

БОТАНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В КРИОЛИТОЗОНЕ

Сборник научных трудов



ЯКУТСК 1992

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
Якутский институт биологии

БОТАНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В КРИОЛИТОЗОНЕ

Сборник научных трудов



ЯКУТСК
ЯКУТСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР СО РАН 1992

БОТАНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В КРИОЛИТОЗОНЕ: *Сборник научных трудов.*— Якутск: ЯНЦ, СО РАН, 1992.—180 с.

В сборник научных трудов вошли статьи, содержащие результаты флористических, геоботанических, лесоводственных исследований в условиях криолитозоны на территории Якутии. Приводятся новые сведения о флоре споровых и сосудистых растений, типологическом составе лесов отдельных регионов, особенностях возобновления лиственницы под пологом леса, на вырубках и гарях, о влиянии различных приемов ухода за лесом на формирование растительности в лиственничных молодняках, об антропогенном воздействии на растительность, рассматриваются вопросы охраны растительного мира.

Выводы и отдельные рекомендации авторов по итогам исследований новы и представляют практический и научный интерес. Настоящий сборник предназначен для научных работников, студентов, аспирантов, работников сельского, лесного хозяйства и учреждений по охране природы.

Редколлегия:

доктор биологических наук **И.И.Васильева** (*отв. редактор*),
кандидаты биологических наук **П.А.Тимофеев**, **А.А.Егорова**

Рецензенты:

доктор биологических наук **А.К.Коноровский**,
кандидат биологических наук **Б.А.Карпель**

ПРЕДИСЛОВИЕ

Природа Якутии в условиях криолитозоны при резко континентальном климате и все возрастающих антропогенных нагрузках нуждается не только в описании современного состояния флоры и растительности, но и в оценке устойчивости как отдельных растений, так и растительных сообществ в природе и условиях интродукции.

Предлагаемый в настоящем сборнике материал является новым для региона. Он посвящен обобщению флористических исследований в Якутии в связи с освоением и охраной растительных ресурсов, вопросам изучения особенностей распространения, состояния популяций, экологической приуроченности и охране редких и исчезающих растений. Уточнение районов распространения и категорий редкости конкретных растений дает возможность организовать охранные мероприятия в регионе. Анализируется первичный материал по бриофлоре Центрального Верхоянья, флоре почвенных водорослей аласов как компонентов лесных и луговых биогеоценозов и альгофлоре некоторых водоемов г. Якутска.

В работах сотрудников Ботанического сада характеризуется интродукция рябинокизильника Позднякова как эндемика Якутии и приводятся перспективные виды овсяницы в их коллекциях.

В ряде статей обобщены результаты исследований воздействия различных экологических факторов, в том числе антропогенных, на состояние и устойчивость наземных и водных экосистем, даны рекомендации по оптимизации их структуры.

Анализ типологического состава, экологической приуроченности и оптимальной структуры растительности лесов среднетаежной подзоны, а также характеристика современного состояния и охраны северных лесов Якутии дополняются результатами полевых экспериментальных исследований по повышению устойчивости и продуктивности лиственничных древостоев в лесах Южной Якутии и материалами о закономерностях возобновления и формирования надежного подроста лиственницы на вырубках и гарях.

Статьи, в которых рассмотрены изменения травостоя луговых сообществ таежно-аласных ландшафтов под воздействием различных режимов выпаса, влияние гусеничного транспорта на растительный покров тундровой зоны и результаты наблюдений за воздействием фитофагов на пушицу влагилицную в дельте р. Колымы, говорят об отрицательном воздействии на растительность и о необходимости ее охраны в период интенсивного освоения природы Якутии.

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ЯКУТИИ

Изучение флоры Якутии продиктовано интересом к будущему этого региона, в экономике которого скотоводство и оленеводство являются главными отраслями сельского хозяйства. Развитие нефте- и горнодобывающей промышленности и т.д. ведут к исчезновению не только многих видов, родов и семейств растений, но и многочисленных популяций, что означает необратимую потерю потенциально очень ценного для человечества генетического материала.

Согласно флористическому районированию (Тахтаджян, 1978), флора Якутии относится к Голарктическому царству, Бореальному подцарству, Циркумбореальной области и трем провинциям: Арктической, Среднесибирской, включающей бассейны рек Анабара, Оленёка, Лены и Северо-Востоносибирской — бассейны рек от Омооя до Колымы.

Естественно такой большой регион (3,1 млн. км²), находящийся в условиях криолитозоны должен был заинтересовать умы ученых. История исследования растительного покрова Якутии начинается с середины XVIII в., когда Российской Академией наук стали предприниматься экспедиции с целью познания природы отдаленных окраин страны. Почти из 50 флористических работ по Якутии следует остановиться на крупной работе В.Л.Комарова «Введение в изучение растительности Якутии» (1926), где автор приводит список сосудистых растений из 1190 видов. Кроме этой обобщающей сводки по якутской флоре известны и другие публикации (Федченко, 1907; Юринский, 1911, 1917; Петров, 1930; Работнов, 1934).

Следующий этап флористических исследований Якутии освещается в работах М.Н.Караваяева (1944, 1958а, б), где автор дает описание 1523 видов сосудистых растений, А.И.Толмачёва (1959) и И.Д.Кильдюшевского (1964, 1966). Для арктической зоны Якутии О.В.Рибристая (1966), Б.А.Тихомиров, В.В.Петровский, Б.А.Юрцев (1966) публикуют списки сосудистых растений о. Муостах и окрестностей бухты Тикси, позднее выходит работа Б.А.Юрцева (1968). Флористические работы якутских ботаников публи-

куются с конца шестидесятых годов. В работе В.М.Усановой, В.И.Перфильевой «Определитель кормовых растений Якутии» (1966) описано 350 видов растений. Появляются работы о редких видах якутской флоры в долине р. Амги (Михалева, 1967), о новых находках во флоре Якутии (Михалева, Перфильева, 1967) и о флоре окрестностей пос. Саскылах Анабарского района (Андреев и др., 1974).

Итогом определенного этапа флористических исследований Якутии является составление коллективом авторов «Определителя высших растений Якутии», (1974), где даются описания и ключи для 1560 видов растений, принадлежавших 87 семействам и 444 родам. На долю якутских ботаников падает 80% объема книги. На основании анализа работы В.Л.Комарова (1926) 10% описанных им видов подлежало исключению из якутской флоры.

Интерес к изучению флоры и растительности Северо-Востока СССР не ослабевает после выхода «Определителя...», что подтверждается другими публикациями по флоре Якутии (Хохряков, 1971; Юрцев, 1976; Петровский, Королева, 1979, 1980; Матвеева, 1980; Сафронова, 1980, 1982; Петровский, Заславская, 1981; Заславская, 1983; Сумина, 1986). Вслед за конспектом флоры сосудистых растений низовьев р. Колымы (Галактионова и др., 1978) появляются работы по флоре сосудистых растений дельты Лены и Новосибирских островов (Егорова, 1981, 1985, 1986). Для долины р. Алдан (Захарова, 1983) приводятся редкие виды растений и публикуются дополнения к флоре Якутии (Захарова, 1986). Современную флору Мамонтовой горы характеризует З.П.Савкина (1986). Аэродесантные исследования тундровой зоны Якутии дают возможность представить флору Кондаковского нагорья и описать флору окрестностей пос. Саскылах (Перфильева и др., 1981, 1983). Появились статьи о редких видах Усть-Вилюйского заказника и о флористических находках в Юго-Восточной Якутии (Волотовский, 1987, 1989, 1990, 1991). В.П.Ивановой (1986, 1990) составлены два определителя сосудистых растений окрестностей г. Якутска. Впервые выявлен состав флоры Центрального Верхоянья из 602 видов сосудистых растений, среди которых 10 видов являются новыми для Якутии (Николин, 1987, 1989, 1991; Николин, Петровский, 1988).

Завершается обзор флористических работ сводкой коллектива авторов (Егорова и др., 1991) о флоре тундровой зоны Якутии, где приводится список споровых и сосудистых растений из 2467 видов (водоросли — 958, лишайники — 403, мохообразные — 447, сосудистые — 659).

Первые публикации по альгофлоре основаны на разовых и фрагментарных сборах проб в среднем течении р. Лены, окрестностях пос. Тикси, о. Котельного и в озерах Мегино-Кангалас-

ского района (Скворцов, 1917; Алабышев, 1932; Работнов, 1934; Киселев, 1935; Косинская, 1936, 1956; Бенинг, 1942). По этим материалам для Якутии было известно 338 видов и разновидностей водорослей. Систематическое исследование водорослей Якутии начато в конце 40-х годов Л.Е. Комаренко, с конца 50-х — И.И. Васильевой, с 70-х — П.А. Ремигайло, с 80-х — Л.С. Соколовой, Е.В. Пшенниковой, с 90-х — А.П. Ивановой. Во время стационарных, маршрутных и аэродесантных исследований тундровой и таежной зон Якутии с 1948 по 1992 г. обследовано более 1500 водоёмов различного типа: реки, речки, ручьи, водохранилища, ледниковые, тектонические, термокарстовые, пойменные озера, наледи, эфемерные водоёмы. В них выявлено 2500 видовых и внутривидовых таксонов водорослей (48,1% сводной флоры Якутии), среди которых есть новые виды для Якутии и России. Весь этот материал описан почти в 60 научных статьях, обобщенных И.И. Васильевой (1987). Итогом альгологических исследований явились монографические работы — определители по диатомовым и синезелёным, зелёным (Комаренко, Васильева, 1975а, 1978), желтозелёным и эвгленовым (Васильева, 1987) водорослям. Проведен полный анализ видового состава и динамики развития водорослей Якутии, показана их взаимосвязь с мхами, сосудистыми растениями, с одной стороны, и зоопланктоном, рыбой — с другой (Васильева, 1989).

Современная лишенофлора и бриофлора Якутии беднее альгофлоры. По 17 флористическим работам лишенологов составлен список для 550 видов лишайников. Первые сведения о флоре лишайников незначительны (Еленкин, Савич, 1910; Савич, 1915, 1935; Оксер, 1939). В дальнейшем имеются упоминания о лишайниках Якутии в работах геоботаников Якутского института биологии, в частности В.И. Перфильевой по бассейнам рек Оленёка, Яны, Индигирки. Только через 50 лет, в 80-х годах, возобновляются работы по лишенофлоре Северо-Востока Якутии. Здесь значительный вклад в ее изучение вносят ленинградские флористы (Афонина и др., 1980; Макарова, 1985, 1986, 1989), которые работают совместно с якутскими ботаниками (Макарова, Перфильева, 1984, 1985; Макарова и др., 1988; Рыкова, 1980; Рыкова, Волотовская, 1986; Фесько, 1988а,б, 1990а,б). Районами их работ становятся бассейны рек Лены, Вилюя, Яны, Индигирки, а также Новосибирские острова, Верхоянский и Становой хребты и Центральная Якутия.

Первые сведения о мхах Новосибирских островов и дельты р. Лены (Brotherus, 1910; Arnell, 1913) появляются одновременно с работами лишенологов. Дальнейшие исследования бриофлоры Якутии связаны с работой Якутской экспедиции АН СССР. Ее участники собирали мхи при геоботанических обследованиях,

не проводя специальных брлюогических исследований. Появляются работы по сборам 1932 г. с Хараулахского хребта (Душечкин, 1937), по Новосибирским островам (Городков, 1956; Абрамов, 1963; Смирнова, 1956, 1959; Александрова, 1961, 1963; Кильдюшевский, 1964) и бассейну р. Индигирки (Афоница, 1986). Многолетние исследования растительности тундровой зоны Якутии, которые отмечались масштабностью и сочетанием разных видов маршрутных и стационарных работ, способствовали появлению новых публикаций (Степанова, 1977, 1980, 1986а, б). Обобщением исследований брлюофлоры севера Якутии явилась монографическая работа: «Конспект флоры мхов тундр Якутии» (Степанова, 1986), где приводится список из 322 видов листостебельных мхов. В настоящее время Н.А.Степанова и Е.И.Иванова ведут обследование территории Верхоянского и Станового хребтов и некоторых районов Южной Якутии. Брлюофлора Якутии по обобщении материала в 28 флористических работах в настоящее время составляет 526 видов, или 65,8% известного для Сибири списка мхов, насчитывающего 800 видов (Бардунов, 1988).

Микологические работы в Якутии проводились эпизодически (Бенуа и др., 1973; Шкарупа, 1980; Pargasto, 1977 и др.) и только с 1991 г. Л.Г.Михалевоой начаты систематические сборы материала и его обработка.

Весь перечень казалось бы значительных флористических исследований Якутии никогда не был целенаправленным, а проводился в комплексе с другими ботаническими исследованиями. Однако имеющийся гербарий Института биологии, основу которого составили обширные сборы растений 40—50-х годов, проведенные М.К.Караваяевым и В.А.Шелудяковоой, в настоящее время представляет крупнейшую на Северо-Востоке страны коллекцию растений местной флоры. Он насчитывает 75 тыс. листов, среди которых 46 тыс. — основного фонда высших растений, по 10 тыс. образцов мхов и лишайников. Имеется дублетный и обменный фонд.

На основе уникальной коллекции растений и в результате анализа флористических работ для всей территории криолитозоны Якутии выявлено 6155 видов растений, с преобладанием споровых (4237) над сосудистыми (1818). Преобладание споровых в целом наиболее выражено в высоких широтах Якутии, особенно на Новосибирских островах. Однако такое явление характерно и для всей территории Якутии, как и преобладание монотипных родов: по водорослям — 40,7%, мхам — 34,6%, сосудистым растениям — 49,7%, что является характерным признаком северных флор.

Растительный покров Якутии испытывает значительные воздействия антропогенного фактора, что изменяет лицо естественной флоры Севера, увеличивая число рудеральных и адвентивных

видов растений. В соответствии с этим особую значимость приобретает Красная книга Якутской АССР (1987), в которую в соответствии с классификацией категорий редких и исчезающих видов включен 331 вид, или более 20% общего состава флоры.

Продланную работу по изучению флоры Якутии ни в коей мере нельзя считать завершенной. Это лишь задел для дальнейших исследований и публикаций (составление списков редких и эндемичных видов мхов, лишайников и водорослей, углубление почвенно-альгологических исследований, завершение серии определителей по пресноводным водорослям, составление флоры лишайников Севера Якутии, включая зону притундровой тайги, конспекта флоры листостебельных мхов Якутии, переиздание определителя сосудистых растений Якутии, не исключая ревизии отдельных видов, родов и т.д.).

Составление определителей и конспектов флор различных групп растений не говорит о завершении флористического этапа в исследовании, а лишь способствует переходу на новый, более высокий уровень: создание сводных флор водорослей, мхов, лишайников, грибов, сосудистых растений, составление кадастра растительного мира.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Абрамов И.И.* Мхи Новосибирских островов//Новосибирские острова: Сб. статей.— Л.: Морской транспорт, 1963.— С. 206—221 (Тр. Аркт. и Антаркт. НИИ, т. 224).
- Абрамова А.Л., Николин Е.Г.* Новое местонахождение *Ricciocarpos natans* (L.) Corda в Якутии//Новости систематики низших растений.— 1990.— С. 125—126.
- Алабышев В.В.* Зональность озерных отложений//Изв. сапропелевого комитета.— 1932.— Вып. 6.— С. 1—45.
- Александрова В.Д.* Влияние снежного покрова на растительность в арктической тундре Якутии//Материалы по растительности Якутии.— Л., 1961.— С. 190—221.
- Александрова В.Д.* Очерк флоры и растительности о. Большого Ляховского//Новосибирские острова: Сб. статей.— Л.: Морской транспорт, 1963.— С. 6—36 (Тр. Аркт. и Антаркт. НИИ, т. 224).
- Андреев В.Н., Перфильева В.И., Нахабцева С.Ф.* Флора окрестностей поселка Саскылах на реке Анабар (Северо-Западная Якутия)//Ботан. журн.— 1974.— Т. 59, № 6.— С. 839—849.
- Афонина О.М.* Листостебельные мхи низовий р. Индикирки//Новости систематики низших растений.— 1986.— Т. 23.— С. 215—222.
- Афонина О.М., Бредкина Л.И., Макарова И.И.* Распределение лишайников и мхов в лесостепных ландшафтах в среднем течении р. Индикирки//Ботан. журн.— 1980.— Т. 65, № 1.— С. 66—82.
- Бардунов Л.В.* Бриофлора Сибири//Актуальные вопросы ботаники в СССР: Тез. докл. VIII делегатского съезда ВБО.— Алма-Ата: Наука, 1988.— С. 100.
- Бенинг А.Л.* О планктоне р. Лены//Изв. Биол.—геогр. научно-исслед. ин-та при Вост.-Сиб. гос. ун-те им. А.А.Жданова.— 1942.— Т. 9, вып. 3—4.— С. 217—230.
- Бенуа А.К., Карпова-Бенуа Е.И.* Паразитные грибы Якутии — Новосибирск: Наука, 1973.— 336 с.

Васильева И.И. Эвгленовые и желтзеленые водоросли Якутии.— Л.: Наука, 1987.— 265 с.

Васильева И.И. Анализ видового состава и динамики развития водорослей водоемов Якутии.— Якутск: ЯНЦ СО АН СССР, 1989.— 48 с.

Волоатовский К.А. Редкие виды сосудистых растений Усть-Вилюйского заказника и их охрана//Изучение, охрана и рациональное использование природных ресурсов.— Уфа: БО АН СССР, 1987.— С. 63.

Волоатовский К.А. Флористические находки в юго-восточной Якутии//Ботан. журн.— 1989.— Т. 74, № 3.— С. 418—425.

Волоатовский К.А. *Trollius aidanensis* Volot. (Ranunculaceae) — новый вид из Южной Якутии//Новости систематики высших растений.— 1990.— Т. 27.— С. 65—68.

Волоатовский К.А. Новые и редкие виды для флоры Алданского нагорья и Станового хребта (Южная Якутия)//Ботан. журн.— 1991.— Т. 76, № 6.— С. 831—839.

Галактионова Т.Ф., Петровский В.В., Королева Т.М., Труфанова Е.Р., Егорова А.А. Конспект флоры сосудистых растений//Сезонная и погодная динамика фитомассы в субарктической тундре/В.Н.Андреев, Т.Ф.Галактионова, П.М.Говоров и др.— Новосибирск: Наука, 1978.— С. 25—44.

Городков Б.Н. Растительность и почвы о. Котельного//Растительность Крайнего Севера СССР и ее освоение. Вып. 2.— М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1956.— С. 7—132.

