в различных объектах

Объект	Содержание золота
1. Шлак:	
среднее по ТЭЦ	1,93 г/т
максимальное по ТЭЦ	15 г/т
ТЭЦ-3	3,96 г/т
2. Зола-уноса:	
ТЭЦ	0,152 г/т
электрофильтров ТЭЦ-3	0,25 г/т
3. В земной коре	0,000 000 4 %
4. Наиболее богатые месторождения Au	10 г/т (0,001 %)
5. В коренных рудах ДВ	4,5-5,5 г/ т
6. В россыпях ДВ	0,2-0,8 г/м ³

Таким образом, золошлаковые отходы можно отнести к техногенному минеральному сырью, которое в отличие от природного со временем накапливается, а не истощается, что повышает перспективность их изучения и вовлечения в использование. Извлечение полезных компонентов и полная утилизация золошлаковых отходов за счет использования их полезных свойств и производства строительных материалов позволит высвободить занимаемые отвалами площади, понизить негативное воздействие на окружающую среду.

Литература

1. Делицын Л.М. Комплексное использование углей на ТЭС / Л.М. Делицын, А.С. Власов // Экология и промышленность России. 2002. С. 37–39.
2. Титаева Н.А. Геохимия радиоизотопов радиоактивных элементов (урана, тория, радия) / Н.А.Титаева. М., 2002. 92 с.
3. Черепанов А.А. Благородные металлы в золошлаковых отходах Дальневосточных ТЭЦ / А.А. Черепанов. Владивосток: Изд-во ДВИМСа. 1999. 18 с.

ОБЩИЙ ОБЗОР ПРИРОДНО-ТУРИСТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ЕАО

В.Г Шведов, А.А. Куликов

*Дальневосточная государственная социально-гуманитарная академия,
г. Биробиджан, Россия, i-svg@yandex.ru*

**GENERAL SURVEY OF WILDLIFE TOURIST RESOURCES OF THE JEWISH
AUTONOMOUS OBLAST**

V.G. Shvedov, A.A. Kulikov

The Far-East State Social-Humanitarian Academy, Birobidjan, Russia, i-svg@yandex.ru

Wildlife tourist resources (WTR) are defined based on the belonging to the components of environment and their typology is proposed. Definitions of every type of WTR and its components include possible organization of tourist activities. The availability of different types of WTR in the Jewish Autonomous Oblast, their territorial distinction, specific characteristics and some aspects of modern use are described. Actual level of WTR use is defined and some recommendations for its increase are proposed.

К началу XXI в. туризм занял в балансе производства мирового валового продукта третье место. Виды его организации весьма разнообразны и предусматривают задействование, в том числе, и природных ресурсов, которые в настоящее время привлекают к себе во всех уголках планеты каждого четвертого туриста, тогда как в середине прошлого столетия – только каждого седьмого [8, с. 17]. Несомненно, что дальнейшая урбанизация, рост экологического образования людей лишь усилят эту тенденцию. Рассматриваемые под данным углом зрения природные ресурсы большей частью «обращаются» в природно-туристические ресурсы (ПТР), под которыми следует понимать объекты и явления природы, привлекательные для туристов и используемые в организации соответствующей деятельности [6, с. 70].

ПТР – категория разнообразная. Известно несколько подходов к их типологии. Наиболее состоятелен тот из них, который указывает на генетическую принадлежность определённого вида ресурсов к тому или иному компоненту вмещающей природной среды. Следуя этому критерию, можно выделить геологические, геоморфологические, гидрологические, флористические, фаунистические природно-туристические ресурсы.

В данной связи возникает необходимость определения, какими, собственно, их видами располагает избранная для соответствующего рассмотрения территория. Для Еврейской автономной области эта проблема актуальна по нескольким причинам:

- ЕАО слабо затронута негативными последствиями антропогенной деятельности. Это способствовало сохранению в её пределах многих из тех природных ресурсов, которые заведомо привлекательны для туристов;

- область имеет выгодное географическое положение – между крупными региональными центрами – городами Благовещенском и Хабаровском, обладает хорошо развитой дорожной сетью как федерального, так и локального значения;

- вместе с тем, очевидно, что природный потенциал всё ещё используется в развитии туризма на территории ЕАО лишь фрагментарно – односторонним задействованием нескольких избранных объектов.

Всё это ставит вопрос о расширении и интенсификации в области природного туризма. Одним из первичных шагов в решении этой задачи является выявление и локализация на её территории различных видов ПТР.

Геологические природно-туристические ресурсы области представлены пятью термоминеральными источниками. Два из них в настоящее время вовлечены в лечебно-оздоровительную деятельность: Кульдурское месторождение, с созданным на его основе курортным комплексом, и Бирское, на базе которого функционирует цех по розливу воды, используемой для лечения и профилактики вне фазы обострения заболеваний органов пищеварения и мочевыводящих путей.

Геоморфологические ПТР представлены в области своеобразными формами средневысотного горного рельефа. Хребты Малый Хинган, Сутарский, Помпеевский, Щуки-Поктой не только живописны, но и благоприятны для организации туристических походов. При этом сглаженный рельеф горных систем ЕАО позволяет задействовать их не только в рекреационном, но и в оздоровительном туризме. Не менее 20% площади предгорий области, в первую очередь – сосредоточенных вокруг курорта Кульдур, пригодны для создания маршрутов дозированной ходьбы с целью профилактики и лечения сердечно-сосудистой и дыхательной систем.