Душечкин В.И. Олены пастбища в Хараулахских горах Якутии//Тр. Аркт. ин-та. Сер. геоботан.— 1937.— Т. 63.— С. 209—243.

Егорова А.А. Флора Новосибирских островов//Биологические проблемы Севера: Тез. докл. IX Всесоюзн. симп.— Сыктывкар, 1981.— Ч. 1.— С. 22.

Егорова А.А. Конспект флоры сосудистых растений//Растительный и животный мир дельты реки Лены.— Якутск, 1985.— С. 24—48.

Егорова А.А. Особенности флоры арктической области Якутии//Ботаника, физиология и биохимия растений, кормопроизводство.— Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1986.— С. 11—12.

Егорова А.А., Васильева И.И., Степанова Н.А., Фесько Н.Н. Флора тундровой зоны Якутии.— Якутск: ЯНЦ СО АН СССР, 1991.— 186 с.

Еленкин А.А., Савич В.П. Список лишайников, собранных Ир.М.Щеголевым в Якутской и приморской областях по хребту Джугджуру (Становому) и его отрогам между Нельканом и Аяном в 1903 г.//Тр. Ботан. музея Академии наук.— 1910.— Вып. VIII.— С. 26—49.

Заславская Т.М., Плиева Т.В. Флора острова Четырехстолбового (Архипелаг Медвежьего острова)//Ботан. журн.— 1983.— Т. 68, № 3.— С. 369—376.

Захарова В.И. Редкие виды растений долины реки Алдан//Бюл. НТИ: Биол. проблемы Севера.— Якутск: ЯФ СО АН СССР, март 1983.— С. 24—26.

Захарова В.И. Дополнение к флоре Якутии//Физиология и биохимия растений, кормопроизводство.— Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1986.— С. 14—15.

Иванова В.П. Высшие растения окрестностей г. Якутска (определятель).— Якутск, 1986.— 76 с.

Иванова В.П. Двудольные растения окрестностей г. Якутска (определятель).— Якутск: изд. ЯГУ, 1990.— 160 с.

Караваев М.Н. Итоги изучения флоры и растительности Якутской АССР за 25 лет (краткий обзор ботанической литературы)//Учен. зап. Якут. гос. пед. и учит. ин-та.— 1944.— Вып. 1.— С. 160—189.

Караваев М.Н. Краткая характеристика флоры Якутии//Биол. науки.— 1958а.— Вып. 2.— С. 102—107.

Караваев М.Н. Конспект флоры Якутии.— М., 1958б.— 190 с.

Кальдошевский И.Д. К флоре верховья Вилюя//Леса Южной Якутии.— М., 1964.— С. 148—193.

- Кильдоушевский И.Д.* К флоре Верхоянского хребта//Растения севера Сибири и Дальнего Востока.— Л., 1966.— С. 108—121.
- Киселев И.А.* Фитопланктон озер Центральной Якутии по материалам лимносъемки 1932 г.//Исследования озер СССР: Труды гос. гидрол. ин-та.— 1935.— Вып. 8.— С. 51—84.
- Комаренко Л.Е., Васильева И.И.* Пресноводные диатомовые и синезеленые водоросли водоемов Якутии.— М.: Наука, 1975а.— 423 с.
- Комаренко Л.Е., Васильева И.И.* Водоросли бассейна р. Анабар//Ботанические материалы по Якутии.— Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1975б.— С. 78—86.
- Комаренко Л.Е., Васильева И.И.* Пресноводные зеленые водоросли водоемов Якутии.— М.: Наука, 1978.— 283 с.
- Комаров В.Л.* Введение в изучение растительности Якутии.— Л., 1926.— 183 с.
- Косинская Е.К.* Десмидиевые водоросли из Арктики//Тр. Ботан. ин-та АН СССР. Сер. II. Вып. 3.— М.; Л., 1936.— С. 401—440.
- Косинская Е.К.* К флоре пресноводных водорослей Новосибирских островов//Тр. Ботан. ин-та АН СССР. Сер. II. Вып. 10.— 1956.— С. 5—32.
- Красная книга Якутской АССР.* Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений.— Новосибирск, 1987.— 248 с.
- Макарова И.И.* Новые виды для лишенофлоры Якутии//Новости систематики низших растений.— 1985.— Т. 22.— С. 178—180.
- Макарова И.И.* Лишайники Новосибирских островов//Биологические проблемы Севера: Тез. докл. XI Всесоюз. симп.— Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1986.— Вып. 2.— С. 47—48.
- Макарова И.И.* К флоре лишайников низовьев реки Лены//Новости систематики низших растений.— 1989.— Т. 26.— С. 118—124.
- Макарова И.И., Перфильева В.И.* К флоре лишайников северо-запада Якутии//Новости систематики низших растений.— 1984.— Т. 21.— С. 150—160.
- Макарова И.И., Перфильева В.И.* Дополнение к лишенофлоре северо-запада Якутии//Новости систематики низших растений.— 1985.— Т. 22.— С. 180—184.
- Макарова И.И., Перфильева В.И., Николин Е.Г.* К флоре лишайников Новосибирских островов//Новости систематики низших растений.— 1988.— Т. 25.— С. 127—134.
- Матвеева Н.В.* Две поездки на остров Большой Бегичев (Краткий очерк флоры и растительности)//Ботан. журн.— 1980.— Т. 65, № 11.— С. 1543—1559.
- Михалева В.М.* О редких видах якутской флоры в долине верхнего течения реки Амги//Любите и охраняйте природу Якутии.— Якутск, 1967.— С. 150—155.
- Михалева В.М., Перфильева В.И.* Новые находки во флоре Якутии//Ботан. журн.— 1967.— Т. 52, № 4.— С. 508—511.
- Николин Е.Г.* *Kobresia filifolia* как доминант луговых степей//Матер. XIX Всесоюз. научной студенческой конф. «Студент и научно-технический прогресс».— Новосибирск, 1987.— С. 8—9.
- Николин Е.Г.* Флора Сюрээн-Кюельского горного узла (Центральное Верхоянье)//Изучение, охрана и рациональное использование растительных ресурсов.— Уфа, 1987.— С. 37.
- Николин Е.Г.* Краткий определитель дикорастущих луговых растений, рекомендуемых для интродукции//Травосеяние в Якутии.— Якутск: Кн. изд-во, 1989.— С. 84—93.
- Николин Е.Г.* Флора и растительный покров Центрального Верхоянья: Автореф. дис. ... канд. биол. наук.— Новосибирск, 1991.— 16 с.
- Николин Е.Г., Петровский В.В.* *Saxifraga lyallii* (Saxifragaceae) — новый вид для флоры СССР//Ботан. журн.— 1988.— Т. 73, № 7.— С. 1026—1027.
- Окснер А.М.* Лишайники бассейну рік Індігірки, Яни, Лени та Південного Прибайкалля//Журн. інституту Ботаніки АН УРСР.— 1939.— № 23 (31).— С. 117—139.
- Определитель высших растений Якутии.*— Новосибирск, 1974.— 543 с.
- Петров В.А.* Флора Якутии.— Л., 1930.— Вып. I.— 221 с.

Петровский В.В., Королева Т.М. К флоре дельты реки Колымы//Ботан. журн.— 1979.— Т. 64, № 1.— С. 19—31.

Петровский В.В., Королева Т.М. К флоре побережий Восточно-Сибирского моря//Ботан. журн.— 1980.— Т. 65, № 1.— С. 13—26.

Петровский В.В., Заславская Т.М. К флоре правобережья реки Колымы близ ее устья//Ботан. журн.— 1981.— Т. 65, № 5.— С. 1520—1528.

Перфильева В.И., Егорова А.А., Степанова Н.А. К флоре кондаковского плоскогорья (Северо-Восточная Якутия)//Растительность Якутии и ее охрана.— Якутск, 1981.— С. 5—25.

Перфильева В.И., Егорова А.А., Труфанова Е.Р. Новые данные о флоре окрестностей поселка Саскылах (Северо-Западная Якутия)//Бюл. НТИ.— Якутск, октябрь 1983.— С. 3—4.

Работнов Т.А. Флора Якутии как источник новых кормовых растений//Совет. ботаника.— 1934.— Вып. 4.— С. 84—89.

Рибристая О.В. Список сосудистых растений острова Муостах (губа Буор-Хая, арктическая Якутия)//Растения севера Сибири и Дальнего Востока.— М.; Л., 1966.— С. 41—43.

Рыкова Ю.В. Распределение и запасы лишайников на северо-востоке Якутии//Растительность и почвы субарктической тундры.— Новосибирск: Наука, 1980.— С. 124—139.

Рыкова Ю.В., Вологовская Е.В. Флора листоватых и кустистых лишайников окрестностей города Мирного//Биологические проблемы Севера: Тез. докл. XI Всесоюз. симп.— Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1986.— Вып. 2.— С. 52—53.

Савич В.П. К флоре лишайников Якутской области//Изв. Ботан. сада Петра Великого.— 1915.— Т. XV. Вып. 2.— С. 99—104.

Савич В.П. Лишайники, собранные Якутской экспедицией Академии наук СССР//Спорные растения.— М.; Л., 1935.— Вып. 2.— С. 317—320.

Савкина З.П. Современная флора Мамоновой горы (река Алдан)//Биологические проблемы Севера: Тез. докл. XI Всесоюз. симп.— Якутск, 1986.— Вып. 2.— С. 32—53.

Сафронова И.Н. К флоре острова Котельный (Новосибирские острова)//Ботан. журн.— 1980.— Т. 65, № 4.— С. 544—551.

Сафронова И.Н. Материалы к флоре мыса Святой Нос (арктическая Якутия)//Ботан. журн.— 1982.— Т. 67, № 12.— С. 1660—1669.

Скворцов Б.В. Материалы по флоре водорослей Азиатской России//Журн. Рус. ботан. об-ва.— 1917.— № 11.— С. 10—12.

Смирнова З.Н. *Scouleria rschwinii* Lindb. et Arg. во флоре мхов СССР//Ботан. матер. Отд. спор. раст. БИН АН СССР.— 1956.— Т. 11.— С. 210—219.

Смирнова З.Н. К бриофлоре арктических районов Якутии и Дальнего Востока//Тр. БИН АН СССР. Сер. 2 — 1959.— Вып. 12.— С. 274—300.

Степанова Н.А. К флоре мхов нижнего течения р. Колымы//Новости систематики низших растений.— 1977.— Т. 14.— С. 238—241.

Степанова Н.А. Флора листостебельных мхов//Растительность и почвы субарктической тундры.— Новосибирск: Наука, 1980.— С. 140—157.

Степанова Н.А. Конспект флоры мхов тундр Якутии.— Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1986а.— 120 с.

Степанова Н.А. Флора листостебельных мхов Новосибирских островов//Биологические проблемы Севера: Тез. докл. XI Всесоюз. симп.— Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1986б. Вып. 2.— С. 54—56.

Степанова Н.А. Флора листостебельных мхов дельты Лены//Актуальные вопросы ботаники в СССР: Тез. докл. VIII делегатского съезда ВБО.— Алма-Ата: Наука, 1988.— С. 109.

Сумина О.И. Дополнение к флоре и растительности о. Котельного и Земли Бунге (Новосибирские острова)//Ботан. журн.— 1986.— Т. 71, № 7.— С. 903—911.

Тахтаджян А.Л. Флористические области Земли.— Л.: Наука, 1978.— 247 с.

Тихомиров Б.А., Петровский В.В., Юрцев Б.А. Флора окрестностей бухты Тикси

(арктическая Якутия)//Растения север Сибири и Дальнего Востока.— М.; Л., 1966.— С. 7—40.

Толмачев А.И. К флоре острова Беннетта//Ботан. журн.— 1959.— Т. 44, № 4.— С. 543—545.

Усанова В.М., Перфильева В.И. Определитель кормовых растений Якутии (Злаковые, осоковые, бобовые).— М.; Л., 1966.— 118 с.

Федченко Б.А. Якутская флора//Тр. Ботан. музея АН.— 1907.— Ч. 1, вып. 3.— С. 126—146.

Фесько Н.Н. Флора макролишайников Восточного Верхоянья (Якутия)//Тез. докл. 11-го симп. микологов и лихенологов Прибалтийских республик и Белорусии.— Таллин, 1988а.— С. 179—182.

Фесько Н.Н. Флора макролишайников верховьев реки Келе//Тез. докл. VII респ. научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. Ч. 3.— Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1988б.— С. 50.

Фесько Н.Н. К флоре макролишайников Центрального Верхоянья//Якутский ин-т биологии СО АН СССР. Якутск, 1990а. 7 с., библиогр. 3 назв. (Рукопись деп. № 2045—В90).

Фесько Н.Н. Материалы к флоре макролишайников Токинского Становика//Якутский ин-т биологии СО АН СССР. Якутск, 1990 б. 9 с., библиогр. 7 назв. (Рукопись деп. № 2044—В90).

Хохряков А.Т. О некоторых флористических границах в Магаданской области//Биологические ресурсы Севера Дальнего Востока.— Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1971.— С. 159—164.

Шкарупа А.Г. Флора микромицетов северо-восточной Якутии//Растительность и почвы субарктической тундры.— Новосибирск: Наука, 1980.— С. 105—123.

Юринский Т.О. Материалы к изучению флоры Якутской области//Тр. Ботан. сада Юрьев. ун-та.— 1911.— 12, 3.— С. 227—229.

Юринский Т.О. Материалы по флоре Якутской области//Изв. С.-Петербур. бот. сада.— 1917.— 17, 1.— С. 116—157.

Юрцев Б.А. Флора Сунтар-Хаята (Северо-Восток Сибири)//Проблема истории высокогорных ландшафтов северо-востока Сибири.— Л.: Наука, 1968.— 235 с.

Юрцев Б.А. Новые данные по фитогеографии хребта Черского//Биологические проблемы Севера: Тез. докл. VII симп. Ботаника.— 1976.— С. 227—268.

Arnell H. Zur Moosflora des Lena-Thales//Arkiv for die Botan.— 1913.— Bd. 13.— N 12.— 94 p.

Brotherus V.E. Die Moose des artischen Kustengebietes von Sibirien nach der Sammlung der russischen Nordpolar Expedition, 1910—1903//Men. acad. sci.— Petrsb., V 111 serie, 1910.— V. 27, N 2.— P. 1—15.

Parmasto E. Studies on jakutian fungi. II Ganodermataceae. Hymenochaetaceae. Polyporaceae s. str.//Изв. АН ЭССР, биология.— 1976.— Т. 25, № 4.— С. 316—321.

Parmasto E. Studies on jakutian fungi. III. Polyporales, Poriaceae s.l.//Изв. АН ЭССР, биология.— 1977.— Т. 26, № 1.— С. 15—28.

УДК 582.26

Е. В. Пшенникова

ПОЧВЕННЫЕ ВОДОРОСЛИ АЛАСА АЛЛАХ ЛЕНО-АМГИНСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ

Исследования, посвященные почвенным водорослям Якутии, недостаточны (Берман и др., 1978; Васильева, 1989; Дорогостай-

ская, 1959; Дубовик, 1988; Пивоварова, 1976; Пивоварова, Берман, 1977; Пивоварова и др., 1975, 1977; Пшенникова, 1988). Наши работы являются продолжением изучения видового состава и экологии водорослей Якутии.

Исследования проводились по комплексной программе «Структура и функционирование аласных экосистем Лено-Амгинского междуречья и их рациональное использование».

Аласы Центральной Якутии — это уникальное физико-географическое явление: отрицательные формы мезорельефа, обычно с озером, занятые болотной, луговой и остепненной растительностью, возникшие в результате деградации ледового комплекса четвертичных отложений (Десяткин, 1984; Гоголева и др., 1987). В задачу комплексных исследований аласов входит изучение абиотических, биотических, антропогенных факторов, определение доминантов и эдификаторов биогеоценоза. Полученные результаты будут использованы для оценки возможных последствий антропогенного процесса при разработке экологически обоснованной системы природопользования и расчета ее экономической эффективности в Лено-Амгинском междуречье.

Цель нашей работы — изучение распространения и значения почвенных водорослей как продуцентов органического вещества в почвах аласов. Кроме того исследуются видовой состав, количество и запасы биомассы в динамике не только почвенных, но и водных водорослей.

В статье отражены предварительные данные первого этапа работ по видовому составу почвенных водорослей аласа Аллаха Бестяхской террасы Лено-Амгинского междуречья.

Материалы собирали в июне — сентябре 1986—1987 гг. по общепринятой методике (Голлербах, Штина, 1969; Штина, 1984). Пробы отбирались с поверхности почвы площадок (0—1 см), расположенных в различных гидротермических поясах, в зависимости от степени удаления от уреза воды (табл. 1).

На площадке 1, которая расположена в лиственничном лесу с редкой примесью сосны, обнаружено 15 видов водорослей из 4 отделов (табл. 2).

На протяжении всего лета встречались в основном одни и те же виды (табл. 3). В июне в массе присутствовали *Chlamydomonas elliptica*, *Bracteacoccus minor* и др. В июле к выше названным видам присоединились *Rhizothallus islandicus*, *Heterococcus chodatii* и исчезли виды родов *Ulothrix* и *Tetracystis*. В августе с понижением температуры почвы, найдено всего 5 видов водорослей. Из желтозеленых появляется ранее не встречающийся *Botrydiorpisis arhiza*. В сентябре состав водорослей такой же, как в июне.