На севере области горный рельеф благоприятствует прокладыванию горнолыжных маршрутов. В настоящее время в ЕАО они функционируют в окрестностях города Облучье. Здесь имеются склоны с крутизной 12–17° и длиной более 1500 м. Их общая протяжённость более 12 км. Качество этих трасс считается одним из самых высоких в России.

Специфичными геоморфологическими объектами являются карстовые пещеры, которых на территории ЕАО насчитывается более 70. Одни из них представляют интерес как объекты спелеотуризма, другие богаты зрелищными натечными формами, что делает их прекрасными пейзажно-эстетическими объектами. Самая большая пещера ЕАО – «Ледяная», протяжённостью более 200 м; объём её гротов 35516 м³ [1, с. 35]. Пять гротов имеют живописное сталактитово-сталагмитовое наполнение.

Богатство гидрологических ПТР области обусловлено густотой и разнообразием речной сети. В большинстве реки ЕАО полноводны, имеют горный, порожистый характер, протекают в обрамлении красивых береговых ландшафтов.

Большим потенциалом для развития водного туризма обладают труднодоступные северные реки – Сагды-Бира, Каменушка, Сутара, Кульдур. С одной стороны, они пригодны для организации речных сплавов, с другой – для спортивной ловли хариуса, ленка и других видов рыб [7, с. 146].

Определённым потенциалом для развития туристической деятельности обладают озёра, которых в области насчитывается около 3 тысяч [1, с. 8]. Большинство из них окружено живописными равнинными пейзажами. Визуальная ценность озёр Лебединое, Утиное, Лotosовое усиливается наличием гнездовых на них лебедя-кликун и произрастанием реликтового, зрелищного растения – розового лотоса Комарова.

Озёрные акватории ЕАО располагают пляжными возможностями. Берега большинства из них сложены хорошо прогреваемыми кварцевыми песками. Купальный сезон в области продолжается около 70 дней – с середины июля до конца августа, когда температура воды в озёрах достигает 20° С. Это является оптимальным температурным режимом для оздоровительного плавания и водных процедур [3, с. 213].

Флористические ПТР являются украшением туристического маршрута, формируют облик ландшафта, позволяют познакомиться с естественной средой обитания эндемичных, уникальных видов. Этот вид ресурсов может быть задействован как «сам по себе», так и в комплексе с геоморфологическими объектами, является интересным для проведения фото- и видеосъёмки.

Около половины территории области занято первичными лесами. На севере области в отрогах Малого Хингана и Буреинского хребта произрастают кедровые и кедрово-широколиственные леса. Они имеют высокую оздоровительную ценность, которая проявляется через фитонцидный и ионизирующий атмосферные эффекты. Это предполагает размещение в данных лесных массивах санаторных предприятий для лечения больных коклюшем, тифом, туберкулёзом. Дополнительной оздоровительной функцией лесной растительности является кислородовыделение. Наибольшее количество кислорода выделяется средневозрастными насаждениями (30–80 лет), которые занимают 31% покрытой лесной растительности земель ЕАО [2, с. 21].

Эстетическая значимость флористических ПТР области усилена естественным обрамлением лесных массивов лугами – местами сосредоточения красочных травянистых растений с яркими цветами – ирисов, купальниц, красных лилий.

Фаунистические ПТР отличаются разнообразием видов различных животных, из которых повышенный интерес вызывают представители крупных, визуально эффектных видов позвоночных. Из птиц это аисты (дальневосточный, чёрный), журавли (японский, даурский), орлы, лебеди; из млекопитающих – лоси, изюбри, кабаны, бурые и гималайские медведи, волки. Для многих из них свойственны привлекательные для туристического наблюдения формы поведения, примером которого служат знаменитые журавлиные «танцы» или осенний гон лосей и изюбров [4, с. 216; 5, с. 106].

Таким образом, несмотря на малый размер территории области, она обладает значительным ресурсным потенциалом для развития туризма. Большая насыщенность отдельных районов туристическими объектами позволяет удовлетворить любой спрос, получить массу впечатлений. Разнообразие ресурсов является предпосылкой для длительного пребывания туристов в ЕАО, и может способствовать её туристической специализации.

В зависимости от стиля жизни туристов природно-ресурсный потенциал области может быть востребован как любителями спокойного, стационарного, так и активного, и даже – экстремального отдыха. Но следует признать, что реализация его возможностей пока находится в зачаточном состоянии. И потому первичной задачей развития туризма в ЕАО является целевая инвентаризация, описание и ранжирование её различных территорий и природных объектов, составление их кадастра и оценки с точки зрения перспектив и возможностей организации туристической деятельности.

Литература

1. Еврейская автономная область: энциклопедический словарь / Отв. ред. В.С. Гуревич. – Хабаровск: РИОТИП, 1999. – 368 с.
2. Куликов А.А. Природно-рекреационные ресурсы окрестностей г. Биробиджана / Молодёжная наука – интеллектуальный потенциал XXI века: Сборник докладов молодёжной научно-практической конференции. – Биробиджан: Изд-во БГПИ, 2004 – С. 213–216.
3. Основы разработки кадастра туристических ресурсов (на примере Хабаровского края) / Под ред. З.Г. Мирзахановой. – Владивосток: Изд. ДВО РАН, 2005. – 148 с.