Площадка 2 расположена между лесом и аласом, т.е. это от-

Таблица I

Экологическая характеристика аласа Аллах

| Пло- щадка | Пояс | Преобладающие виды | Тип почвы | Средняя за месяц t°С поверхности почвы | | | | Глубина протаивания, м | | | |
|---------------|---|--|--|---|------|---------------|-----|---------------------------|-------------|-------------|-------------|
| | | | | УI | УП | УШ | IX | УI | УП | УШ | IX |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | Лесной | <i>Larix gmelinii</i> , <i>Pinus sylvestris</i> , <i>Vaccinium vitis- idaea</i> | Мерзлотная палевая | 15,0 | 18,0 | 16,0- 17,0 | 7,0 | 1,0- 1,3 | 1,4 | 1,5- 1,7 | 1,6 |
| 2 | Степной | <i>Carex duriuscula</i> , <i>Artemisia commu- tata</i> , <i>Poa steppo- sa</i> | Аласная остепненная темно-серая легкосугли- нистая | 24,0 | 25,0 | 19,0 | 8,0 | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 3,0 |
| 3 | Недостаточ- ного увлажнения (остепнен- ных лугов) | <i>Elytrigia repens</i> , <i>Carex duriuscula</i> , <i>Artemisia commu- tata</i> | То же | 25,5 | 24,6 | 18,6 | 7,2 | 1,3- 1,5 | 1,8- 2,0 | 2,3- 2,5 | 2,7- 2,9 |
| 4 | Среднего увлажнения (настоящих лугов) | <i>Poa pratensis</i> , <i>Elytrigia repens</i> , <i>Hierochloa odo- rata</i> | Аласная лу- говая лег- косуглини- стая | 17,2 | 16,3 | 13,0 | 5,0 | 1,0- 1,1 | 1,6- 1,7 | 1,9- 2,0 | 2,0- 2,2 |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|----------------------------------|------|------|------|-----|---------|---------|---------|---------|
| 5 | Избыточного увлажнения (перувлаж- ненных лу- гов) | <i>Aloriscurus aru- dinaceus</i> , <i>Carex reptabunda</i> , <i>Glaucium maritima</i> | Аласная луговая солонча- коватая | 16,2 | 14,1 | 12,4 | 4,5 | 0,9-1,0 | 1,4-1,5 | 1,7-1,8 | 2,0-2,1 |
| 6 | Прибрежно-водный | <i>Gluceria triflo- ra</i> | Аласная перегнойно-болотная | 14,8 | 14,2 | 12,4 | 4,3 | 0,6-0,8 | 1,0-1,2 | 1,4-1,6 | 1,7-1,9 |

Примечание. Температура поверхности почвы и глубина протаивания, по данным А.И. Дмитриева (1991) и А.П. Пестерева (1991).

крытый, хорошо прогреваемый склон. Всего на этой площадке обнаружен 31 вид водорослей из 4 отделов (табл. 2).

Как видно из табл. 2, синезеленые водоросли занимают преобладающее место. Мало найдено диатомовых и желтозеленых водорослей. Число видов водорослей меняется в течение лета по месяцам. Так, в июне в почве отмечены виды из 2 отделов — синезеленые (*Nostoc commune*, *Microcoleus vaginatus*, *Oscillatoria brevis* и др.) и диатомовые (*Hantzschia amphioxys*, *Navicula mutica*, *Pinnularia borealis*), которые присутствовали в пробах на протяжении всего лета. В июле количество видов возросло. Из отдела синезеленых были виды родов *Anabaena*, *Borzia*, *Cylindrospermum*, *Microcoleus*, *Nostoc*, *Oscillatoria*, *Phormidium*, *Stigonema*; из зеленых — *Bracteacoccus*, *Chlorhormidium*, *Chlamydomonas*, *Macrochloris*, *Palmella*, *Tetracystis*; из желтозеленых — *Botrydiopsis*. Уменьшение числа видов в августе происходит за счет синезеленых, представленных видами из родов: *Nostoc*, *Borzia*, *Microcoleus*, *Oscillatoria*, *Phormidium* и зеленых водорослей из родов *Chlamydomonas*, *Bracteacoccus*, *Rhizothallus* (табл. 2, 3). Появляется вид из желтозеленых водорослей *Botrydiopsis eriensis*, не встречавшийся ранее. К сентябрю состав водорослей уменьшается до 8 видов. Это представители отдела синезеленых, как и в начале лета (табл. 3). Таким образом, пробы площадки 2 отличаются

Изменения количества видов водорослей

| М е с я ц | О т д е л | | | | Всего |
|------------|------------------|-------------------|-----------------|---------|-------|
| | Синезе- леные | Желтозе- леные | Диатомо- вые | Зеленые | |
| Площадка 1 | | | | | |
| Июнь | - | 1 | - | 8 | 9 |
| Июль | - | 1 | - | 7 | 8 |
| Август | - | 1 | - | 4 | 5 |
| Сентябрь | 2 | 1 | - | 7 | 10 |
| В с е г о | 2 | 4 | - | 9 | 15 |
| Площадка 2 | | | | | |
| Июнь | 5 | - | 3 | - | 8 |
| Июль | 15 | 1 | 3 | 8 | 27 |
| Август | 10 | 1 | 3 | 3 | 17 |
| Сентябрь | 5 | - | 3 | - | 8 |
| В с е г о | 17 | 2 | 3 | 9 | 31 |
| Площадка 3 | | | | | |
| Июнь | 2 | 1 | 2 | 1 | 6 |
| Июль | 15 | 3 | 3 | 9 | 30 |
| Август | 2 | 1 | 2 | 3 | 8 |
| Сентябрь | 14 | 2 | 2 | 6 | 24 |
| В с е г о | 22 | 7 | 3 | 13 | 45 |
| Площадка 4 | | | | | |
| Июнь | 2 | - | 1 | 5 | 8 |
| Июль | 2 | 2 | 4 | 11 | 19 |
| Август | 11 | - | 2 | 2 | 15 |
| Сентябрь | 6 | 1 | 2 | 1 | 12 |
| В с е г о | 15 | 3 | 4 | 15 | 37 |
| Площадка 5 | | | | | |
| Июнь | 2 | - | 4 | 6 | 12 |
| Июль | 9 | 1 | 2 | 15 | 27 |
| Август | 6 | - | - | 3 | 9 |
| Сентябрь | 6 | - | 3 | 7 | 16 |
| В с е г о | 14 | 1 | 4 | 16 | 35 |
| Площадка 6 | | | | | |
| Июнь | 3 | - | 6 | 13 | 22 |
| Июль | 10 | 2 | 2 | 9 | 23 |
| Август | 1 | - | - | 2 | 3 |
| Сентябрь | 2 | - | 3 | 4 | 9 |
| В с е г о | 12 | 2 | 6 | 15 | 35 |

Распределение власных почвенных водорослей по месяцам на
участках почв разного уровня увлажнения

| Таксоны | П л о щ а д к а | | | | | |
|---------|-----------------|---|---|---|---|---|
| | I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

CYANOPHYTA

| | | | | | | |
|---|----|-----------|---------|----------|-----------|----------|
| <i>Anabaena contorta</i> Bachm. | - | - | - | IX | VIII | - |
| <i>cylindrica</i> Lemm. | - | - | IX | - | - | - |
| <i>hallensis</i> (Janez.)Born. et Fleh. | - | - | - | IX | - | - |
| <i>oscillarioides</i> Bory | - | VI | IX | - | - | - |
| <i>variabilis</i> Kütz. | - | VI | IX | IX | - | VI |
| <i>Borzia trilocularis</i> Corn | IX | VII, VIII | VII, IX | - | IX | IX |
| <i>Cylindrospermum muscicola</i> Kütz. | - | VI | VI | - | - | - |
| <i>Microcoleus vaginatus</i> (Vauch.)Gom. | - | VI-IX | VI | VIII, IX | VIII, IX | VIII, IX |
| <i>Nodularia harveyana</i> (Thwait)Thur. | - | - | IX | - | VI | VI |
| <i>Nostoc commune</i> Vauch. | - | VI-IX | VI-IX | - | - | - |
| <i>linckia</i> (Roth.)Born.et Fleh. | IX | - | VI | - | VII, VIII | - |
| <i>muscorum</i> Ag. | - | - | IX | - | - | - |
| <i>punctiforme</i> (Kütz.) Hariot | - | VI-IX | VI | VI, VIII | VI | VI |
| <i>f. populorum</i> (Geitl.) Hollerb. | - | - | IX | IX | - | - |
| <i>Oscillatoria attenuata</i> Woronich. | - | VII, VIII | VII, IX | VIII | - | VI |
| <i>amphibia</i> Ag. | - | VIII | VII, IX | VIII | VI | VI |
| <i>amoena</i> (Kütz.)Gom. | - | - | - | VIII | - | - |
| <i>animalis</i> Ag. | - | - | - | - | - | VI |
| <i>brevis</i> (Kütz.)Gom. var. <i>brevis</i> | - | VI-IX | VII, IX | VI-VIII | VI-IX | VI, VII |
| <i>var. variabilis</i> (Wil- le)Elenk. | - | - | - | - | VIII | - |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|-------------|----------|----------|----------|----------|---------|
| <i>contiana</i> (Menegh.) Gom. | - | VI | VI | - | - | - |
| <i>formosa</i> Bory | - | - | - | VI | VI, VIII | - |
| <i>tenuis</i> Ag. | - | - | - | VIII | - | - |
| <i>Phormidium ambiguum</i> Gom. | - | VI | VI | - | - | - |
| <i>angustissimum</i> W. et G. S. West | - | VI | - | VIII | IX | VI |
| <i>autumnale</i> (Ag.) Gom. | - | - | VI, IX | VIII | - | VI-VII |
| <i>bohneri</i> Schmidle | - | VI | VI | - | - | - |
| <i>corium</i> (Ag.) Gom. | - | VI, VIII | VI | VIII, IX | - | - |
| <i>foveolarum</i> (Mont.) Gom. | - | VI-IX | VI-IX | VI-IX | VI-IX | VI, VII |
| <i>Plectonema gracillimum</i> (Zopf.) Hansg. | - | - | - | - | VI | - |
| <i>Stigonema hormoides</i> (Kütz.) Born. et Flah. | - | - | IX | - | VI, IX | - |
| <i>informe</i> Kütz. | - | VII | IX | - | - | - |
| XANTHOPHYTA | | | | | | |
| <i>Chloropedia plana</i> Pasch. | VI, VII, IX | - | IX | IX | - | - |
| <i>Botrydiopsis arhiza</i> Borzi | VIII | VII | - | - | - | VII |
| <i>eriensis</i> Snow | - | VIII | - | - | - | VI |
| <i>Bumilleria sicula</i> Borzi | - | - | VI | VII | - | - |
| <i>Bumilleriopsis brevis</i> (Gern.) Printz. | IX | - | IX | - | VII | - |
| <i>Heterococcus chodatii</i> Visch. | VII | - | VI | VII | - | - |
| <i>Heterothrix exilis</i> (Klebs) Pasch. | - | - | VI | - | - | - |
| <i>tribonemoides</i> Pasch. | - | - | VI, VIII | - | - | - |
| <i>Rhizochloris congregata</i> Ettl | - | - | IX | - | - | - |
| BACILLARIOPHYTA | | | | | | |
| <i>Achnanthes lanceolata</i> var. <i>elliptica</i> Cl. | - | - | - | - | - | VI |
| var. <i>baicalensis</i> (Skv.) | - | - | - | - | - | VI |
| <i>Cocconeis placentula</i> Ehr. | - | - | - | VIII | VI | VI |
| <i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr.) Grun. | - | - | - | - | - | - |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|-------------|-----------|-----------|-----------|-------------|-------------|
| <i>f.amphioxys</i> | - | VI-IX | VI-IX | VI, IX | IX | VI, IX |
| <i>f.capitata</i> O.Müll. | - | - | VII | - | - | - |
| <i>Navicula mutica</i> Kütz. | - | VI-IX | VI-IX | VI-IX | VI, IX | VI, IX |
| var. <i>mutica</i> | - | VI-IX | VI-IX | VI-IX | VI, IX | VI, IX |
| var. <i>cohnii</i> (Hilse)Grun. | - | - | VII | VII | VII | VII |
| <i>Pinnularia borealis</i> Ehr. | - | VI-IX | VII | VII | VI, VII, IX | VI, VII, IX |
| <i>interrupta</i> W.Sm. | - | - | - | - | VI | VI |
| CHLOROPHYTA | | | | | | |
| <i>Bracteacoccus minor</i> (Chod.) | VI-IX | VI, VIII | VII, IX | VII, IX | VII, IX | VII |
| <i>Chlorococcum hypnosporum</i> Starr. | IX | - | VII, VIII | VII | - | - |
| var. <i>dissectum</i> Korsch. | - | - | - | VII | VI, VII, IX | VI |
| <i>Chlorormidium flaccidum</i> (Kütz.)Fott | | | | | | |
| var. <i>flaccidum</i> | VI-IX | VII | VII | VI, VII | VII, IX | VI |
| f. <i>nitens</i> Menegh. emend Klebs | VI, VII | - | - | - | VII | - |
| <i>Chlamydomonas conferta</i> Korsch. | - | - | IX | - | VII-IX | VI |
| var. <i>pelatinosa</i> Korsch. | - | VII, VIII | - | VII | VII-IX | VI-IX |
| var. <i>globosa</i> Snow | - | - | - | VI | IX | VII, IX |
| var. <i>glaucogama</i> Korsch. | - | - | - | VI | VI, VII | VI-VIII |
| var. <i>elliptica</i> Korsch. | VI, VII, IX | VII, VIII | VIII, IX | VI | VI, VII | VI, VII, IX |
| var. <i>steinii</i> Gorosch. | - | VII | VII, VIII | VII, VIII | VII, VIII | VI |
| var. <i>speciosa</i> Korsch. | VI-VII, IX | - | IX | VII, VIII | VI, VII | VI |
| <i>Chlorosarcinopsis minor</i> (Gern.)Herndon. | - | - | VI, VII | VI, VII | VI, VII, IX | VI, VII, IX |
| <i>Dietyochloris</i> sp. | - | - | VII | VII | - | - |
| <i>Macrochloris dissecta</i> Korsch. | VI, VII, IX | VII | VII | VII | VI | VI, VII |
| <i>Neospongiococcum</i> sp. | - | - | - | - | - | VI |
| <i>Palmella microscopica</i> Korsch. | - | VII | VII | - | - | - |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|--|----------|------|-----|-----|---------|---------|
| <i>Khizothallus islandicus</i> Dangeard | VII, IX | VIII | IX | - | - | - |
| <i>Stichococcus bacillaris</i> Näg. sens. str. | - | - | - | - | VI | - |
| <i>chodatii</i> (Biel.) Heer. | -- | - | - | - | VI | - |
| <i>Tetracystis aggregata</i> Brown et Bold | VI, VIII | VII | VII | VII | VI, VII | VI, VII |
| <i>Ulothrix tenerrima</i> Kütz. f. <i>tenerrima</i> | VI, VIII | - | - | - | - | VI, VII |
| f. <i>dentatospora</i> Hollerb. | - | - | - | - | VII | VI |

разнообразием синезеленых, постоянным присутствием диатомовых водорослей, наличием характерных для данного местообитания *Microcoleus vaginatus* и *Nostoc commune*.

В поясе недостаточного увлажнения на площадке 3 обнаружено наибольшее число видов — 47. Преобладали синезеленые и зеленые. Число видов диатомовых было в 2 раза меньше, чем желтозеленых водорослей (табл. 2). Пик видов за счет синезеленых и зеленых водорослей приходится на июль, когда среднемесячные температуры достаточно высоки. Здесь обильно развиваются из синезеленых виды родов *Anabaena*, *Nostoc*, *Borzia*, *Cylindrospermum*, *Microcoleus*, *Oscillatoria* и др. из зеленых — *Bracteacoccus*, *Chlorococcum*, *Chlorohormidium*, и др., из диатомовых — *Hantzschia*, *Cocconeis*, *Navicula*, *Pinnularia*, из желтозеленых — *Bumilleria*, *Heterothrix*, *Rhizochloris* (табл. 3). В августе происходит обеднение флоры, а в сентябре вновь обогащение, что связано с временным потеплением в момент взятия проб. Преобладали синезеленые и зеленые водоросли.

В поясе среднего увлажнения расположена площадка 4, где выявлены массово развивающиеся 37 видов водорослей (табл. 2). Наибольшее количество видов водорослей приходится на июль и август. Здесь в массе присутствовали виды родов из зеленых водорослей (*Bracteacoccus*, *Chlorococcum*, *Chlamydomonas*, *Chlorosarcinopsis*), из синезеленых (*Microcoleus*, *Anabaena*, *Nostoc*, *Oscillatoria*) и диатомовых (*Cocconeis*, *Hantzschia*, *Navicula*).

В поясе избыточного увлажнения расположена площадка 5, где обнаружено 35 видов водорослей, относящихся к 4 отделам (табл. 2). Для этого участка характерно богатое видовое разнообразие почвенных водорослей. Разнообразны синезеленые, представленные видами родов *Oscillatoria*, *Phormidium*, и зеленые

водоросли из родов *Bracteacoccus*, *Chlamydomonas*, *Chlorhormidium*. Флору диатомовых водорослей в основном составляют виды родов *Hantzschia*, *Navicula*, *Pinnularia* и желтозеленые *Bumillegopsis*. Максимальный прогрев поверхности почвы наступает в конце июня — начале июля, к этому периоду число видов возрастает до 27 за счет зеленых и синезеленых водорослей.

В прибрежно-водном поясе обнаружено 35 видов водорослей с преобладанием зеленых и синезеленых. Наибольшее количество видов, как и в предыдущих поясах, падает на июнь — июль (табл. 2). Из зеленых преобладали виды *Chlorococcum hypnosporum*, *C. dissectum*, *Chlorhormidium flaccidum*, *Chlorosarcinopsis minor*, *Chlamydomonas conferta* и др. В августе идет резкий спад числа видов, исчезают желтозеленые и диатомовые водоросли. В сентябре вновь появляются представители диатомовых. Флора водорослей становится разнообразнее (табл. 2). Присутствие типично «водных» водорослей *Cocconeis placentula*, *Achnanthes lanceolata* var. *elliptica* и var. *baicalensis*, домиков *Trachelomonas oblonga*, *T. dybowskii* на площадке 6 объясняется тем, что она ежегодно находится весной под водой. Поэтому флора почвы прибрежно-водного пояса формируется группировками водорослей, берущих начало из двух источников — почвы и озера.

Таким образом, всего в различных поясах аласа Аллаха выявлено 66 видов почвенных водорослей, относящихся к 34 родам и 4 отделам. Основной фон почвенной альгофлоры представлен синезелеными (30 видов) и зелеными (21) водорослями. Гораздо беднее флора желтозеленых (9 видов) и диатомовых (6) водорослей. Видовым разнообразием отличались площадки, расположенные на хорошо прогреваемом склоне и в поясах недостаточного и среднего увлажнения. Формирование группировок водорослей поясов избыточного увлажнения и прибрежно-водного связано с влиянием колебания уровня воды в озере.

Дальнейшие исследования альгофлоры аласных экосистем как продуцентов органического вещества в почвах Центральной Якутии позволят обогатить предварительный список почвенных водорослей, изучить экологию отдельных видов, динамику их численности и биомассы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Берман Д.И., Пивоварова Ж.Ф., Гельман В.Б. О неравномерности распределения почвенных водорослей под *Artemisia santolinifolia* Turcz в степях северо-восточной Якутии // Ботан. журн. — 1978. — Т. 63, № 8. — С. 1196—1198.

Насильева И.И. Водоросли водоемов криолитозоны СССР: систематический состав, экология, распространение (на примере Якутии): Автореф. дис... д-ра биол. наук. — Кишинев, 1989. — 50 с.

Голлербах М.М., Штина Э.А. Почвенные водоросли. — Л.: Наука, 1969. — 228 с.

Гоголева П.А., Кононов К.Е., Миркин Б.М., Миронова С.И. Синтаксономия и симфитосоциология растительности аласов Центральной Якутии.— Иркутск, 1987.— 176 с.

Десяткин Р.В. Почвы аласов Лено-Амгинского междуречья.— Якутск, 1984.— 168 с.

Дмитриев А.И. Особенности гидротермического режима аласных почв Лено-Амгинского междуречья//Климат, почва, мерзлота.— Новосибирск: Наука, 1991.— С. 49—54.

Дорогостайская Е.В. К вопросу о почвенной альгофлоре пятнистых тундр Крайнего Севера//Ботан. журн.— 1959.— Т. 44, № 3.— С. 312—321.

Дубовик И.Е. О некоторых закономерностях распределения почвенной альгофлоры в аласах Центральной Якутии//Биологические науки.— 1988.— № 2.— С. 52.

Пестерев А.П. Гидротермический режим лесных почв межаласья//Климат, почва, мерзлота.— Новосибирск: Наука, 1991.— С. 54—57.

Пивоварова Ж.Ф. Пространственно-временная структура водорослевых синузий степных фитоценозов//Структура и динамика растительного покрова: Материалы конференции МОИП. Секция ботаники.— М., 1976.— С. 78—79.

Пивоварова Ж.Ф., Берман Д.И. О концентрации диатомовых водорослей в ризосфере полей//Ботан. журн.— 1977.— Т. 62, № 4.— С. 588—591.

Пивоварова Ж.Ф., Берман Д.И., Волковинцер В.М. О флоре микроводорослей степей Якутии//Ботанические исследования в Якутии.— Якутск, 1975.— С. 109—121.

Пшеничкова Е.В. Почвенные водоросли аласа Аллах Усть-Алданского района//Тез. докл. VII республик. конф. молодых ученых и специалистов.— Ч. 3.— Якутск, 1988.— С. 46—47.

Штина Э.А. Методы изучения почвенных водорослей//Микроорганизмы как компонент биогеоценоза.— М.: Наука, 1984.— С. 58—74.

УДК 582.26

П.А.Ремигайло, Л.С.Соколова

СОСТАВ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ФИТОПЛАНКТОНА В ВЕРХНЕМ ТЕЧЕНИИ РЕКИ ВИЛЮЙ

По характеру течения, строения ложа и долины, а также по гидрологическим показателям р. Вилюй на всем протяжении подразделяется на 5 участков (Водные пути ..., 1938). Из них участок верхнего течения протяженностью от истока до устья р. Чиркуо около 900 км имеет горный характер. Русло реки извилистое с множеством небольших порогов и шивер, расположено в зоне северной тайги и притундровых лесов, в области сплошного распространения многолетней мерзлоты. Для района характерна летне-осенняя межень с дождевыми паводками и отсутствием стока в зимний период. Среднегодовое количество осадков составляет здесь 289 мм, из них летом выпадает 191 мм (Коржуев, 1965), за счет которых в основном и питается река. Аккумулированные за зиму осадки в виде снега дают интенсивный сток и вызывают значительный подъем уровня воды при весеннем половодье (конец

апреля — середина июня). На этот период приходится 70—90% годового речного стока.

Наиболее крупными притоками верхнего Вилюя являются рр. Улахан-Вава, Лахарчана, Амбардах и Чиркуо. Из них наиболее развитую гидрографическую сеть имеет правый приток — р. Чиркуо.

Все водотоки района согласно общепринятой классификации по водному режиму относятся к рекам восточносибирского типа. Ход изменения температуры воды в открытый период коррелирует с изменениями температуры воздуха. Максимальных значений (20—25°C) температура воды достигает в июле.

По заключению гидрохимика Т.М.Лабутиной, воды рр. Вилюй и Чиркуо, а также некоторых их притоков по химическому составу относятся к гидрокарбонатному классу, группе кальция второго типа. Годовой минимум минерализации приходится на весеннее половодье, максимум — на зимний период. Отсутствие подземных источников глубокой циркуляции определяет низкие значения минерализации вод во время межени.

Какие-либо сведения о фитопланктоне верхнего Вилюя до настоящего времени отсутствуют, поскольку специальные гидробиологические работы в этом районе не проводились. При изучении процессов формирования гидробиологического режима Вилюйского водохранилища нами велись постоянные наблюдения за динамикой фитопланктона на участке переменного подпора водохранилища, в районе устья р. Чиркуо, а также в 1 км выше по р. Вилюй. Полученные материалы (Васильева, Ремигаило, 1982) представили возможность проследить сукцессионные изменения структуры фитопланктона в период формирования гидробиологического режима Вилюйского водохранилища.

В связи с комплексными изыскательскими работами при проработке экологического обоснования по проектированию и строительству Чиркуокской ГЭС в 1989—1990 гг. специально изучалось гидрохимическое и гидробиологическое состояние водотоков в бассейне верхнего течения р. Вилюй. В июле — августе 1989 г. работы проводились в районе нижнего течения проектируемого водохранилища (участок от р. Лахарчана до р. Чиркуо), а в летний период 1990 г. — на участке верхнего Вилюя (от устья р. Улахан-Вава до р. Чиркуо). Полевой материал по фитопланктону собирали и обрабатывали по общепринятым методикам (Киселев, 1969; Федоров, 1979). Расположение станций отбора гидробиологических проб приводится на рисунке. В результате работ получены первые сведения по альгофлоре ранее не изученного участка реки.

За период исследований в проточных водоемах бассейна верхнего Вилюя зарегистрировано 243 видовых и внутривидовых таксона водорослей, среди них Cyanophyta — 24, Euglenophyta — 1,



Схема водотоков верхнего течения р. Вилуй. Точки — места забора проб

Dinophyta — 3, Chrysophyta — 7, Bacillariophyta — 120, Xanthophyta — 3, Rhodophyta — 1, Chlorophyta — 84. Видовое разнообразие по участкам реки распределялось неравномерно (табл. 1), было сравнительно невысоким и варьировало в русле р. Вилуй от 18 до 35 и в боковых притоках от 24 до 56 таксонов водорослей в каждой пробе. Видовой состав, особенности структуры и интенсивность развития фитопланктона исследованных водоемов определяются

Флористический состав фитопланктона водотоков в бассейне
верхнего течения р. Вилюй в 1990 г.
(цифрами указано среднее количество таксонов на участке)

| Водоросли | Водотоки | | | Вилюй ниже впадения притоков | | | |
|-----------------|-------------|-----------|--------|------------------------------|-----------|----------|--------|
| | Улахан-Вава | Лахарчана | Чиркуо | Улахан-Вава | Лахарчана | Амбардах | Чиркуо |
| Cyanophyta | 2 | 5 | 15 | 2 | 7 | 4 | 9 |
| Euglenophyta | | | 1 | | | | |
| Dinophyta | 1 | | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| Chrysophyta | 1 | 2 | 5 | 1 | 3 | 2 | 4 |
| Bacillariophyta | 6 | 35 | 73 | 21 | 37 | 41 | 49 |
| Xanthophyta | | 1 | 1 | | 1 | | 2 |
| Rhodophyta | | | 1 | | | | |
| Chlorophyta | 9 | 16 | 55 | 7 | 34 | 28 | 36 |
| В с е г о | 19 | 59 | 153 | 32 | 83 | 76 | 103 |

особенностями их гидролого-гидрохимического режима, подверженного влиянию метеорологических условий года.

Наиболее богатым в видовом отношении был планктон водотоков правого притока р. Вилюй — р. Чиркуо. В среднем в одной планктонной пробе здесь насчитывалось 42 таксона. В верхнем течении р. Чиркуо основу численности и биомассы составляли диатомовые водоросли — *Melosira italica* var. *tenuissima*, *M. italica* var. *valida*, *Synedra ulna*. Из зеленых наиболее интенсивно развивалась *Crucigenia tetrapedia*. Река Чиркуо на своем протяжении принимает ряд притоков — небольших горных речек и ручейков, имеющих своеобразный состав фитопланктона. Так, в составе альгофлоры р. Дулизма — левого притока в верховьях Чиркуо в массе развивались зеленые нитчатые водоросли *Mougeotia scalaris*, *Spirogyra tenuissima*, *Oedogonium* sp. Из диатомовых преобладала *Tabellaria fenestrata*. Наиболее насыщенной в видовом отношении оказалась альгофлора ручья Хоюкта. В количественной пробе недалеко от устья обнаружено 78 таксонов водорослей. Основу биомассы составляли нитчатые водоросли — *Mougeotia notabilis*, *Spirogyra inflata*, *Gonatozygon monotaenium*. Многочисленными также были *Scenedesmus acornis*, *Ankistrodesmus fusiformis*. Из синезеленых преобладали *Nostoc paludosum* и *Me-*

ristomedia glauca, из диатомовых — *Nitzschia acicularis*, *N. palea*, *Rhopallodia gibba*. При впадении притоков в русло р. Чиркуо большая часть доминирующих видов альгофлоры этих водотоков выпадает из состава речного планктона. Ведущее место в фитопланктоне в среднем течении р. Чиркуо занимали диатомовые водоросли — *Melosira italica*, *M. varians*, *Tabellaria fenestrata*, *Fragilaria virescens*, *Synedra ulna*, *Nitzschia acicularis*. В нижнем течении р. Чиркуо был сделан гидробиологический разрез. Количество видов водорослей в пробах, взятых у левого, правого берега и в середине реки, было почти одинаковым и варьировало в пределах 23—25 таксонов. Качественный состав этих проб был также практически идентичным. Основу биомассы составляли диатомовые: *Synedra tabulata*, *Epithemia zebra*, *Asterionella formosa*. Из зеленых преобладали *Monoraphidium komarkovae*, *M. tortile*, реже (от 5 до 7 видов) в пробах отмечались протококковые и десмидиевые водоросли.

Неоднородны по составу и показателям количественного развития альгогруппировки других притоков верхнего течения р. Вилюй (табл. 2.). Так, фитопланктон его правого притока — р. Улахан-Вава был беден в видовом и количественном отношении. Основу биомассы формировали зеленые (53% общей), диатомовые (35%) и синезеленые (12%) водоросли. Доминантными видами преимущественно были *Monoraphidium contortum*, *Coenochloris korschikovii*, *Tabellaria fenestrata*, *Synedra ulna*, *Merismopedia punctata*.

Несколько выше по интенсивности развития был фитопланктон р. Лахарчана — левого притока р. Вилюй. Ведущее положение по численности (59% общей) здесь принадлежало диатомовым водорослям, за ними следовали зеленые (27%) и синезеленые (9%). В небольшом количестве отмечены представители желтозеленых и золотистых водорослей.

Флористический состав, интенсивность развития и характер распределения фитопланктона по отдельным районам верхнего течения Вилюя были неодинаковыми. На участке реки от устья Улахан-Вавы до устья Лахарчаны — численность и биомасса фитопланктона были низкими и составили соответственно 2590 тыс. кл./м³ и 2,38 мг/м³. Основной комплекс представлен планктонными и бентосными видами диатомовых (*Melosira italica*, *Synedra ulna*, *Tabellaria fenestrata* var. *intermedia*, *Navicula radiosa*) и хлорококковых (*Monoraphidium contortum*) водорослей. В большом количестве в мелководье побережья обнаружены *Synedra tabulata*, *Crucigenia tetrapedia*, *Pediastrum tetras*.

На участке ниже устья р. Лахарчана видовое разнообразие фитопланктона р. Вилюй заметно увеличивается. В среднем в одной пробе здесь определено 35 видов и видовых разновидностей

Таблица 2

Распределение численности (числитель, тыс.кл./м³) и биомассы (знаменатель, мг/м³) фитопланктона в бассейне верхнего течения р. Вилкой в 1990 г.

| Водоросли | Участки р. Вилкой | | | | | Притоки | | | |
|-----------------|------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|----------------------|--------------------|-----------------------|
| | ниже устья Улахан-Вааы | выше Лахарчаны | ниже Лахарчаны | ниже Амбардаха | ниже Чиркуо | Улахан-Вааа (устье) | Лахарчана | Чиркуо (верховье) | Чиркуо (устье) |
| Bacillariophyta | <u>2095</u> 2,11 | <u>2980</u> 12,85 | <u>3460</u> 29,87 | <u>3647</u> 34,18 | <u>4260</u> 15,36 | <u>322</u> 4,88 | <u>1318</u> 2,14 | <u>240</u> 1,19 | <u>3210</u> 114,8 |
| Chlorophyta | <u>490</u> 0,27 | <u>423</u> 0,22 | <u>526</u> 0,32 | <u>737</u> 3,11 | <u>150</u> 0,13 | <u>924</u> 1,17 | <u>644</u> 22,6 | <u>565</u> 0,04 | <u>2512</u> 19,78 |
| Cyanophyta | | | <u>324</u> 0,26 | <u>865</u> 0,38 | <u>2015</u> 0,13 | <u>189</u> 0,09 | | <u>80</u> 0,74 | <u>2080</u> 0,14 |
| Chrisophyta | | | | <u>20</u> 0,02 | <u>87</u> 0,12 | | | | <u>24</u> 0,01 |
| Dinophyta | | | | | <u>290</u> 0,19 | | | | <u>56</u> 0,28 |
| Xanthophyta | | | | <u>15</u> 0,06 | | | | | <u>24</u> 0,02 |
| Всего | <u>2585</u> 2,38 | <u>3403</u> 13,07 | <u>4310</u> 30,45 | <u>5269</u> 37,69 | <u>6817</u> 15,99 | <u>1435</u> 6,14 | <u>1962</u> 24,74 | <u>885</u> 1,97 | <u>7906</u> 136,03 |

водорослей, а в отдельных пробах их количество достигало 47—52. Состав ведущего комплекса кроме названных выше видов представляли *Tabellaria flocculosa*, *Navicula peregrina*, *Gomphonema intricatum*. В обрастаниях интенсивно вегетировали *Zygnema ralfsii*, *Spirogyra decimina*, *Mougeotia parvula*. В небольшом количестве в пробах отмечены протококковые и десмидиевые водоросли, однако в целом в речном потоке они развивались слабо и были факультативными представителями речного планктона. Средняя численность фитопланктона на этом участке составляла 4310 тыс. кл./м³. В его составе не отмечено видов, заметно выделяющихся по обилию.

По мере поступления вод из приточной системы видовой состав фитопланктона обогащается. На участке ниже устья р. Чиркуо в пробах зарегистрировано до 78 таксонов водорослей. Основу комплекса доминирующих видов составили диатомовые водоросли, состоящие из планктонных реофильных видов — *Melosira granulata*, *M. Italica*, *Cyclotella kuetzingiana*. Наряду с ними по биомассе выделялись протококковые и десмидиевые водоросли родов *Ankistrodesmus*, *Pediastrum*, *Selenastrum*, *Cosmarium*, однако на расстоянии 2—4 км от устья р. Чиркуо они выпадали из состава планктона. Основную массу фитопланктона этого участка формировали планктонные диатомовые водоросли, хорошо развивающиеся в условиях реки и обогащающие альгофлору вниз по течению р. Вилюй.

Таким образом, фитопланктон верхнего течения р. Вилюй неоднороден по систематическому составу и экологической структуре. Характерная его особенность на исследованном участке — неравномерность распределения по руслу, обусловленная разной степенью влияния притоков на р. Вилюй. На участке от впадения р. Улахан-Вава до р. М.Амбардах он беден по видовому составу, по показателям биомассы и имеет характерные черты планктона малых северных рек горно-равнинного типа (Васильева, 1989). Он представлен факультативно-планктонными реофильными видами с большой примесью бентосных форм диатомовых водорослей. На участке ниже впадения р. Лахарчана до устья р. Чиркуо наблюдается увеличение разнообразия за счет участия диатомовых, протококковых и вольвоксовых водорослей, поступивших с водами притока. Ниже устья р. Чиркуо численность и биомасса фитопланктона, а также его флористическое разнообразие имели наибольшее значение за счет того, что кроме бентосных и эпифитных форм в основных группировках было много речных планктонных форм из диатомовых и зеленых водорослей. Формирование структуры фитопланктона на этом участке происходит под влиянием рек Лахарчана и Чиркуо. Максимальное флористическое разнообразие сообществ наблюдалось в зоне смешивания вод

р. Вилюй и его притоков, несущих разнообразные комплексы фитопланктонных группировок. При этом отмечено, что влияние притоков неодинаково отражалось на структуре сообществ основного потока и было связано с вариабельностью среды обитания и степенью ее неоднородности. Наиболее отчетливо «эффект разбавления» был отмечен нами по мере возрастания удаленности от устья притоков, расположенных в верховьях исследуемого участка р. Вилюй.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Васильева И.И.* Анализ видового состава и динамика развития водорослей водоемов Якутии.— Якутск, 1989.— 48 с.
- Васильева И.И., Ремигайло П.А.* Водоросли Вилюйского водохранилища.— Якутск, 1982.— 115 с.
- Водные пути бассейна р. Лены.*— Иркутск, 1938.— 590 с.
- Киселев И.А.* Планктон морей и континентальных водоемов.— Т. 2.— Л.: Наука, 1969.— 440 с.
- Коржуев С.С.* Рельеф и геологическое строение. Якутия.— М.: Наука, 1965.— С. 29—105.
- Федоров В.Д.* О методах изучения фитопланктона и его активности.— М.: Изд-во МГУ, 1979.— 166 с.

УДК 582.26

И.И.Васильева, А.П.Иванова

АЛЬГОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОЗЕРА САЙСАРЫ

Озеро Сайсары расположено в центре города Якутска на первой надпойменной террасе плоской приленской низменности левого берега р. Лены в долине Туймаада.

В последние годы влияние антропогенного фактора на озеро сильно возросло. Это связано с уменьшением площади зеркала воды за счет отсыпки берегов под строительство, прокладки канализационного коллектора вдоль озера и его аварийными ситуациями, со сбросом строительных и бытовых нечистот в водоём. Целью наших исследований было выявление видового состава альгофлоры, сезонных изменений численности и биомассы водорослей озера Сайсары, которое находится под мониторинговым наблюдением с 1980-х годов, когда площадь озера была 56 га. В настоящее время озеро площадью 35,5 га, глубиной 5—6 м имеет илистый грунт, кое-где вдоль строительства — песчаный. Цвет воды в озере на протяжении периода открытой воды зелёный из-за

«цветения» его водорослями. Прозрачность небольшая — 0,2—0,5 м. Водоём прогревается на поверхности до 22,0°C (в июле), на дне — до 10,6°C. Общая среднесезонная минерализация поверхности воды 1746,9 мг/л при рН 7—8, на глубине 1,8 м — 1230,39 мг/л при рН 6,5—7,5. Поверхностное содержание кислорода 7—10 мг/л, на дне — 4—5 мг/л, CO₂ соответственно 152—209 и 190—152 мг/л.