4. Природные ресурсы Еврейской автономной области / Отв. ред. В.И. Журнист. – Биробиджан: ИКАРП ДВО РАН, 2004. – С. 112.
5. Толковый словарь туристических терминов. – М.: Афины, 1994. – 497 с.
6. Фетисов Д.М. Возможности рекреационного использования рек ЕАО / Материалы II школы-семинара молодых учённых, аспирантов и студентов. – Биробиджан: Изд. ИКАРП ДВО РАН, 2003. – С. 145–148.
7. Экономика и организация туризма. Международный туризм / Под ред. И.А Рябовой. – М.: КНОРУС, 2005. – 576 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Пленарная сессия	3
 Бабурин А.А., Ефремов Д.Ф. К методике выделения и сохранения в Хабаровском крае лесов высокой природоохранной ценности (ЛВПЦ) по критерию биоразнообразия	6
 Воронов Б.А., Мандыч А.Ф., Махинов А.Н. Современность и вероятное будущее Амура и связанных с ним экосистем.....	7
 Заусаев В.К., Кручак Н.А., Омельчук В.А. Проблемы и перспективы привлечения инвестиций в экономику Дальнего Востока	9
 Корытный Л.М. Богатый ресурсный потенциал как тормоз развития: причины парадокса.....	12
 Хэ Синюань Современное состояние лесных ресурсов Северо-Восточного Китая и стратегии их развития.....	15
 Шираива Такаюки Амуро-Охотский консорциум для сохранения Охотского моря и бассейна р. Амур.....	18
Секция 1. Водные ресурсы р. Амур, свойства и перспективы использования	23
 Базарова В.Б., Мохова Л.М., Климин М.А., Копотева Т.А. Климатические события голоцена в бассейне Амура и их корреляция.....	24
 Бортин Н.Н., Белевцов А.А., Горчаков А.М., Милаев В.М., Крапивенцев Н.В. Основные положения проекта «Схема комплексного использования и охраны водных объектов бассейна реки Амур (российская часть)».....	26
 Гаретова Л.А., Каретникова Е.А. Донные отложения в оценке состояния малых эстуарных систем.....	29
 Горбатенко Л.В. Проблемы трансграничного водопользования в бассейне р. Амур.....	31
 Гусев М.Н. К методологии освоения ресурсного потенциала Приамурья.....	34
 Егидарев Е.Г. Выделение пойменных комплексов на главном русле Амура и его основных притоках.....	37
 Каракин В.П. Географические проблемы перехода к устойчивому природопользованию в бассейне Амура	39
 Клышевская С.В. Экологическое состояние почв бассейна реки Раздольная и озера Ханка	42
 Кондратьева Л.М., Бардюк В.В. Совершенствование системы мониторинга стойких органических веществ в Приамурье.....	45
 Кулаков В.В. Ресурсы и качественная характеристика питьевых подземных вод гидрогеологических систем Приамурья.....	48
 Левшина С.И. Оценка стока органических веществ вод р. Амур под влиянием р. Сунгари в период повышенной водности	50
 Лю Шугуан, Махинов А.Н. Русловые процессы на крупных реках Восточной Азии и их негативные последствия (на примере Амура и Янцзы).....	53
 Махинов А.Н., Ким В.И., Чалов Р.С., Чернов А.В. Изменение русловых процессов реки Амур в районе Хабаровска в результате строительства полупруд в протоках Пемзенская и Бешеная.....	56

Морина О.М. Особенности динамики температуры воздуха и водов в Нижнем Приамурье.....	58
Соколова Г.В. Гидрологический режим лесных водосборов Амура как показатель средообразующей роли леса.....	60
Стукова О.Ю. Рост бактериобентоса на нафталине и фенантрене при различной солености.....	63
Сюй Ю.Ю., Ван Л.С. Мониторинг конденсации росы на водно-болотном угодье Амуро-Сунгарийской низменности.....	65
Фишер Н.К. Использование спектрофотометрии в ультрафиолетовой и видимой области при исследовании воды реки Амур.....	68
Форина Ю.А. Гидрохимическая характеристика средних рек северного Сихотэ-Алиня.....	71
Чжан Юнфан, Гуань Дэсинь, Ван Ань-Чжи, Цзин Чанцзе, Сюй Лэй-лэй Влияние климата и изменения землепользования на поверхностный сток лесного водосбора на Северо-Востоке Китая.....	73
Чжу Хуэй, Пань Сяофэн Формы железа и его сток из р. Амур и его притоков в Китае.....	80
Цзян Мин Теория, методы и практика размещения экологического коридора водно-болотных угодий на примере р. Нунцзяна Амуро-Сунгарийской равнине, Китай.....	83
Шамов В.В., Левшина С.И., Ё М., Ониши Т., Матюшкина Л.А., Шибата Х., Кавахигаши М., Ямагата К., Оджи Б. Поведение растворенного железа в лесных и болотных ландшафтах Среднеамурской низменности ...	87
Шестеркин В.П. Гидрохимия равнинных рек Приамурья.....	89
Шорникова Е.А. Углекислородокисляющие бактерии в мониторинге нефтяного загрязнения водных объектов Среднего Приобья.....	91
Юрасов Г.И., Яричин В.Г., Ищенко М.А. Ресурсный потенциал течений Японского моря для выработки электрической энергии.....	94
Янь Байсин Влияние изменения землепользования на водные ресурсы и их химический состав в водно-болотных угодьях Амуро-Сунгарийской низменности.....	96
Секция 2. Биологические ресурсы, методы их изучения и эксплуатации.....	100
Аверин А.А. <i>Ocyris spodocephalus</i> (Pallas, 1776) – седоголовая овсянка и её миграционная активность в Еврейской автономной области.....	101
Азбукина З.М. Экономически значимые ржавчинные грибы (<i>Uredinales</i>) сосен и лиственниц в хвойных лесах российского Дальнего Востока.....	103
Анненков Б.Г. Научное обеспечение развития массового грибоводства в Приамурье.....	105
Антонова Л.А. Заносные лекарственные растения во флоре Хабаровского края.....	108
Астахов М.В. Оценка потенциала промысловой популяции двустворчатых моллюсков по данным одной съемки.....	110
Безделева Т.А., Безделев А.Б. Эколого-биологические особенности видов рода <i>Potentilla</i>	112
Богачева А.В. Дереворазрушающие грибы на ресурсных древесных растениях Дальнего Востока.....	115