Естественное ложе северной части озера сильно нарушено. Побережье засыпано песком и строительными отходами. Глубина озера в этом месте на протяжении 5—10 м от берега достигала всего 1,8 м.

Южная прибрежная зона озера зарастает высшей водной растительностью, среди которой преобладают заросли тростника и камыша, протяженностью до 150 м в глубину озера. Из других водных растений для водоёма характерны рогоз широколистный, сусак ситниковый, тростянка овсяницевая, ряска тройчатая, горец земноводный, лютик ядовитый, пузырчатка средняя и обыкновенная, череда лучистая, полынь эстрагон, крестовник арктический.

Первые сведения о флористическом составе озера получены в 1983 г., выявлен 61 видовой и внутривидовой таксон (синезелёных — 16, диатомовых — 24, зелёных — 21). При обработке эвгленовых и желтозелёных водорослей (Васильева, 1987) список вырос до 86 видов и разновидностей, из которых зелёных — 31, диатомовых — 24, синезелёных — 16, эвгленовых — 11, желтозелёных — 3 (табл 1).

Т а б л и ц а I

Флористический состав водорослей оз. Сайсары

| О т д е л | 1983-1989 | 1990 | 1991 | В целом для водоёма |
|-----------------|-----------|------|------|------------------------|
| Cyanophyta | 16 | 12 | 16 | 24 |
| Dinophyta | - | 2 | 3 | 5 |
| Cryptophyta | - | 2 | - | 2 |
| Chrysophyta | - | 8 | 5 | 12 |
| Xanthophyta | 3 | 12 | 4 | 15 |
| Bacillariophyta | 24 | 15 | 14 | 21 |
| Euglenophyta | 11 | 4 | 8 | 11 |
| Chlorophyta | 31 | 30 | 35 | 42 |
| Итого | 85 | 86 | 86 | 132 |

В 1990—1991 гг. были проведены более глубокие исследования. Кроме флористического состава водорослей изучены их сезонные изменения численности, биомассы и вертикальное распределение.

При флористическом анализе водорослей по годам обнаружена смена видового состава. В 1990—1991 гг. найдено по 85 видов и разновидностей, распределение видов по отделам сильно менялось (табл. 1). В 1991 г. увеличилось разнообразие зеленых, синезелёных и эвгленовых водорослей, что зависит от общесанитарного состояния водоёма.

В целом в озере выявлено 132 вида и разновидностей водорослей, которые относятся к 63 родам, 42 семействам, 21 порядку и 8 отделам (см. список).

Систематический список водорослей оз. Сайсары

Цианопхита

Rhabdoderma lineare Schmidle et., Lauf., *Merismopedia major* (Smith) Geitl., *Microcystis aeruginosa* Kütz. emend. Elenk. f. *aeruginosa* и f. *flos-aguae* (Witr.) Elenk., *Gloeocapsa cohaerens* (Bréb.) Hollerb., *Coelosphaerium natans* Lemm., *Aphanothece stagnina* (Spreng.) B.-Peters. et Geitl. emend., *Gomphosphaeria lacustris* Chod. f. *lacustris* и f. *compacta* (Lemm.) Elenk., *Oscillatoria amphibia* Ag., *O. geminata* (Menegh.) Gom., *O. granulata* f. *sibirica* (Popova) V. Polansk., *O. limosa* Ag., *O. mirabilis* Böcher, *O. nitida* Schkorb., *O. planctonica* Wolosz., *O. subtilissima* Kütz., *Phormidium micicola* Hub.—Pestalozzi et Naum., *Anabaena flos-aguae* (Lyngb.) Bréb. f. *flos-aguae*, f. *jacutica* (Kissel.) Elenk. и f. *spiroides* (Woronich) Elenk., *A. spiroides* Kleb., *Aphanizomenon flos-aguae* (L.) Ralls.

Динофита

Katodinium woloszynskae var. *notata* (Skuja) A. Loeblich III, *Gleodinium penardiphopme* (Lind.) Schiller, *Peridinium pseudolaeve* Lefevre, P.sp., *Ceratium hirundinella* (O.F. Müller) Schrank:

Криптофита

Cryptomonas tetrapyrenoidosa Skuja, *C. ovata* Ehr.

Хлорифита

Kephyrion cupuliforme Conrad, K.sp., *Chpysamoeba planctonica* Pascher, *Dinobryon bavaricum* Imh., *D. urceolatum* Reverdin, *Pseudokephyrion pilidum* Schiller, *Stylochrysalis aurea* Bachmann, *Mallomonas gracilis* Matv., *M. parisae* Bourr., *M. reginae* Teiling., *M. striata* Asmund, *Bitrichia ollula* (Fott) Bourr.

Хантофита

Heterogloea minor Pasch., *Chloridella neglecta* (Pasch. et Geitl.) Pasch., *Botrydiopsis eriensis* Show, *Ellipsoidion stichococcoides*

Pasch., *Monodus acuminata* (Gern.) Chod., *Chlorogibba trochisciaeformis* Geitl., *Trachycloron ellipsoideum* Pasch., *Nephroidella lunaris* Pasch., *Characiopsis permana* Pasch., *Ch. pyriformis f. subsessilis* (Lemm.) Ded.-Stscheg., *Actidesmium hookeri* Reinsch., *Merismogloea ellipsoidea* (Pasch.) Visil., *Pseudotetraëdron neglectum* Pasch., *Ophiocytium maximum* Borzi emend. Pasch., *Chloropedia plana* Pasch.

Bacillariophyta

Cyclotella comensis Grun., *C. meneghiniana* Kütz., *C. comta* (Ehr.) Kuetz., *C. operculata* (Ag.) Kütz., *Stephanodiscus hantzschii* Grun., *S. sp.*, *Aulacosira granulata* Simonsen, *Diatoma elongatum* (Lyngb.) Ag., *Fragilaria intermedia* Grun., *Navicula humerosa* Bréb., *N. radiosa* Kütz., *N. sp.*, *Cocconeis placentula* Enr., *Gomphoma constrictum* Ehr., *Epithemia zebra* (Ehr.) Kütz., *Nitzschia acicularis* W.Sm., *N. gracilis* Hantzsch, *N. palea* (Kütz.) W.Sm. var. *palea* и var. *tenuirostris* Grun., *N. paleacea* Grun., *Cymatopleura solea* (Bréb.) W.Sm.

Euglenophyta

Trachelamonas hispida (Perty) Stein emend. Defl. var. *hispida* и var. *crenulatocollis* (Markeel) Lemm., *T. oblonga* Lemm. var. *oblonga* и var. *australica* Plauf., *T. superta* Swir. emend. Defl., *Euglena acus* Ehr., *E. hemichromata* Skuja, *E. korschikovii* Gojdies, *E. proxima* Dang., *Phacus acuminatus* Stokes, *Colacium vesiculosum f. cyclopicola* (Gicklh.) Popova.

Chlorophyta

Chlamydomonas atactogama Korsch., *C. conferta* Korsch., *C. monadina* Stejn, *Pandorina morum* (Müll.) Bory, *Carteria vulgaris* (Dang.) Trstz, *Hypnomonas schizochlamys* Korsch., *H. tuberculata* Korsch., *Golenkinia radiata* Chod., *Micractinium pusillum* Fres., *Pediastrum borianum* var. *longicorne* (Reinsch.) Racib., *P. densum* Hindák, *Lagerheimia ciliata* (Lagerh.) Chod., *L. longisetata* (Lemm.) Wille, *Micractinium pusillum* Fres., *Coenochloris pyrenoidosa* Korsch., *C. korschikovii* Hind., *Dictyosphaerium granulatum* Hind., *Tetraëdron minimum* (A.Br.) Hansg., *Oocystis borgei* Snow, *O. lacustris* Chod., *O. rhomboideae* Fott, *O. zubmarina* Lagerh., *Sele-nastrum gracilis* Reinsch., *Raphidocelis contorta* (Smidle) Matv. et al., *Monoraphidium contortum* (Thur.) Kom.-Legn., *M. comarkovae* Nygaard., *M. tortile* (W. et G.S. West) Kom.-Legn., *Closteriopsis acicularis* (G.M. Smith) Belcher et Smale, *Hyaloraphidium contortum* Pasch. et Korschik., *Coelastrum astroideum* De-Not., *S. microporum* Näg., *C. pseudomicroporum* Korsch., *C. sphaericum* Näg., *Actinastrum hantzschii* Lagerh. и var. *subtile* Wolosz., *A. fluviale* (Schroed.) Fott, *Scenedesmus acutus* Meyen, *Sc. dispar* (Bréb.) Rabenh., *Sc. falcatus* Chod., *Sc. intermedius* Chod. var. *intermedius f. intermedius* и var. *bicaudatus* Hortob., *Sc. microspina* Chod., *Sc. oroliensis* P. Richt.,

Scguadricauda (Turp.) Bréb., и var. *setosus* Kirchn., *Elakatothrix acuta* Pasch., *Aphanochaete repens* A.Br., *Rhizoclonium hieroglyphicum* (Ag.) Kütz., *Closterium acutum* (Lyngb.) Bréb., *C.gracile* Bréb., *Staurastrum tetracerum* Ralfs.

Таксономический спектр водорослей внутри отделов показал, что наибольшее число порядков, семейств, родов и видов приходится на зеленые, синезеленые и диатомовые (табл. 2).

Для характеристики сезонных изменений численности и биомассы водорослей пробы брались по одному разу в июле, августе и сентябре (табл. 3).

18 июля проба взята при температуре воды 19,5°C в литорали и в 30 м от берега. Средняя численность — 7970,4 тыс. кл./л. и биомасса — 1,2 мг/л. Цвет воды зеленый из-за сильного «цветения» синезеленых водорослей, на долю которых приходится по численности 98,4%, по биомассе 78,5%. Выделялись по численности и биомассе водоросли отделов зеленых, диатомовых, желтозеленых (табл. 3). Представители остальных отделов существенной роли не играли.

Преобладали по численности *Aphanizomenon flos-aguae* (1,7—14,4 млн. кл./л), *Anabaena flos-aguae* и *A.spiroides* (1,5—3,6 млн. кл./л), вызывая «цветение» воды. Часто встречались *Oscillatoria geminata*, *O.planctonica*, *O.subtilissima*, *Nitzschia acicularis*, *Cyclotella meneghiniana*, *C.operculata*, *Trachichloron -ellipsoideum*,

Т а б л и ц а 2

Таксономический спектр водорослей оз. Сайсары

| Отдел | Ч и с л о | | | |
|-----------------|-----------|----------|-------|------------------------|
| | порядков | семейств | родов | видов и разновидностей |
| Cyanophyta | 3 | 7 | 9 | 24 |
| Dinophyta | 2 | 2 | 2 | 5 |
| Cryptophyta | I | I | I | 2 |
| Chrysophyta | 3 | 4 | 6 | 12 |
| Xanthophyta | 2 | 5 | II | 15 |
| Bacillariophyta | 4 | 8 | 9 | 21 |
| Euglenophyta | I | 2 | 3 | II |
| Chlorophyta | 5 | 13 | 22 | 42 |
| Итого | 21 | 35 | 63 | 132 |

Т а б л и ц а 3

Численность и биомасса водорослей оз. Сайсары

| О т д е л | Июль | | Август | | Сентябрь | | Среднесезонная | |
|-----------------|--------------------------------|------------------------|--------------------------------|------------------------|--------------------------------|------------------------|--------------------------------|------------------------|
| | Числен- ность, тыс.кл./л | Био- масса, мг/л | Числен- ность, тыс.кл./л | Био- масса, мг/л | Числен- ность, тыс.кл./л | Био- масса, мг/л | Числен- ность, тыс.кл./л | Био- масса, мг/л |
| Cyanophyta | 7845,8 | 1,0 | 2765,5 | 0,203 | 4466102,9 | 345,71 | 149223,1 | 115,64 |
| Dinophyta | 3,6 | 0,06 | 8,9 | 0,07 | 2351,8 | 34,31 | 788,1 | 11,48 |
| Cryptophyta | - | - | 5,3 | 0,014 | - | - | 5,3 | 0,01 |
| Chrysophyta | 9,98 | 0,001 | 6,2 | 0,008 | - | - | 8,09 | 0,005 |
| Xanthophyta | 31,3 | 0,01 | 15,3 | 0,006 | 4705,9 | 1,01 | 1584,16 | 0,34 |
| Bacillariophyta | 33,5 | 0,02 | 40,2 | 0,023 | 11258,1 | 5,46 | 3777,3 | 1,84 |
| Euglenophyta | 0,4 | 0,001 | 2,7 | 0,008 | 2941,2 | 11085,35 | 981,43 | 3695,12 |
| Chlorophyta | 45,9 | 0,09 | 55,4 | 0,024 | 70581,2 | 12,26 | 23560,8 | 4,12 |
| И т о г о | 7970,48 | 1,273 | 2899,5 | 0,36 | 4557941,1 | 11484,1 | 1522943,28 | 3828,56 |

Characiopsis permana, *Ch. pyriformis* f. *subsessilis*, *Scenedesmus dispar*, *Sc. falcatus*, *Sc. setosus*.

21 августа при пониженной температуре воды до 15,2°C снизилась общая численность водорослей (2899,5 тыс. кл./л) и биомасса (0,4 мг/л). Доля синезеленых по численности составляла 95,4%, по биомассе — 36%. Возросла по сравнению с июлем доля участия диатомовых и зеленых (табл. 3). Как и в июле, преобладали виды родов *Aphanizomenon*, *Anabaena*, *Oscillatoria*, *Cyclotella*, *Scenedesmus*. Часто встречались *Stephanodiscus hantzschii*, *Sc.sp.*

24 сентября пробы брались при температуре воды 7,4°C в литорали на поверхности из толстого слоя зеленой пленки водорослей, где общая численность составляла 4557,94 млн.кл./л при биомассе 1148,4 мг/л (табл. 3). Преобладали по количеству клеток синезеленые (*Aphanizomenon flos-aquae*), по биомассе зеленые (*Chlamydomonas*), эвгленовые (*Euglena acus*) и динофитовые (*Gleptodinium*, *Katodinium*). Численность синезеленых достигала 4272,353 млн. кл./л, а биомасса — 335,4 мг/л, т.е. как и ранее на долю синезеленых приходилось 98% по численности клеток. Также часто встречались виды родов *Oscillatoria*, *Anabaena*, *Stephanodiscus*. Выпали виды отделов золотистых и криптофитовых.

Таким образом, среднесезонная численность водорослей озера 22943,3 тыс. кл./л, биомасса 3828,56 мг/л, основную продукцию давали токсичные виды синезеленых водорослей (1492238,1 тыс. кл./л, 115,6385 мг/л).

Для характеристики вертикального распределения водорослей в озере пробы брались в июле и в августе с поверхностного слоя, на глубине одной прозрачности (0,2 м); далее на глубинах 0,4; 1,8, 2,9 м.

В июле при солнечной ветреной погоде вода на поверхности имела температуру 19,5°C. Максимальное количество клеток водорослей, а также и биомассы находилось на глубинах 0,4 (3737 тыс. кл./л; 1,4 мг/л) и 1,8 м (5865 тыс.кл./л; 0,5 мг/л), меньше — в поверхностном слое воды. В поверхностных горизонтах доминировали виды из отдела синезеленых, на втором месте находились виды желтозеленых и зеленых. На глубине 1,8 м распределение клеток было как и в поверхностных слоях, но не встречены виды из отделов динофитовых и криптофитовых. Виды эвгленовых встречались только в поверхностном слое воды.

В августе день был пасмурным, безветренным, температура воды понизилась до 15,2°C, видовая картина изменилась. Большое количество находилось в толще воды 0—0,4 м (численность 46874 тыс. кл./л; биомасса 1,3 мг/л) и на глубине 2,8 м (соответственно 1979,2 тыс. кл./л; 0,3 мг/л). Как и ранее, в поверхностном слое воды преобладали виды из отделов синезеленых, затем зеленых и желтозеленых. Водоросли из отдела динофитовых

и криптофитовых встречались на глубине 1,8 м, эвгленовых — только на поверхности и на глубине 2,9 м. Золотистые водоросли обнаружены до глубины 1,8 м.

В сентябре озеро было затянато общей плавучей пленкой толщиной до 5 мм, где сосредотачивались сгустки синезеленых водорослей до 4,5 млрд. кл./л при биомассе 345,71 мг/л, с примесью зеленых (70581,2 тыс. кл./л; 12,26 мг/л), диатомовых (11258,1 тыс. кл./л; 5,46 мг/л) и эвгленовых (2941,2 тыс. кл./л; 11085,35 мг/л). Преобладали в этой пленке виды родов *Aphanizomenon*, *Anabaena*, *Chlamydomonas*, *Stephanodiscus* и *Euglena acus*.

Наглядная картина вертикального распределения водорослей показывает на то, что существует зависимость от погодных условий (ветер, температура, солнечная радиация) и от экологической амплитуды видов. При ветреной погоде наблюдается опускание водорослей в толщу воды, а при тихой и солнечной погоде водоросли концентрируются в поверхностных слоях. Клетки с газовыми вакуолями из отдела синезеленых, планктонные зеленые и центрические диатомовые концентрируются у поверхности воды, а пеннатные диатомовые и панцирные динофитовые и криптофитовые тяготеют ближе к бентосу. Активно плавающие жгутиковые организмы способны противостоять волновым колебаниям воды. Однако наибольшее скопление водорослей при непогоде наблюдается у берегов по направлению ветра, создает плавучие пленки.

Таким образом, полученные нами материалы по составу флоры (132 таксона) по озеру Сайсары обогатили имеющиеся ранее флористические данные показателями численности и биомассы отдельных видов водорослей как по отделам в сезонном аспекте, так и по вертикальному распределению их в озеро. Отмечена сильная смена флоры водорослей за 10-летний период, связанная со значительным антропогенным прессом на водоем. На основании показателей численности и биомассы, согласно шкале трофности по И.С.Трифоновой (1979), озеро Сайсары можно считать высокоэвтрофным водоемом, использовать воду которого необходимо с большой осторожностью. Отмечена не существующая ранее вспышка «цветения» воды синезелеными водорослями из родов *Aphanizomenon*, *Anabaena*, которые, по литературным данным (Горюнова, Дёмина, 1974), считаются сильно токсичными видами, вызывающими отравление людей, животных, птиц и кожную аллергию человека при купании.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Васильева И.И. Эвгленовые и желтозеленые водоросли Якутии.— Л.: Наука, 1987.— 336 с.

Грифонова С.В., Дёмина Н.С. Водоросли — продуценты токсических веществ.— М. Наука, 1974.— 265 с.

Грифонова Н.С. Состав и продуктивность фитопланктона разнотипных озер Варзьянского перешейка.— Л.: Наука, 1979.— 168 с.

УДК 582.287.237 (571.56)

Л.Г. Михалева

К БИОТЕ ТРУТОВЫХ ГРИБОВ ЯКУТИИ

До настоящего времени микологические сборы в Якутии проводились нерегулярно и часто коллекторами, не имеющими спе-

Виды трутовых грибов, отмеченных на территории Якутии
в 1989 г.

| Виды трутовых грибов | Место сбора (район) | На живых стволах | | На сухостойных стволах и валеже | | | | |
|---|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| | | <i>Betula pubescens</i> | <i>Salix dasyclados</i> | <i>Betula pubescens</i> | <i>Alnus fruticosa</i> | <i>Larix gmelinii</i> | <i>Pinus sylvestris</i> | <i>Picea obovata</i> |
| <i>Coriolius hirsutus</i> (Fr.) Quel. | Ленский, Алданский, Ц.Якутия | + | | + | | + | | |
| <i>Fomes fomentarius</i> (Fr.) Fr. | Ленский, Алданский, Ц.Якутия | | | + | + | | | |
| <i>Fomitopsis pinicola</i> (Fr.) Karst. | Алданский, Ленский | + | | | + | + | + | |
| <i>F. sajanderi</i> (Fr.) Lowe | Ленский | + | | | | | | + |
| <i>Gloeoporos dichrous</i> (Fr.) Bres. | Алданский | | | + | | | | |
| <i>Inonotus obliquus</i> (Fr.) Pil. | " | + | | + | | | | |
| <i>Phellinus igniarius</i> (Fr.) Quel. | " | + | | | | | | |
| <i>Piptoporus betulinus</i> (Fr.) Karst. | Алданский, Ленский | + | | + | | | | |
| <i>Polyporus varius</i> Fr. var. <i>elegans</i> Fr. | Алданский | | | | | + | | |
| <i>P. arcularius</i> Fr. | Ленский | | | | + | | | |
| <i>P. squamosus</i> Fr. | Ц.Якутия | | + | | | | | |
| <i>Pyrenopeziza cinnabari-</i> <i>nus</i> (Fr.) Karst. | Алданский, Ленский | | | | + | + | | |
| <i>Trametes suaveolens</i> Fr. | Ц.Якутия | + | | | | | | |

циальных навыков. Поэтому сведения о трутовых грибах Якутии скудны и отрывочны (Бенуа, Карпова-Бенуа, 1979).

В вегетационный период 1989 г. четырем геоботаническими отрядами, работавшими в различных районах Якутии, было собрано около 40 пакетов гербария, после определения которых выявлено 13 видов трутовых грибов. Видимо, прежде всего внимание сборщиков-микологов привлекали наиболее распространенные виды, плодовые тела которых живут или сохраняются на субстрате длительное время, а также виды, оригинальные по форме, расцветке, либо имеющие признанные лекарственные свойства (чага) (Бондарцев, 1953; Комарова, 1964; Определитель..., 1986). Собирали грибы в Центральной Якутии в пойме р. Лены на островах (заросли ив), а также в смешанных и сосновых лесах надпойменной террасы и коренного берега в окрестностях г. Якутска, в Южной Якутии — в Алданском, Ленском, Усть-Майском районах и на Токинском Становике в лиственничных, березовых и смешанных лесах. Большинство трутовиков в 1989 г. было снято с сухостойных и валежных деревьев и в основном с лиственных пород (таблица).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Бенуа К. А., Карпова-Бенуа Е. И. Дереворазрушающие и паразитные трутовые грибы Якутской АССР//Микология и фитопатология.— 1979.— Т. 13, вып. 6.— С. 501—502.

Бондарцев А. С. Трутовые грибы европейской части СССР и Кавказа.— М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1953.— 1106 с.

Комарова Э. П. Определитель трутовых грибов БССР.— Минск: Наука и техника, 1964.— 342 с.

Определитель грибов СССР. Порядок афиллофоровые. Вып. 1.— Л.: Наука, 1986.— 191 с.

УДК 582.32

Н. А. Степанова, Е. В. Барышев

СРАВНЕНИЕ ЛОКАЛЬНЫХ БРИОФЛОР СЕВЕРНОГО МАКРОСКЛОНА ЦЕНТРАЛЬНОГО ВЕРХОЯНЬЯ

Верхоянская горная система — одна из наиболее крупных на северо-востоке Азии. В статье рассматривается область плосковершинного или широкодолинного рельефа, которая расположена на северном склоне хребта. Она образована довольно неустойчивыми к выветриванию породами, в основном это аркозовые

песчаники, перемешанные с тонкозернистыми песчаниками, иногда появляются горизонты конгломератов. Высоты гор достигают 1500 м, снижаясь до 500—600 м и менее на Янском плоскогорье, и имеют платообразные вершины. Склоны их пологи, обычно покрыты плащом мелкозема. Долины прямолинейны, днища их плоски, на значительном протяжении безлесны, имеют большую ширину — от 1,5 до 2 км и более.

Климат описываемого района суровый, продолжительность холодного сезона достигает 8—9 месяцев. Количество дней с температурой выше 0°С около 131,3; выше 5°С около 106,3; выше 10°С приблизительно 71. Основная масса осадков приходится на летние месяцы, количество их изменяется от 150 мм/год на Янском плоскогорье до 400 мм/год на границе с грядовой областью гор (Агроклиматический справочник, 1963), средние данные метеостанций Сюрен-Кюель, Верхоянск. Резко континентальный климат обусловлен расположением территории в арктическом и субарктическом климатических поясах, изоляцией от воздействия воздушных масс Тихого океана; значительную роль в его формировании играют воздушные массы умеренных широт.

По почвенно-географическому районированию область исследований относится к Верхоянской горной провинции (Еловская и др., 1979). В районе развиваются почвы, по морфологии идентичные подзолистым и скрытоподзолистым.

Растительность относится к подзоне северо-таежных лесов, в которой выделяется Северо-Восточная северотаежная провинция с преобладанием лесов из *Larix sibirica* (Андреев и др., 1987). В растительном покрове выделяются комплекс долинной растительности (ДК) и следующие ландшафтно-ботанические пояса: лесной (ЛП) и подгольцово-кустарниковый (ПГКП). Данные макроструктуры имеют следующее фитоценотическое строение.

ДК представлен лиственничными, тополево-чозениевыми, смешанными лесами и редколесьями, разнотравными ивняками, лугами.

В ЛП основу растительного покрова представляют лиственничные леса и редколесья, степи, фрагментарно осинники. Верхняя граница лиственницы отмечена на высоте 850 м над ур.м. ПГКП приурочен к горным вершинам с высотами 850 м над ур.м. и выше, представлен зарослями кедрового стланика.

С целью выявления бриофлористического разнообразия, изменений, связанных с географическим и высотным расположением, поясностью растительности были обследованы две локальные бриофлоры (ЛБФ) и выполнены маршрутные флористические наблюдения по рр. Орто-Сала и Дулгалах (бассейн р. Яны).

ЛБФ-1 расположена на Янском плоскогорье в среднем течении р. Дулгалах, в окрестностях местности Алысардах, в 200 км от

г. Верхоянска. Высота долины р. Дулгалах над уровнем моря 340 м, высота гор до 600—700 м. Растительный покров: ДК — лиственничные редколесья, ивняки, вейниковые, пушицевые и разнотравные луга; ЛП — лиственничные леса и редколесья, осинники, на южных склонах гор — степи.

ЛБФ-2 — плосковершинная область хребта, близ устья р. Орто-Сала, окрестности оз. Петруша, в 80 км от ЛБФ-1. Высота долины р. Орто-Сала над уровнем моря 490 м, гор до 1010 м. Растительный покров представлен: ДК — лиственничные и тополево-чозениевые леса, разнотравные ивняки, пушицево-осоковые болота, вейниковые луга; ЛП — лиственничные леса и редколесья, фрагменты степей; ПГКП — заросли кедрового стланика.

Бриофлора ЛБФ-1 («Алысардах») включает 54 вида листостебельных мхов, ЛБФ-2 («Петруша») — 80. Поскольку большинство мхов обладает широкой экологической амплитудой, в обеих рассматриваемых бриофлорах преобладают одни и те же распространенные виды, такие, как *Aulacomnium turgidum*, *A. pulstre*, *Tomenthypnum nitens*, *Hylocomium splendens*, *Rhytidium rugosum*, *Drepanocladus uncinatus*, некоторые виды родов *Dicranum*, *Polytrichum*, *Sphagnum*, *Pohlia*. В экологических микроэкотопах конкретных бриофлор наблюдается одинаковый набор видов. Например, на нарушенных местообитаниях — *Ceratodon purpureus*, *Pohlia cruda* виды рода *Bryum* и др.; в мочажинах болот — виды родов *Sphagnum*, *Drepanocladus*.

Также характерным для обеих ЛБФ является отсутствие в их составе таких распространенных видов, как *Racomitrium lanuginosum*, *Pleurozium schreberi*, *Pylaisiella polyantha*.

Вместе с тем сравнимые бриофлоры обладают специфичностью. Достаточно указать на их видовое богатство. Общих видов немного — 31. Коэффициент различия по К.Стугрен и Радулеску — 0,63.

При сравнении спектра семейств локальных флор (табл. 1) обнаруживается, что в ЛБФ-1 более активны представители семейств *Amblystegiaceae* и *Sphagnaceae*, а в ЛБФ-2 — семейство *Amblystegiaceae* и занимает одно из последних мест из десяти ведущих. Виды названных семейств типичные гигрофиты, мезогигрофиты, тяготеющие к достаточному увлажнению. Большая доля участия в ЛБФ-2 семейств *Trichostomaceae*, *Pottiaceae*, *Ditrichaceae*, виды которых приурочены к щебнистым, каменистым субстратам, обусловлена наличием в нем подгольцово-кустарникового пояса.

Такая же картина наблюдается при анализе бриофлор на родовом уровне (табл. 2).

В данных бриофлорах 4 первых места занимают почти одни и те же роды с разницей: в ЛБФ-1 — род *Drepanocladus*, а в ЛБФ-2 — род *Hypnum*. Почти все представители рода *Drepanocladus* приуро-

чены к увлажненным местообитаниям, а среди видов рода *Hypnum* встречаются не только мезофиты, но и облигатные ксерофиты.

Зонально-географическое распределение мхов в рассматриваемых локальных бриофлорах также имеет некоторые отличительные черты. Так, на долю в целом арктического элемента (в совокупности арктического, гипоарктического и арктоальпийского) в ЛБФ-2 приходится больше половины бриофлоры (56,25%), в ЛБФ-1 —

Т а б л и ц а 1

Ведущие семейства в ЛБФ-1 и ЛБФ-2

| ЛБФ-1 | Число видов | % | ЛБФ-2 | Число видов | % |
|---------------------|-------------|------|-----------------------|-------------|------|
| 1. Amblystegiaceae | 11 | 20 | 1. Dicranaceae | 10 | 12,5 |
| 2-3. Sphagnaceae | 7 | 12,7 | 2-3. Polytrichaceae | 7 | 8,75 |
| 2-3. Dicranaceae | 7 | 12,5 | 2-3. Bryaceae | 7 | 8,75 |
| 4-5. Polytrichaceae | 4 | 7,3 | 4-5. Sphagnaceae | 6 | 7,5 |
| 4-5. Hypnaceae | 4 | 7,5 | 4-5. Hypnaceae | 6 | 7,5 |
| 6-7. Bryaceae | 3 | 5,5 | 6. Trichostomaceae | 5 | 6,25 |
| 6-7. Mniaceae | 3 | 5,5 | 7-10. Ditrichaceae | 4 | 5 |
| | | | 7-10. Pottiaceae | 4 | 5 |
| | | | 7-10. Grimmiaceae | 4 | 5 |
| | | | 7-10. Amblystegiaceae | 4 | 5 |

Т а б л и ц а 2

Ведущие роды в ЛБФ-1 и ЛБФ-2

| ЛБФ-1 | Число видов | % | ЛБФ-2 | Число видов | % |
|--------------------|-------------|------|------------------|-------------|------|
| 1. Sphagnum | 7 | 12,7 | 1-4. Sphagnum | 6 | 7,5 |
| 2-3. Dicranum | 6 | 10,9 | 1-4. Polytrichum | 6 | 7,5 |
| 2-3. Drepanocladus | 6 | 10,9 | 1-4. Dicranum | 6 | 7,5 |
| 4. Polytrichum | 4 | 7,3 | 5-6. Hypnum | 6 | 7,5 |
| | | | 5-6. Tortula | 3 | 3,75 |
| | | | 5-6. Pohlia | 3 | 3,75 |

всего 30,1%. В то же время бореальные, арктобореальные и неморальные виды составляют соответственно в бриофлорах — 28% и 34%.

Влияние арктического элемента во флоре ЛБФ-2 довольно велико, поскольку там обнаружены 3 арктических вида: *Polytrichum fragile* и *Campylium zemliae* с циркумполярным и *Bryum argenteum* с широким ареалом распространения. В ЛБФ-1 выявлен 1 вид с арктическим широким ареалом распространения — *Bryum teres*. На бриофлору ЛБФ-1 влияют виды с более «южным» распространением. Но вместе с тем в бриофлоре ЛБФ-2 обнаружен *Ditrichum lineare* — неморальный вид.

В исследуемых бриофлорах преобладают виды с циркумполярным ареалом: в ЛБФ-1 — 53,6%, в ЛБФ-2 — 48,75%. Много видов с широким ареалом, так называемых «космополитов», соответственно: 28,6% и 24%. Наиболее интересны виды с узким ареалом распространения. Во флоре ЛБФ-1 1 вид с сибирско-американским ареалом (*Hypnum plicatum*) 1 — с евроазиатским (*Brachythecium mildeanum*), 2 восточно-сибирских вида (*Sphagnum orientale* и *Hydrohypnum ehlei*). В ЛБФ-2 собраны следующие виды с евроазиатским ареалом: *Brachythecium mildeanum*, *Berythrorrhizum*, *Fontinalis antipyretica* и 1 сибирско-американский вид — *Hypnum plicatum*.

Вертикальное распределение мхов в бриофлорах показано в табл. 3. В ЛБФ-1 и ЛБФ-2 более выражен лесной пояс с большим разнообразием видов. Относительное распределение видов по поясам примерно одинаковое.

Таким образом, бриофлора северного макросклона Верхоянского хребта довольно разнообразна, отличается в локальных флорах даже в пределах небольшого расстояния (80 км). Бриофлора ЛБФ-2 в плосковершинной области оказалась более разнообразной. Наличие подгольцово-кустарникового пояса... и горных высот до 1010 м в ней обуславливают активность семейств *Trichostomaceae*, *Ditrichaceae*, *Pottiaceae*, *Grimmiaceae* и, наоборот, сравнительно малую роль видов сем. *Amblystegiaceae*. Кроме того, следует отметить, что в ЛБФ-2 встречен лишь один представитель

Т а б л и ц а 3

Вертикальное распределение мхов

| Участок | Долинный комплекс | | Лесной пояс | | Подгольцово-кустарниковый пояс | |
|---------|-------------------|-------|-------------|------|--------------------------------|----|
| | Число видов | % | Число видов | % | Число видов | % |
| ЛБФ-1 | 23 | 41,8 | 34 | 61,8 | - | - |
| ЛБФ-2 | 37 | 46,25 | 48 | 60 | 16 | 20 |

рода *Drepanocladus* — *D. uncinatus*. В данной локальной бриофлоре усиливается влияние арктического элемента, хотя и найден цеморальный реликт — *Ditrichum lineare*.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Агроклиматический справочник по Якутской АССР.*— Л., 1963.— 145 с.
Андреев В.Н., Галактионова Т.Ф., Перфильева В.И., Щербаков И.П. Основные особенности растительного покрова Якутской АССР.— Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1987.— 156 с.
Еловская Л.Г., Петрова Е.И., Тетерина П.В. Почвы Северной Якутии.— Новосибирск: Наука, 1979.— 300 с.

УДК 582.32

**Н.А. Степанова, В.И. Перфильева,
Е.И. Иванова**

К ФЛОРЕ ЛИСТОСТЕБЕЛЬНЫХ МХОВ ПРИТУНДРОВЫХ ЛЕСОВ МЕЖДУРЕЧЬЯ ЯНЫ И ИНДИГИРКИ

Бриофлора подзоны притундровых лесов Якутии слабо изучена. В связи с этим все полученные сведения по флоре мхов этой территории имеют большое значение.

Публикуемый в настоящей статье список листостебельных мхов составлен по материалам, собранным при обследовании растительного покрова в районе деятельности Депутатского горно-обогатительного комбината в 1991 г.

В сборе мхов принимали участие В.И. Перфильева, А.П. Исаев и А.В. Протопопов. Камеральную обработку материала проводили Н.А. Степанова, В.И. Перфильева, А.А. Егорова и Е.И. Иванова.

Нами выявлено 87 видов листостебельных мхов, относящихся к 19 семействам и 37 родам.

По литературным данным (Степанова, 1986) для подзоны притундровых лесов Якутии было известно 95 видов листостебельных мхов. Наши сборы пополняют состав флоры мхов этой территории на 34 вида. Из них 8 видов редко встречающиеся и 1 крайне редкий.

При систематическом анализе выявлено 5 семейств с большим разнообразием видов, которые составляют группу ведущих семейств и включают 55 видов, или 61% общего состава видов (табл. 1).

Наибольшее количество видов из семейств Sphagnaceae и Amb-

Ведущие семейства и роды листостебельных мхов

| Семейства | Число видов | % | Роды | Число видов | % |
|-----------------|-------------|------|---------------|-------------|------|
| Sphagnaceae | 16 | 16,3 | Sphagnum | 16 | 16,3 |
| Polytrichaceae | 11 | 12,6 | Dicranum | 7 | 10,0 |
| Amblystegiaceae | 11 | 12,6 | Polytrichum | 6 | 8,0 |
| Dicranaceae | 9 | 10,3 | Drepanocladus | 5 | 5,7 |
| Bryaceae | 8 | 9,1 | Brachythecium | 4 | 4,5 |
| | | | Hypnum | 4 | 4,5 |
| Итого | 55 | 60,9 | | 42 | 49,0 |

lystegiaceae свидетельствуют о наличии местообитаний с избыточным увлажнением, большое количество видов из семейств Polytrichaceae и Bryaceae — о присутствии нарушенных субстратов. Те же выводы можно сделать и при систематическом анализе родов.