Булах Е.М. О ресурсных видах съедобных и ядовитых грибов Дальнего Востока России	117
Бухарова Н.В. Лекарственные грибы Еврейской автономной области	120
Волкова Т.В. Биоиндикационные свойства почвообитающих нематод в прибрежных ценозах бассейна Нижнего Амура	122
Вэньхуа Цай, Цзянь Ян, Чжихуа Лю Регулирование послепожарным воспроизводством деревьев на лесном участке Хучжун Большого Хингана	125
Ганин Г.Н. Зоомикробные комплексы – биоресурс почв Приамурья	127
Горлачева Е.П., Афонин А.В. Разнообразие ихтиоценозов бассейна реки Хилок (Забайкальский край).....	130
Гун Пэн, Ян Чжэнхун Мониторинг методами дистанционного зондирования водно-болотных угодий пяти суб-бассейнов Амура на китайско-российской границе	133
Дай Ли-Минь, Лю Гохуа, Ли Чжоу, Юй Дапао, Чжоу Ванмин Влияние снежного покрова на динамику мелких корней и концентрации N, P в <i>Calamagrostis angustifolia</i> на водно-болотных угодьях (Амуро-Сунгарийская равнина, Северо-Восточный Китай).....	135
Долматова Л.С. Межгодовая динамика длины тела голотурии <i>Eupentacta fraudatrix</i>	139
Егорова Л.Н. Мониторинг биоты почвенных грибов в хвойных лесах Дальнего Востока России.....	140
Жуков А.В. Биология и экология инфузорий подкласса <i>Peritrichia</i> аэротенков очистных сооружений г. Хабаровск	142
Казаченко И.П. Изучение нематод растений бассейна р. Амур	145
Какарека Н.Н., Волков Ю.Г., Козловская З.Н., Плешакова Т.И. Идентификация, изучение и иммунодиагностика фитовирусов и их штаммов, выявленных на культивируемых и дикорастущих бобовых в бассейне реки Амур.....	147
Кожевников А.Е., Кожевникова З.В. Комплекс адвентивных видов в составе природной флоры юга материковой части российского Дальнего Востока и географические закономерности его дифференциации	149
Копотева Т.А. Особенности постпирогенного восстановления растительности нижних ярусов в мезотрофных кустарничково-сфагновых листовничниках Среднеамурской низменности	151
Кошелев В.Н., Литовченко Ж.С. К вопросу об определении эффективности искусственного воспроизводства амурских осетровых	154
Кошкин Е.С. Фенологические особенности фауны булавоусых чешуекрылых (Lepidoptera: Hesperioidea, Papilionoidea) Среднего Приамурья.....	156
Крюкова М.В. Современное состояние выполнения обязательств Российской Федерации в рамках реализации конвенции по биологическому разнообразию (на примере Хабаровского края)	158
Купцова В.А. Динамика продукции сфагновых мхов на естественных и мелиорированных болотах Приамурья	161
Мазникова О.А. Малоротая корюшка как перспективный объект промысла в Амурском лимане.....	163

Макаревич Р.А. Вариабельность фитомассы и минеральных элементов кормовых угодий в долине Лев. Силинки	166
Мельникова А.Б., Крюкова М.В. Водно-прибрежная флора Большехехцирского заповедника и незначимость для региона как объекта особой охраны	169
Наконечная О.В. Генетический полиморфизм у молодых и взрослых особей кирказона маньчжурского (<i>Aristolochia manshuriensis</i>) в природных популяциях	171
Орлов А.М., Гуль Л.П., Сарычева Е.А., Изотов Д.Ю. Биологически активные вещества древесной зелени как регуляторы роста растений	173
Рябинин Н.А. О новых и интересных находках панцирных клещей (<i>Acariformes: Oribatida</i>) в Хабаровском крае	176
Сергеенко В.А. Современное состояние ресурсов приморского гребешка (<i>Muzuhopecten yessoensis</i>) в заливе Александровский (западное побережье о. Сахалин)	177
Сун Чанчунь, Ван Лили, Лю Дзянь, Чжан Лихуа, Ли Инчэнь, Гэ Жужюань Воздействие азота на эмиссию CH_4 и N_2O из пресноводных маршей на Северо-Востоке Китая	180
Сухомлинова В.В. Изменение ресурсной ценности лесных экосистем при воздействии пирогенного фактора в смешанных лесах Приамурья	182
Сышев И.М., Чесноков А.Д., Шнайдер С.А. Влияние нефтегазодобычи на северного оленя, лося в Ямало-Ненецком автономном округе	184
Телицын Г.П. Зависимость даты облиствения некоторых древесных пород от метеорологических характеристик холодного периода в Большехехцирском природном заповеднике	187
Тен Хак Мун, Имранова Е.Л., Кириенко О.А. Роль фототрофных бактерий в восстановлении деградированных почв	190
Ткаченко К.Н. Енотовидная собака (<i>Nyctereutes procyonoides</i>) в Большехехцирском заповеднике	192
Трибун М.М. Инфузории как компонент биомониторинга малых рек окрестностей г. Хабаровск	194
Чжао Фуцян, Ян Цзянь, Чжихуа Лю Влияние посадки и распространения семян на динамику лесных ландшафтов при различных планах управления на горе Чанбайшань	196
Секция 3. Социально-экономические отношения и минерально-сырьевой потенциал регионов нового освоения	199
Антонова Н.Е. Влияние экспортной политики и мирового финансового кризиса на лесной комплекс Хабаровского края	200
Голодная О.М. Разнообразие почв заповедников юга Дальнего Востока России	202
Грехнев Н.И. Техногенные месторождения в отходах горно-обогатительных комбинатов – новый источник минерального сырья в Дальневосточном регионе	205
Дебелая И.Д. Особенности развития золотодобычи на территории Дальневосточного федерального округа	209