В бриофлоре притундровых лесов междуручья Яны и Индигирки наибольшее количество видов составляют бореальные (27) и арктоальпийские (26) виды. Арктобореальные виды занимают второе место (15). Гипоарктических — 3 вида, арктических — 2. Неморальные виды отсутствуют. Существует явное преобладание видов с широким ареалом: циркумполярных (48), широко распространенных (29), космополитных (7), голарктических (7). Сибирско-американские мхи представлены двумя видами: *Sphagnum aongstroemii* и *Hypnum plicatum*. Евроазиатских видов тоже два — *Dicranum elatum* и *Brachythecium mildeanum*.

Участие мхов в растительном покрове показано в табл. 2.

Флора листостебельных мхов наиболее богата в лиственных редколесьях и в тундрах. Почти треть видов мхов участвует в антропогенных группировках, что говорит об активной их роли в зарастании нарушенных субстратов. Группу пионерных мхов составляют 12 видов. Особое место в зарастании техногенно нарушенных территорий принадлежит трем видам: *Ceratodon purpureus*, *Funaria hygrometrica* и *Psilopilum cavifolium*. Остальная часть — это мхи естественных местообитаний, преимущественно редколесий и тундр.

К числу доминантов в естественных растительных сообществах относятся виды родов *Aulacomnium*, *Dicranum*, *Polytrichum* и *Sphagnum*.

Участие мхов в растительном покрове

| Р а с т и т е л ь н о с т ь | Число видов | % |
|------------------------------|-------------|------|
| Лиственничные редколесья | 50 | 57,4 |
| Чозениевые рожи | 7 | 10,0 |
| Тундры | 48 | 55,1 |
| Ивняки | 12 | 14,2 |
| Болота | 20 | 22,9 |
| Антропогенная растительность | 26 | 29,8 |

Из 87 отмеченных видов листостебельных мхов 11 относятся к редко встречающимся: *Sphagnum nemoreum*, *Polytrichastrum longisetum*, *Pohlia bulbifera*, *Mniobryum pulchellum*, *Cinclidium arcticum*, *Meesia uliginosa*, *Leptodyctium riparium*, *Drepanocladus badius*, *Cirriphyllum cirrosum*, *Plagiothecium piliferum*, *Hypnum pallescens* и 2 вида встречаются крайне редко — *Sphagnum imbricatum* и *Polytrichum swartzii*.

В местах произрастания двух последних крайне редких мхов вместе с редкими высшими растениями предлагаем организовать заповедную зону (памятник природы).

В ниже предлагаемом систематическом списке листостебельных мхов для каждого таксона указывается встречаемость в различных типах растительности: 1 — лиственничных редколесьях, 1а — чозениевых рощах, 2 — тундрах, 3 — приречных ивняках, 4 — болотах, 5 — в составе антропогенной растительности. Роды расположены по системе, принятой в «Определителе листостебельных мхов Арктики СССР» (Абрамова и др., 1961).

Sphagnum angustifolium (Russ.) C.Jens.— 1. *S.aongstroemii* C.Hartm.— 1, 2, 3, 4, 5. *S.balticum* (Russ.) C.Jens.— 1, 2, 5. *S.compactum* DC.— 1, 2, 4. *S.fallax* (Klinggr.) Klinggr.— 2. *S.fimbriatum* Wils.— 1, 2, 4, 5. *S.flexuosum* Dozy et Molk.— 1, 2. *S.fuscum* (Schimp.) Klinggr.— 1. *S.girgensohnii* Russ.— 1, 2. *S.imbricatum* Russ.— 2, 4. *S.lenense* H.Lindb.— 1, 2. *S.nemoreum* Scop.— 2. *S.russowii* Warnst.— 1, 2. *S.sguarrosum* Crome.— 1, 4. *S.teres* (Schimp.) Aongstr.— 1. *S.warnstorffii* Russ.— 1, 2, 4. *Andreaea rupestris* Hedw.— 1. *Psilopilum cavifolium* (Wils.) Hag.— 5. *Pogonatum dentatum* (Brid.) Brid.— 3. *P.urnigerum* (Hedw.) P.B.— 5. *Polytrichastrum alpinum* (Hedw.) G.L.Sm.— 1, 2, 5. *P.longisetum* (Brid.) G.L.Sm.— 2. *Polytrichum hyperboreum* R.Brown.— 1, 2,

3, 5. *P. jensenii* Hag.— 1, 2, 3, 4. *P. juniperinum* Hedw.— 2, 3. *P. piliferum* Hedw.— 1, 2, 3, 5. *P. strictum* Sm.— 1, 2, 4, 5. *P. swartzii* Hartm.— 1. *Ditrichum cylindricum* (Hedw.) Grout.— 1, 5. *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid.— 1, 1a, 2, 3, 5. *Distichium* sp.— 5. *Dicranella subulata* (Hedw.) Schimp.— 5. *D. varia* (Hedw.) Schimp.— 1. *Dicranum angustum* Lindb.— 1, 2, 4. *D. elatum* Lindb.— 1. *D. elongatum* Schleich. ex Schwaegr.— 1, 2, 4. *D. fuscescens* Turn.— 1, 2. *D. groenlandicum* Brid.— 2. *D. sendtneri* Limpr.— 1. *D. spadiceum* Zett.— 1, 2. *Grimmia ovalis* (Hedw.) Lindb.— 2. *Racomitrium canescens* (Hedw.) Brid.— 1a. *R. lanuginosum* (Hedw.) Brid.— 1, 2. *Funaria hygrometrica* Hedw.— 5. *Tetraplodon mnioides* (Hedw.) B.S.G.— 1. *Leptobryum pyriforme* (Hedw.) Wils.— 1, 5. *Pohlia bulbifera* (Warnst.) Warnst.— 1, 5. *P. cruda* (Hedw.) Lindb.— 2, 3. *Mniobryum pulchellum* (Hedw.) Loeske.— 5. *Bryum pseudotriquetrum* (Hedw.) Schwaegr.— 5. *B. teres* Lindb.— 5. *B. sp.*— 1. *Cinclidium arcticum* (B.S.G.) Schimp.— 2. *Plagiomnium medium* (B.S.G.) T. Kop.— 2. *Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwaegr.— 4, 5. *A. turgidum* (Wahlenb.) Schwaegr.— 1, 2, 4, 5. *Meesia uliginosa* Hedw.— 2. *Campylium polygamum* (B.S.G.) J. Lange et C. Jens.— 2. *C. stellatum* (Hedw.) J. Lange et C. Jens.— 1. *Leptodictyum riparium* (Hedw.) Warnst.— 1. *Drepanocladus badius* (Hartm.) Roth.— 1, 2, 4. *D. exannulatus* (B.S.G.) Warnst.— 4. *D. filuitans* (Hedw.) Warnst.— 2. *D. uncinatus* (Hedw.) Warnst.— 1, 1a, 2, 3. *D. vernicosus* (Lindb.) Warnst.— 1, 2, 4. *Calliergon cordifolium* (Hedw.) Kindb.— 1. *C. giganteum* (Schimp.) Kindb.— 4. *C. stramineum* (Brid.) Kindb.— 1, 2, 4. *Tomenthypnum nitens* (Hedw.) Loeske.— 1, 2, 4. *Brachythecium erythrorrhizum* B.S.G.— 1a. *B. mildeanum* (Schimp.) Schimp.— 3. *B. salebrosum* (Web. et Mohr.) B.S.G.— 1, 1a. *B. turgidum* (Hartm.) Kindb.— 1a. *Cirriphyllum cirrosum* (Schwaegr.) Grout.— 2. *Orthothecium chryseum* (Schwaegr.) B.S.G.— 2. *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt.— 1, 2. *Plagiothecium denticulatum* (Hedw.) B.S.G.— 2. *P. laetum* B.S.G.— 1. *P. piliferum* (Hartm.) B.S.G.— 2. *Hypnum callichroum* Brid.— 1, 2. *H. lindbergii* Mitt.— 1a. *H. pallescens* (Hedw.) P. Beauv.— 1, 2. *H. plicatulum* (Lindb.) Jaeg. et Sauerb.— 2, 5. *Ptilium crista-castrensis* (Hedw.) De Not.— 1. *Rhytidium rugosum* (Hedw.) Kindb.— 2. *Hylocomium splendens* (Hedw.) B.S.G.— 1. *H. splendens* (Hedw.) B.S.G. var. *alaskanum* (Lesg. et James) Limpr.— 1, 2, 4.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Абрамова А.П., Савич-Любицкая Л.И., Смирнова З.Н. Определитель листовых мхов Арктики СССР.— М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1961.— 715 с.
 Степанова Н.А. Конспект флоры мхов тундр Якутии.— Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1986.— 118 с.

НОВЫЕ ВИДЫ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ ЯКУТИИ

Наиболее полной сводкой флоры Якутии является «Определитель высших растений Якутии», вышедший в 1974 г. За последние два десятилетия на территории Якутии в результате флористических исследований и ревизии гербарных материалов найдено и описано много новых видов растений.

В настоящее время установлено 265 новых видов и 7 подвидов для флоры Якутии, которые относятся к 44 семействам и 112 родам. Во флоре Якутии появилось 2 новых семейства — Isoëtaceae, Amaranthaceae и 11 новых родов: среди папоротников — *Phyllitis*, *Isoëtes*, злаков — *Ptilagrostis*, орхидных — *Epipactis*, *Neottianthe*, сорняков — *Amaranthus*, лютиковых — *Paraquilegia*, крестоцветных — *Subularia*, розоцветных — *Sibbaldia*, бурачниковых — *Anoplocaryum*, *Nonea*. Много новых видов в родах: *Festuca* — 9, *Poa* — 11, *Carex* — 10, *Juncus* — 7, *Salix* — 5, *Draba* — 9, *Ranunculus* — 5, *Papaver* — 6, *Saxifraga* — 12, *Potentilla* — 16, *Oxytropis* — 8, *Castilleja* — 6, *Taraxacum* — 16. Особенно богаты новыми видами такие семейства, как мятликовые — 50 видов и 4 подвида, астровые — 29, розоцветные — 23, осоковые — 17 и 3 подвида, капустные — 15, гвоздичные — 13, камнеломковые — 13, лютиковые — 11, бобовые — 11, ситниковые — 9, норичниковые — 9.

Из 265 новых видов флоры Якутии 47 как редкие растения были включены в «Красную книгу Якутской АССР». В нашей гербарии имеются сборы 103 видов. Эндемиков Якутии из новых видов 12, это такие, как колокольчик алданский, тонконоги Караваева и Скрябина, овсяницы Караваева и Скрябина, маки индигирский и Черского и др. А эндемиков Северо-Востока Азии 23 (криптограмма Раде, пушица низкая, ивы Юрцева и Хохрякова, ожика камчатская, хохлатка малоцветковая, жирянка холодная и др.).

За прошедший период времени много новых видов найдено в Алдано-Олекминском флористическом районе — 63, Яно-Колымском — 52 вида и 2 подвида, тундровом — 57 видов и 1 подвид, а в Центрально-Якутском — 17 и Оленекско-Анабарском — 1 вид. Также есть виды, встречающиеся более широко в двух смежных флористических районах, например, в Южной и Центральной Якутии — 16, Яно-Колымском и тундровом — 26, а видов с широким ареалом — 38. В тундровой зоне с 70-х годов были начаты планомерные геоботанические исследования, а в Южной Якутии с середины 80-х годов — детальные исследования в Олекминском

государственном заповеднике и на Алданском нагорье. В Оленекско-Анабарском флористическом районе и Центральной Якутии геоботанические и флористические работы проводились в 50—60-е годы. Яно-Колымская страна всегда привлекала внимание исследователей.

За последние два десятилетия собрано 43 вида растений, ранее отсутствующих в фондах нашего гербария: это ивы сердцелистная и красноплодная, вероника реснитчатая, лютик Грея, крупка Поле, бузульник сибирский, щитовники австрийский и лесной, плаунок северный, борец тенелюбивый, камнеломка Мерка, родиола четырехчленная, анагаллидум вильчатый, аммодения бутерлаковидная и др. 28 видов растений из «Определителя» переведены в синонимы. Таких видов много в родах осоки и ивы.

Таким образом, в настоящее время по материалам нашего гербария и опубликованным данным, во флоре Якутии насчитывается 1797 видов. Это количество продолжает увеличиваться в связи с изданием «Флоры Сибири» и новыми сборами во время экспедиционных исследований.

Новые виды флоры Якутии по флористическим районам:

Алдано-Олекминский: *Asplenium viride*, *Dryopteris filix-mas*, *Phyllitis japonica*, *Botrychium boreale*, *B. lanceolatum*, *Sparganium stoloniferum*, *Isoetes asiatica*, *Agrostis bodaibensis*, *A. scabra*, *Festuca chionobia*, *F. komarovii*, *F. pseudosulcata*, *F. sibirica*, *Melica altissima*, *Ptilagrostis alpina*, *Carex diplasiocarpa*, *C. iljinii*, *C. kreczetoviczii*, *C. paupercula*, *C. vulpina*, *Eriophorum humile*, *Heleocharis ovata*, *Juncus grubovii*, *J. nastanthus*, *Luzula camtschadalarum*, *L. pilosa*, *Allium maackii*, *Epipactis helleborine*, *Neottianthe cucullata*, *Polygonum hydropiper*, *Thesium repens*, *Atriplex fera*, *Dichodon cerastoides*, *Spergularia rubra*, *Stellaria calycantha*, *Aquilegia glandulosa*, *Paraquilegia microphylla*, *Trollius uncinatus*, *Corydalis pauciflora*, *Smelovskia inopinata*, *Subularia aquatica*, *Saxifraga algisii*, *S. melaleuca*, *S. staminosa*, *S. tilingiana*, *Dryas sumnevicii*, *Potentilla biflora*, *P. chrysantha*, *Sanguisorba parviflora*, *Sibbaldia procumbens*, *Viola kusnezowiana*, *V. patrinii*, *Rhododendron camtschaticum*, *Carum buriaticum*, *Anoplocaryum compressum*, *Veronica anagallis-aquatica*, *Valeriana ajanensis*, *Adenophora tetraphylla*, *Campanula aldanensis*, *C. uniflora*, *Gnaphalium supinum*, *Leontopodium antennarioides*, *Senecio subfrigidus*.

Оленекско-Анабарский: *Draba sambukii*.

Центрально-Якутский: *Sparganium rothertii*, *Bromopsis karavaevii*, *Elymus ircutensis*, *E. kamtschadalarum*, *E. magadanensis*, *Festuca karavaevii*, *F. skrjabinii*, *Koeleria karavajevii*, *K. skrjabinii*, *Bolboschoenus planiculmis*, *Heleocharis klingei*, *Allium dauricum*, *Polygonatum humile*, *Gypsophila altissima*, *Potentilla altaica*, *Gentianella malyshevii*, *Poa krylovii*.

Яно-Колымский: *Sparganium gramineum*, *Potamogeton austrosibiricus*, *Hyalopoa lanatiflora* subsp. *momica*, *Poa raduliformis*, *P. skvortzovii*, *P. versicolor*, *P. urredensis*, *Carex malyshevii*, *Heleocharis mamillata* subsp. *ussuriensis*, *Salix arbusculoides*, *S. darpiensis*, *S. jurtzevii*, *S. khokhrjakovii*, *Rumex lapponicus*, *Arenaria jacutorum*, *Stellaria cherleriae*, *S. kolymensis*, *Batrachium setosissimum*, *Caltha violacea*, *Delphinium kolymensis*, *Papaver anjuicum*, *P. indigirkense*, *P. czerskii*, *Draba eriopoda*, *D. kuznetzovii*, *D. suprasetososa*, *Saxifraga kruhsiana*, *S. pseudoajanica*, *Chrysosplenium saxatilis*, *Dryas grandiformis*, *D. integrifolia*, *Potentilla acervata*, *P. crebridens*, *P. tschaunensis*, *Oxytropis czerskii*, *O. darpiensis*, *O. karavaevii*, *O. semiglobosa*, *O. vassilczenkoi*, *O. vasskovskii*, *Epilobium anagallidium*, *Thymus ochotensis*, *Castilleja elegans*, *C. tenella*, *Pedicularis lanata*, *Achillea nigrescens*, *Antennaria dioiciformis*, *Leontopodium camtschatica*, *Parmica camtschaticus*, *Taraxacum andersonii*, *T. korjakorum*, *T. zhukovae*.

Тундровый: *Dupontia fisheri* subsp. *pelligera*, *Elymus vassiljevii*, *Festuca baffinensis*, *F. kirilowii*, *Poa lanata*, *P. lindbergii*, *Puccinellia distans*, *P. lenensis*, *P. neglecta*, *P. vaginata*, *Carex ursina*, *Juncus longirostris*, *Veratrum album*, *Salix ovalifolia*, *Polygonum insulare*, *Rumex insulare*, *Gastrolychnis triflora*, *Stellaria laeta*, *S. monantha*, *Ranunculus grandis*, *R. samojedorum*, *R. spitsbergenensis*, *Papaver paucistaminum*, *P. radiculatum*, *P. schamurini*, *Draba arctogena*, *D. chamissonis*, *D. groenlandica*, *D. kamtschatica*, *Raphanus raphanistroides*, *Sinapis arvensis*, *Saxifraga arctolitoralis*, *S. czechanowskii*, *S. porsildiana*, *Potentilla gorodkovii*, *P. pulviniformis*, *P. rubella*, *P. tichomirovii*, *P. tomentulosa*, *P. tschukotica*, *Astragalus tolmacevii*, *Medicago lupulina*, *Oxytropis inopinata*, *Castilleja caudata*, *C. jukonis*, *C. pavlovii*, *Pinguicula algida*, *Galium wirtgenii*, *Artemisia arctisibirica*, *Senecio arctisibiricus*, *Taraxacum alascanum*, *T. hyperarcticum*, *T. lacerum*, *T. lenense*, *T. petrovskii*, *T. phymatocaryum*, *T. semitubulosum*, *T. stepanovae*.

Виды, встречающиеся в двух флористических районах, и с широким ареалом.