Жарикова Е.А. Особенности эксплуатации почвенного покрова восточного побережья Северо-Сахалинской низменности	211
Жирнов А.М. О комплексных рудах Южно-Хинганского золото-железородного гиганта и промышленном освоении объекта с привлечением инноваций стран АТР	214
Ивашов П.В. Брусит – уникальное природное магниевое минеральное сырье Дальнего Востока России	216
Изотов Д.А. Промежуточные итоги реализации программы сотрудничества между восточными регионами России и Северо-Востоком КНР (2009–2018 гг.)	219
Климина Е.М., Остроухов А.В., Морозова Г.Ю., Бабурин А.А., Дебелая И.Д., Крюкова Г.В. Комплексные исследования пригородной зоны Хабаровска для целей ландшафтного планирования	221
Колесникова Л.С. Оценка интенсивности накопления валового и водорастворимого гумуса в залежных агрочерноземовидных почвах в условиях интенсивной эрозии (на примере Ивановского района Амурской области)	224
Комачкова И.В. К оценке экологического состояния почв техногенных ландшафтов юга Приморья	226
Костенков Н.М. Почвенные ресурсы юга Дальнего Востока и их оценка	229
Крюков В.Г. Минеральные ресурсы Нижнего Приамурья и возможности их освоения	230
Леонова Т.Д., Куличенко Н.В. Районирование береговой зоны Западного Приохотья	233
Ломакина Н.В. Минеральный сектор экономики Хабаровского края: оценка влияния кризисных шоков	236
Ма Яньцзи Эволюция промышленного развития и его размещение на старой индустриальной базе в Северо-Восточном Китае	238
Мартынова А.Н. Особенности организации туризма в пригородных территориях	241
Мартынов А.В. Особенности накопления и распределения валового и водорастворимого гумуса в аллювиальных почвах в условиях естественного и регулируемого стока	243
Махинова А.Ф., Лю Шугуан, Сяосань Цзян, Лэ Ван Цзюань Современное землепользование в долине Амура и его преобразование в условиях изменяющегося климата	246
Межаков В.З., Артеменко Т.В. Ресурсный потенциал горно-химического сырья зоны БАМ и перспективы его экономического использования	248
Мирзаханова Д.Г. Проблемы выделения трансграничных территорий в туризме	251
Мирзаханова З.Г., Нарбут Н.А. Анализ показателей оценки реализации мероприятий экологической программы города Хабаровск	253
Морозова Г.Ю., Бабурин А.А. Проблемы и перспективы развития системы зеленых насаждений для устойчивого развития Хабаровска и пригородной зоны	258

Новороцкая А.Г.	
Гляциоэкологические параметры снежного покрова в зоне добычи гранодиорита (на примере ОАО «Корфовский каменный карьер»)	260
Полежаев А.Н.	
К методике комплексной оценки биоресурсов на территориях традиционного природопользования КМНС	263
Полохин О.В.	
Диагностика и оценка почвенно-экологического состояния техногенных ландшафтов	266
Потанин М.М.	
Крупные сырьевые проекты Дальнего Востока: потенциал и ограничения экономического развития региона	267
Пуртова Л.Н.	
Применение оптико-энергетических показателей при мониторинге почв и оценке устойчивости экосистем техногенных ландшафтов	270
Римкевич В.С., Сорокин А.П., Маловицкий Ю.Н., Пушкин А.А.	
Перспективы освоения инновационных технологий комплексной переработки каолинсодержащих песков Чалганского месторождения Приамурья	273
Росликова В.И.	
Карбонатные конкреции в почвах лесостепного ландшафта Приханкайской низменности	276
Соболева Т. А.	
Изменение численности населения в субъектах ДФО с учетом особенностей их урбанистической структуры	278
Старцев А.Ф.	
Социально-экономические и экологические аспекты этнокультурного взаимодействия народов Дальнего Востока	283
Троп Т.И.	
Бюджетный процесс и кризис: особенности субъектов ДФО	286
Турков С.Л.	
Инновационные технологии в управлении региональным природопользованием	288
Усиков В.И.	
Потенциальный нетрадиционный источник рудного золота в Дальневосточном регионе	291
Ухов Н.В.	
Повышение экологической безопасности кучного выщелачивания золота в криолитозоне	294
Чаков В.В.	
Инновационные принципы природопользования как основа устойчивого развития болотных экосистем Приамурья	296
Чаков И.В.	
Совершенствование лесного законодательства – основа развития лесосырьевых районов России	299
Черенцова А.А.	
Анализ золошлаковых отходов как вторичного сырья	301
Шведов В.Г., Куликов А.А.	
Общий обзор природно-туристических ресурсов ЕАО	304

CONTENTS

Plenary session	3
Baburin A.A., Efremov D.F. Methods of selection and conservation of highly environmentally important forests in Khabarovsk Krai based on biodiversity criteria	4
Voronov B.A., Mandych A.F., Makhinov A.N. The present and the plausible future of the Amur river with associated ecosystems	6
Zausaev V.K., Kruchak N.A., Omelchuk V.A. Problems and prospects of attracting investments into Far Eastern economy	9
Korytny L.M. Rich resource potential as a drag on development: the reasons behind the paradox	12
He Xingyuan The present situation of forest resource in northeast China and developing strategies	15
Shiraiwa Takayuki The Amur-Okhotsk consortium for the conservation of the Sea of Okhotsk and Amur river basin	18
Workshop 1. Amur water resource: specifics and prospect of use	23
Bazarova V.B., Mokhova L.M., Klimin M.A., Kopoteva T.A. Climatic events of Holocene in the Amur river basin and their correlation	24
Bortin N., Belevtsov A., Gorchakov A., Milaev V., Krapiventsev N. Main provisions of the project «Scheme of complex use and protection of water objects of the Amur river basin (Russian part)»	26
Garetova L.A., Karetnikova E.A. Role of bottom sediments in the assessment of ecological conditions of small estuary systems	29
Gorbatenko L.V. Problems of transboundary use of Amur basin water resources	31
Gusev M.N. Methodology of resource potential development in the Amur basin	34
Egidarev Eugene Delineation of floodplain complexes in the main channel of the Amur and its primary tributaries.....	37
Karakin V.P. Geographical problems of the transition to sustainable nature resource use in the Amur basin	39
Klyshevskaya S.V. Ecological status of soils in the Razdolnaya river and lake Khanka	42
Kondratyeva L., Bardyuk V. Improvement of the system to monitor stable organic pollutants in the Amur region	45
Kulakov V.V. Resources and quality specifics of drinking groundwater in Priamurje hydrogeologic systems	48
Levshina S. I. Assessment of the organic matter discharge with the Amur river under the Songhua impact in the period of high river water content	50
Liu Shuguang, Makhinov A.N. Channel processes on major rivers in East Asia and their negative effects: a case study for the Amur and Yangtze.....	53
Makhinov A.N., Kim V.I., Chalov R.S., Chernov A.V. Changes of the Amur channel processes at Khabarovsk due to Penzenskaya and Beshenaya dike constructions	56

Morina O.M.	
Features of air and water temperature dynamics in the Lower Amur region	58
Sokolova G.V.	
Hydrological regime of Amur forested catchments as an indicator of environment-shaping role of forests	60
Stukova O.Yu.	
The growth of bacteriobenthos on naphthalene and phenanthrene at different salinity	63
Xu Y.Y., Wang L.X.	
Dew condensation monitoring in wetland ecosystem of the Sanjiang plain	65
Fisher N.K.	
UV-VIS-spectrophotometry application in Amur river water studies	68
Forina Yu.A.	
Hydrochemical characteristics of medium-size rivers of the northern Sikhote-Alin	71
Zhang Yongfang, Guan Dexin, Wang An-Zhi, Jin Changjie, Xu Leilei	
Effect of climate and land use change on runoff of forest catchment in northeast of China	73
Zhu Hui, Pan Xiaofeng	
Iron forms and discharge from the Amur river and its tributaries in China	80
Jiang Ming	
Theory, modes and practices for the design of wetland ecological corridor – case study of Nongjiang river in Sanjiang plain, China	83
Shamov V.V., Levshina S.I., Yoh M., Onishi T., Matyushkina L.A., Shibata H., Kawahigashi M., Yamagata K. and Ohji B.	
Dissolved iron behavior in forest watersheds and wetlands of the Middle Amur/Sanjiang plain	87
Shesterkin V.P.	
Hydrochemistry of Priamurje lowland rivers	89
Shornikova E.A.	
Oil-oxidizing bacteria in monitoring of oil pollution of water bodies in middle Priobie	91
Yurasov G.I., Yarichin V.G., Ishchenko M.A.	
Resource potential of the Sea of Japan currents for development of electric energy.....	94
Yan Baixing	
Influence of land use change on water resource and water chemistry in Sanjiang plain, China.....	96
Workshop2. Biological resources and methods of their study and use.....	100
Averin A.A.	
<i>Ocyris spodocephalus</i> (Pallas, 1776) – black-faced bunting and its migration in the Jewish autonomous oblast.....	101
Azbukina Z.M.	
Some important rusts (<i>Uredinales</i>) of the pines and larches in the coniferous forests in the Russian Far East	103
Annenkov B.G.	
Scientific support for commercial mushroom breeding in Priamurje	105
Antonova L.A.	
Alien medicinal plants in Khabarovsk Krai flora	108
Astakhov M.V.	
Estimation of commercial <i>Bivalvia</i> population potential based on data of a single fieldwork	110
Bezdeleva T.A., Bezdelev A.B.	
Ecological and biological features of species <i>Potentilla</i>	112

Bogacheva A.V.	
Wood-destroying fungi on the resource woody plants of the Far East	115
Bulakh E.M.	
About resource species of edible and poisonous mushrooms of Russian Far East	117
Buharova N.V.	
Medicinal fungi of Jewish autonomous oblast	120
Volkova T.V.	
Bioindication characteristics of soil nematodes in the riverside coenoses from Lower Amur river basin	122
Wenhua Cai, Jian Yang, Zhihua Liu	
Controls of post-fire tree recruitment in Huzhong forest area in great Xing'an mountains	125
Ganin G.N.	
Zoomicrobial complexes – a bioresource of Priamurje soils	127
Gorlacheva E.P., Afonin A.V.	
Fish fauna diversity in the Khilok river basin (Transbaikalian edge)	130
Gong Peng and Yang Zhenahong	
Wetland monitoring with remote sensing over five sub-basins of the Amur river across the China-Russia border	133
Dai Li-Min, Guohua Liu, Li Zhou, Dapao Yu, Wangming Zhou	
Effect of snowpack on the fine root dynamics and the N, P concentration of <i>Calamagrostis angustifolia</i> wetland (Sanjiang plain, Northeast China)	135
Dolmatova L.S.	
Interannual dynamics of body length of a sea cucumber <i>Eupentacta fraudatrix</i>	139
Egorova L.N.	
Monitoring of soil fungi biota in conifer forests of the Russian Far East	140
Zhukov A.V.	
Biology and ecology of infusorians of subclass <i>Peritrichia</i> aerotenks of Khabarovsk sewage treatment facilities	142
Kazachenko I.P.	
Studies of phytonematodes in the Amur river basin	145
Kakareka N.N., Volkov Yu.G., Kozlovskaya Z.N., Pleshakova T.I.	
Identification, studies and immunodiagnosics of phytoviruses and strains, found on cultivated and wild beans in the Amur basin	147
Kozhevnikov A.E, Kozhevnikova Z.V.	
Alien species complex in composition of natural flora of the south of mainland of Russian Far East and geographical regularities of its differentiation	149
Kopoteva T.A.	
Features of post-fire recovery of lower-layer vegetation in mesotrophic shrub-sphagnum larch wood of the Middle-Amur lowland	151
Koshelev V.N., Litovchenko Zh. S.	
Assessment of the efficiency of the Amur sturgeon artificial reproduction	154
Koshkin E.S.	
Phenological features of Rhopalocera Lepidoptera fauna (Lepidoptera: Hesperioidea, Papi-lionoidea) of Middle Amur River region	156
Kryukova M.V.	
Contemporary state of implementing liabilities of the Russian federation in the realization of the convention on biological diversity (Khabarovsk Krai)	158

Kuptsova V.A.	
Dynamics of sphagnum moss productivity on the natural and meliorated mires of Priamurye	161
Maznikova O.A.	
Pond smelt as a respective commercial species in the Amur river estuary	163
Makarevich R.A.	
Variability of the phytomass and mineral elements of fodder lands in the left Silinka valley	166
Melnikova A. B., Kryukova M. V.	
Water-riverbank flora of the Bolshekhokhtsyrski nature reserve and its significance for region as special protection object	169
Nakonechnaya O.V.	
Genetic polymorphism of young and old <i>Aristolochia manshuriensis</i> plants in natural population	171
Orlov A.M., Gul L.P., Sarycheva E.A., Izotov D.V.	
Biologically active substances from green mass as plant growth regulators	173
Ryabinin N.A.	
New and interesting findings of beetle-mites (Acariformes: oribatida) in Khabarovskiy kray	176
Sergeenko V.A.	
Current status of japanese scallop (<i>Myzohopecten yessoensis</i>) stock abundance in Alexandrovskiy bay (western coast of Sakhalin island)	177
Song Changchun, Wang Lili, Liu Deyan, Zhang Lihua, Li Yingchen, Ge Rujuan	
Effects of nitrogen on CH ₄ and N ₂ O emissions from the freshwater marshes in Northeast China	180
Sukhomlinova V.V.	
Changes of forest ecosystem resource value caused by the pyrogenic factor in the priamurie mixed forests	182
Syshev I.M., Chesnokov A.D., Shnaide S.A.	
Impact of oil and gas resource development on reindeer and moose in Yamal-Nenets autonomous area	184
Telitsin G.P.	
Dependability of foliating dates of some deciduous tree species on weather characteristics of the preceding cold period in the Bolshekhokhtsyrskiy state nature reserve	187
Ten Khak Mun, Imranova E.L., Kirienco O.A.	
Role of phototrophic bacteria in recovery of degraded soils	190
Tkachenko K.N.	
Raccoon dog (<i>Nyctereutes procyonoides</i>) in the Bolshekhokhtsyrskiy nature reserve	192
Tribun M.M.	
<i>Ciliata</i> , as the component of biomonitoring of small rivers of Khabarovsk suburbs	194
Zhao Fuqiang, Yang Jian, Liu Zhihua	
Effects of planting and seed dispersal on forest landscape dynamics under different management plans in Changbai mountain	196
Workshop 3. Social and economic relations and mineral-raw material potential of the regions of new development	199
Antonova N. E.	
Impact of export policy and world financial crisis on the Khabarovskiy Krai forest sector	200
Golodnaya O.M.	
Soils diversity of nature reserves of the Russian Far East South	202
Grehnev N.I.	
Technogenic deposit as new sources of minerals in Far East	205
Debelaya I.D.	
Peculiarities of gold mining in the Far Eastern Federal District	209

Zharikova E.A.	
Specifics of soil cover use at the east coast of the north Sakhalin lowlands	211
Zhirnov A.M.	
Complex ores of the South-Khingang gold and iron ore deposit and its industrial development attracting innovations from the Asian-Pacific countries	214
Ivashov P.V.	
Brucite – an exceptional natural magnesia mineral of the Russian Far East	216
Izotov D.A.	
Interim results of realization of the program of cooperation between the Eastern regions of Russia and Northeast China (2009–2018)	219
Klimina E. M., Ostroukhov A. V., Morozova G.Yu., Baburin A.A., Debelaya I. D., Kryukova G.V.	
Complex studies of Khabarovsk suburban zone for landscape planning	221
Kolesnikova L.S.	
Estimation of intensity of total and water-soluble humus accumulation in derelict agro-chernozem-like soils under intensive erosion (Ivanovo area of the Amurskaya oblast as an example)	224
Komachkova I.V.	
Estimation of the ecological condition of soils of technogenic landscapes of the south of Primorsky krai	226
Kostenkov N.M.	
Soil resources of the Far East south and their assessment	229
Kryukov V.G.	
Lower Priamurje mineral resources and their development prospects	230
Leonova T.D., Kulichenko N.V.	
Zoning of the coast of the western Priokhotje	233
Lomakina N.V.	
Mineral sector of Khabarovsk Krai economy: impact of the crisis shocks	236
Ma Yanji	
Evolution of industrial development and its distribution of old industrial base in Northeast China.....	238
Martynova A.N.	
Peculiarities of tourism in suburban areas	241
Martynov A.V.	
Peculiarities of accumulation and distribution of total and water-soluble humus in alluvial soils under natural and regulated flow	243
Makhinova A.F., Liu Shuguang, Jiang Xiaosan, Le Wang Juan	
Present land use in the valley of the Amur river and its transformation in a changing climate	246
Mezhakov V.Z., Artyomenko T.V.	
A potential of resources of mining-chemical raw materials in the zone of the Baikal-Amur railroad and the prospects of its economical development	248
Mirzekhanova D.G.	
Problems of identifying transboundary territories in tourism	251
Mirzekhanova Z.G., Narbut N.A.	
Analysis of assessment parameters for Khabarovsk city ecological program management	253
Morozova G. Yu., Baburin A.A.	
Problems and prospects of green plantings system creation for the sustainable development of Khabarovsk and its suburban zone	258
Novorotskaya A.G.	
Glacio-ecological parameters of snow cover in the granodiorite mining zone (Korfovsky stone quarry as an example)	260

Polezhaev A.N.	
Complex methods of bioresource estimation in areas of traditional natural resource use by the indigenous minorities of the north	263
Polokhin O.V.	
Diagnostics and assessment of soil-ecological state of technogenic landscapes	266
Potanin M. M.	
Large-scale resource-extraction projects of the Far East: the potential and limitations of economic development of the region	267
Purtova L.N.	
Application of optical and energy indicators in monitoring technogenic landscape soil and assessment of ecosystem stability	270
Rimkevich V.S., Sorokin A.P., Malovitsky Yu. N., Pushkin A.A.	
Prospects of developing innovation techniques for complex processing of kaolin containing sands of the Chalgani deposit of the Amur region	273
Roslikova W.I.	
Carbonate concretions in soils of the forest-steppe landscape of the Prikhankaiskaya lowland	276
Soboleva T.A.	
Change in the population size in the FEFD subjects with regard to features of their urbanistic structures.....	278
Startsev A.F.	
Social and economic and ecological aspects of natives of the Far East	283
Trop T.I.	
Budgetary process and the crisis: particular features of the far eastern federal district subregions.....	286
Turkov S.L.	
Innovation technologies in control of the region natural resources use	288
Usikov V.I.	
Potential non-traditional source of hardrock gold in the far eastern region	291
Ukhov N.V.	
Improvement of ecological safety of gold heap leaching in cryolite zone	294
Chakov V.V.	
Innovative principles of natural resource use as the basis for the development of Priamurje bog ecosystems.....	296
Chakov I.V.	
Improving forest legislation as basis of forest resources regions in Russia	299
Cherencova A.A.	
Analysis of gold-slag residuals as recoverable materials.....	301
Shvedov V.G., Kulikov A.A.	
General survey of wildlife tourist resources of the Jewish autonomous oblast	304

Научное электронное издание
на компакт-диске

Конференция с международным участием
Регионы нового освоения:
ресурсный потенциал и инновационные пути
его использования

19–22 сентября 2011 г., Хабаровск

Сборник докладов

Утверждено к печати Ученым советом ИВЭП ДВО РАН

Компьютерная верстка В. А. Купцова
Технический редактор Н. П. Горовая

Системные требования:
PC не ниже класса Pentium I;
32 Mb RAM; свободное место на HDD 16 MB;
Дисковод CD-ROM 2-х и выше; мышь;
Adobe Acrobat Reader

Подписано в печать 25.08.2011 г. Формат 60x84/8.
Уч.-изд. л. 30. Усл. печ. л. 36,62. Объем 13,2 Мб. Тираж 150 экз.
Институт водных и экологических проблем ДВО РАН
680000, г. Хабаровск, ул. Ким Ю Чена, 65 тел.: (4212)325755
E-mail: ivep@ivep.as.khb.ru; <http://ivep.as.khb.ru>