Южная и Центральная Якутия: *Ephedra dahurica*, *Achnatherum confusum*, *Beckmannia eruciformis*, *Eragrostis amurensis*, *Poa sergievskajae*, *P. interior*, *P. kamtschatica*, *Heleocharis quinqueflora*, *Scirpus validus*, *Juncus vvedenskyi*, *Allium cepa*, *A. stellerianum*, *Amaranthus retroflexus*, *Potentilla semiglabra*, *Nonea rossica*, *Artemisia martjanovii*.

Яно-Колымский и тундровый: *Potamogeton subsibiricus*, *Alopecurus roshevitzianus*, *Calamagrostis groenlandica*, *C. kolymensis*, *Dupontia psilosantha*, *Elymus macrorurus* subsp. *neplianus*, *Festuca hyperborea*, *Poa filiculmis*, *P. malacantha*, *Carex hepburnii*, *Gastrolychnis ostenfeldii*, *Ranunculus turneri*, *Braya pilosa*, *Draba caesia*,

Thlaspi ceratocarpum, *Saxifragae stellerana*, *Potentilla anachoretica*, *Oxytropis czukotica*, *Hippuris tetraphylla*, *Galium brandegei*, *Senecio frigidus*, *Taraxacum acricorne*, *T. albescens*, *T. jacuticum*, *T. macroceras*, *Tripleurospermum inoporum*.

Виды с широким ареалом: *Cryptogramma raddeana*, *Potamogeton berchtoldii*, *Agrostis kudoi*, *Bromopsis taimyrensis*, *S. purpurascens*, *Festuca rubra* subsp. *arctica*, *Hierochloë annulata*, *H. ochotensis*, *Poa sublanata*, *P. jacutica*, *Carex krausei*, *C. marina*, *Heleocharis acicularis* subsp. *yokoscensis*, *H. mamillata*, *Kobresia simpliciuscula* subsp. *subgolarctica*, *Juncus alpinoarticulatus*, *J. minutulus*, *J. ranarius*, *Dactylorhiza incarnata*, *Urtica sondenii*, *Lychnis samojedorum*, *L. villosa*, *Ranunculus glabriusculus*, *Saxifraga anadyrensis*, *S. lyallii*, *Crataegus sanguinea*, *Dryas incisa*, *Potentilla paradoxa*, *P. tergemina*, *Lathyrus maritimus*, *Eritrichium ochotense*, *Thymus reverdoattoanus*, *Gastilleja hyparctica*, *Pedicularis kolymensis*, *Lonicera pallasii*, *Dendranthema xeromorphum*, *Taraxacum kuvajevii*.

УДК 502.75:582

К.А.Волотовский, П.В.Голяков,
В.И.Захарова

РЕДКИЕ ВИДЫ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ И ИХ ОХРАНА

Ботанические исследования, проведенные в Южной Якутии в 1986—1990 гг., позволили уточнить особенности распространения и экологии ряда редких видов, принесли новые флористические находки, частично опубликованные (Волотовский, 1989). Здесь приводятся новые данные, а также предлагаются изменения в «Красную книгу Якутской АССР» (1987), указываются категории редкости, принятые в этом издании, которые определяют необходимые меры охраны (I — виды, находящиеся под угрозой уничтожения; IIIa — эндемики Якутии; IIIб — эндемики Северо-Востока СССР; IIIв — виды, редкие во всем ареале; IIIг — редкие только в Якутии; IV — неопределенные, для которых нет твердо установленных точек сбора).

Cryptogramma stelleri (S.G.Gmel.) Prantl. На известьсодержащих породах в условиях умеренного и хорошего увлажнения — в трещинах и на уступах скал, на россыпях в таежном и подгольцовом поясах (600—1750 м абс. выс.). Верховье р. Туолбы; хр. Токинский Становик. Для Южной Якутии приводится впервые.

Asplenium viride Huds. Каменистые россыпи в верховьях р. Ам-

ги и р. Туолбы, 600—800 м абс. выс. Очень редко. Переводится из IV в IIIв категорию редкости.

Carex pseudocyperus L. Илистые берега водоемов в таежном поясе Олекминского заповедника, редко. Северо-восточная граница в азиатском секторе ареала. IIIг.

Orchis militaris L. Сосняк рододендроновый на правобережье р. Олекмы в нижнем течении, близ устья р. Серелях. Переводится из IV в IIIв категорию.

Smilacina trifolia (L.) Desf. var. *gigantea* Volot. var. nova. Habitu a forma typica caulis et foliis 1.5—3^f majoribus bene differt: caulis 22—35 (non 6—20) cm alt., folia basalia 20—22 (non 5—16) cm lg., 5—6 (non 2—4) cm lt.

Габитуально хорошо отличается от типичной формы в 1,5—3 раза более крупными стеблями и листьями; последние на вегетативных побегах напоминают листья ландыша. Намечается и экологическая дифференциация. Наша разновидность растет только в эвтрофных местообитаниях — на низинных сфагновых болотах по берегам пойменных озер и стариц и отмечена только в низовьях р. Утук на хр. Токинский Становик в интервале высот 905—920 м над ур.м. Типичная же форма обычна в разных по трофности заболоченных местообитаниях на территории всего Алданского нагорья до верхней границы таежного пояса (отмечена до 1540 м абс. выс.). Формы связаны постепенным переходом. Материал хранится в гербарии Якутского института биологии (Jakutsk).

Polygonum amgense V. Mich. et V. Perf. Моховый листвяг под осыпью карбонатных пород на ручье Аргылабыт (бас. р. М. Джикимда, правого притока р. Олекмы) — 3-е местонахождение этого узкоэндемичного вида, известного из бассейна верхнего течения р. Амги и среднего течения р. Май.

Viola kusnezowiana W. Beck. Горный эндемик востока Амурской обл. и Хабаровского края. Для Якутии приводится впервые, отмечен только на хр. Токинский Становик, где весьма активен: обилен на субальпийских лугах, в каменноберезовых лесах, на сырых замшелых скалах и в ольховниках (экологически сходен с *V. biflora*, но растет в меньшем интервале высот), 1000—1550 м абс. выс. IIIб.

Anagallidium dichotomum (L.) Griseb. Остепненный луг в распадке коренного берега р. Лены в окрестностях пос. Кочегарово, необильно. Переводится из IV в IIIг категорию.

Anoplocaryum compressum (Turcz.) Ledeb. На мелкозем в затененных расщелинах и в трещинах гранитных скал в таежном поясе по правобережью р. Олекмы (рр. Тас-Хайко и Крестях). Нередко. Для Якутии приводится впервые. IIIв.

Изолированное местонахождение, оторванное от основной части ареала рода (Сев. Монголия, Тува) почти на 1500 км; по-видимому,

реликт. Якутские образцы отличаются от южносибирских и северо-монгольских неолиственными или слабо олиственными соцветиями, но такие образцы изредка встречаются и на юге (материалы Гербария БИН (LE)).

Veronica anagallis-aquatica L. Влажные участки в посевах овса на старопойменной террасе р. Алдан у пос. Пятилетка. Редко, небильно. Видимо, заносное. Для Якутии приводится впервые.

Кроме перечисленных 3, еще 4 вида переводятся из IV категории редкости в III, поскольку подтверждено их произрастание в Якутии: *Dryopteris expansa* (C.Presl.) Fraser — Jenkins et Jermy — хребты Токинский Становик (Волотовский, 1989), запад Станового, кряж Зверева, Томмотская гряда (коллектор К.А.Волотовский), IIIr; *Montia fontana* L. — тундровая зона Лено-Колымского междуречья (коллекторы К.А.Волотовский, П.А.Гоголева), IIIr; *Mertensia rivularis* (Turcz.) DC. — хребты Токинский Становик и Джиендинский (р. Идюм), IIIб; *Ligularia sibirica* (L.) Cass. — рр. Мулам, Идюм, Тимптон (коллектор — К.А.Волотовский), IIIr.

В то же время *Phyllitis japonica* Kom. и *Sibbaldianthe adpressa* (Bunge) Juz., не подтвержденные гербарным материалом (Определитель..., 1974; Флора Сибири, 1987, 1988; Красная книга..., 1987), переводятся в категорию IV. Произрастание у нас листовника японского, редкого вида юга Дальнего Востока с океаническим складом ареала, маловероятно.

Следует включить в «Красную книгу...» ряд видов, найденных в Якутии недавно и являющихся безусловно редкими и в основном находящихся у нас на границах ареалов (Алданское нагорье и Становой хребет, коллектор К.А.Волотовский; Власова, 1984; Волотовский, 1987, 1989; Николин, Петровский, 1988; Флора Сибири, 1988): *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott., IIIr; *Botrychium boreale* Milde, IIIв; *Cryptogramma raddeana* Fomin, IIIв; *Botrychium lanceolatum* Angstr., IIIв; *Huperzia selago* (L.) Bernh. ex Schrank et Mart., IIIr; *Isoetes asiatica* (Makino) Makino, IIIб; *Picea obovata* Ledeb. var. *caerulea* Malyshev, IIIв; *Potamogeton subsibiricus* Hagstr., IIIв; *Festuca chionobia* Egor. et Sipl., IIIr; *Ptilagrostis alpina* (Fr. Schmidt) Sipl., IIIr; *Eriophorum humile* Turcz. ex Steud., IIIr; *Scirpus radicans* Schkuhr., IIIr; *Carex kreczetoviczii* Egor., IIIб; *C. livida* Wahlenb., IIIв; *C. malyshevii* Egor., IIIб; *Epipactis helleborene* (L.) Crantz, IIIr; *Stellaria calycantha* (Ledeb.) Bong., IIIв; *Cerastium cerastoides* (L.) Britt., IIIr; *Aquilegia glandulosa* Fisch. ex Link., IIIr; *Trollius aldanensis* Volot., IIIа; *T. uniflorus* Sipl., IIIб; *Paraquilegia microphylla* (Royle) J. Drumm. et Hutch., IIIr; *Subularia aquatica* L., I; *Saxifraga lyallii* Engler subsp. *hultenii* Calder et Savile, IIIв; *S. melaleuca* Fisch. ex Spreng., IIIr; *S. merckii* Fisch. ex Sternb., IIIб; *S. staminosa* Schlothg. et Worosch., IIIб; *S. tilingiana* Regel. et Til., IIIб; *Dryas sumnevicii* Serg., IIIr;

Potentilla biflora Willd. ex Schlecht., IIIr; *Trifolium eximium* Steph. ex DC., IIIr; *Rhododendron camtschaticum* Pall., IIIб; *Eritrichium ochotensis* Jurtz. et Khokhr., IIIб; *Anoplocaryum elenae* Volot., III,а, *Leontopodium antennarioides* Socz., IIIб; *Pedicularis kolymsensis* Khokhr., IIIб; *Dendranthema calciphilum* Volot., IIIа; *Saussurea congesta* Turcz. subsp. *poljakovii* (Glehn) Lipsch., IIIr; *Senecio subfrigidus* Kom., IIIб.

II видов, известных в Якутии и ранее, но из небольшого числа пунктов, также следует включить в «Красную книгу...»: *Phegopteris connectilis* (Michx.) Watt., IIIr.; *Scirpus maximowiczii* Clarke, IIIr; *Carex buxbaumii* Wahlenb., IIIr; *C. laxa* Wahlenb., IIIв; *Salix phlebophylla* Anderss., IIIr; *Betula lanata* (Regel) V. Vassil., IIIr; *Allium maximowiczii* Regel, IIIr; *Coptis trifolia* (L.) Salisb., IV; *Papaver stubendorffii* Tolm., IIIб; *Oxytropis dorogostaiskyi* Kuzen., IIIб; *Saussurea pseudoangustifolia* Lipsch., IIIб.

Такие виды, как *Diphasiastrum alpinum* (L.) Holub, *Rheum compactum* L., *Gastrolychnis saxatilis* (Turcz. ex Fisch. et Mey.) Peschkova, *Trollius chartosepalus* Shipcz., *Corydalis paeoniifolia* (Steph.) Pers., *Rhododendron aureum* Georgi, *Rh. dauricum* L., *Filipendula palmata* (Pall.) Maxim., *Aruncus kamtschatea* (Maxim.) Rydl., *Ribes procumbens* Pall., *Dracocephalum stellerianum* Hillenbr., следует исключить из «Красной книги...». Эти виды оказались широко распространенными на Алданском нагорье, тенденции к сокращению их ареалов не выявлены. Дифазиаструм, кроме того, нередок на всех хребтах Южной Якутии и в Западном Верхоянье. Точка на краже Зверева приведена для купальницы в «Красной книге...» ошибочно. Этот вид распространен на Колымском и Анюйском нагорьях, в Якутии пока не найден (Арктическая флора, 1971; Хохряков, 1985). Волжанка камчатская, приводившаяся для низовьев р. Лены (Красная книга..., 1987), оказалась обычной в Якутии волжанкой азиатской (Флора Сибири, 1988).

Таким образом, с учетом указанных дополнений и изменений, в будущую «Красную книгу Республики Саха (Якутия)» должны войти 366 видов сосудистых растений (в I категорию — 10 видов, во II — 16, в IIIа — 27, IIIб — 53, IIIв — 85, IIIг — 136, IV — 39).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Арктическая флора СССР.— Л.: Наука, 1971.— 247 с.
Власова Н.В. Новые и редкие виды флоры Южной Якутии//Ботан. журн.— 1984.— Т. 69, № 8.— С. 1102—1104.
Болотовский К.А. Редкие виды сосудистых растений Усть-Вилюйского заказника и их охрана//Изучение, охрана и рациональное использование природных ресурсов.— Уфа: БНЦ УО АН СССР, 1987.— С. 63.
Болотовский К.А. Флористические находки в юго-восточной Якутии//Ботан. журн.— 1989.— Т. 74, № 3.— С. 418—425.

Красная книга Якутской АССР. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений.— Новосибирск: Наука, 1987.— 248 с.

Николин Е.Г., Петровский В.В. *Saxifraga lyallii* (Saxifragaceae) — новый вид для флоры СССР//Ботан. журн.— 1988.— Т. 73, № 7.— С. 1026—1027.

Определитель высших растений Якутии.— Новосибирск: Наука, 1974.— 544 с.

Редкие и исчезающие растения Сибири.— Новосибирск: Наука, 1980.— 224 с.

Флора Сибири Agaceae-Orchidaceae.— Новосибирск: Наука, 1987.— 247 с.

Флора Сибири. Lycopodiaceae-Hydrocharitaceae.— Новосибирск: Наука, 1988.— 200 с.

Хохряков А.П. Флора Магаданской области.— М.: Наука, 1985.— 396 с.

УДК 502.75:582

Е.Г.Николин, Е.В.Барышев

РЕДКИЕ РАСТЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОГО ВЕРХОЯНЬЯ

В результате флористического обследования центральной части Верхоянского хребта, которая охватывает участок горного поднятия от междуречья р. Дянышка — Бынтай до р. Томпо, с учетом литературных сведений (Арктическая флора..., вып. 1—10; Караваев, 1958; Коропачинский, 1983; Определитель высших растений Якутии, 1974; Красная книга Якутской АССР, 1987; Флора Сибири, 1987, 1988а, б), составлен конспект флоры Центрального Верхоянья и прилежащих территорий (Янское плоскогорье, правобережная долина р. Алдан, Лена), в который вошло 658 видов, 19 подвидов и 12 гибридных форм высших растений из 69 семейств и 251 рода.

Из этого списка впервые в Яно-Индибирском флористическом районе отмечены *Carex lanceolata*, *Sisymbrium officinale*, *Draba caesia*, *D. norvegica*, *Dryas octopetala*, *Geranium pratense*, *Erodium cicutarium*, *Callitriche hermaphroditica*, *Moneses uniflora*, *Galium trifidum*, *Secale cereale*, *Calamagrostis canescens*, *Poa reverdattoi*, *P. tanfiljewii*. Выявлена экология и распространение недавно найденных на территории Якутии растений — *Saxifraga cismagadanica*, *Pedicularis kolymensis*.

Яно-Индибирский флористический район, куда входит и Центральное Верхоянье, занимает III место по количеству краснокнижных видов: Алданский — 127 видов, Центральнаякутский — 107, Яно-Индибирский — 99 видов. Здесь насчитывается наибольшее число эндемиков — 14 и субэндемиков — 26, редких повсеместно — 30 видов.

В конспекте флоры Центрального Верхоянья «Красную книгу Якутской АССР» представляют 35 видов, в том числе: 5 видов уязвимых — *Ephedra monosperma*, *Nymphaea tetragona*, *Aquilegia sibirica*, *Rhodiola rosea*, *Rhododendron aureum*; 2 вида эндемиков Якутии — *Hyalopoa lanatiflora*, *Potentilla tollii* и 14 субэндемиков —

Helictotrichon krylovii, *Stellaria jacutica*, *Papaver minutiflorum*, *P. nivale*, *Corydalis gorodkovii*, *Gorodkovia jacutica*, *Saxifraga anadyrensis*, *S. redofskyi*, *Chrysosplenium saxatile*, *Astragalus vallicola*, *Hedysarum vicioides*, *Vicia macrantha*, *Androsace gorodkovii*, *Erigeron komarovii*; 9 видов редких во всем ареале — *Poa pseudoabbreviata*, *Cyripedium macranthum*, *Claytonia eschscholtzii*, *Ranunculus grayi*, *Thlaspi ceratocarpum*, *Arabis turczaninovii*, *Smelovskia alba*, *Draba lonchocarpa*, *Artemisia laciniatiformis*; 5 редких на территории Якутии — *Diphasiastrum alpinum*, *Poa abbreviata*, *Veronica ciliata*, *Saussurea schanginiana*, *Erodium cicutarium*.

Собственно к категории редких растений Центрального Верхоянья можно отнести 120 таксонов, причем 18 из них — это уже названные краснокнижные виды: уязвимые — *Ephedra monosperma*, *Nymphaea tetragona*; субэндемики — *Helictotrichon krylovii*, *Stellaria jacutica*, *Saxifraga anadyrensis*, *chrysosplenium saxatile*, *Astragalus vallicola*, *Androsace gorodkovii*; редкие во всем ареале — *Cyripedium macranthum*, *Ranunculus grayi*, *Thlaspi ceratocarpum*, *Arabis turczaninovii*, *Smelovskia alba*, *Draba lonchocarpa*; редкие в Якутии — *Diphasiastrum alpinum*, *Poa abbreviata*, *Erodium cicutarium*, *Veronica ciliata*.

Другие, 20 видов, можно рекомендовать для внесения в «Красную книгу Якутии» как уязвимые — *Clausia arctica* (поедается фитофагами, уничтожается как декоративное, экотопы подвержены антропогенному воздействию), *Valeriana officinalis* (за последние годы в результате непланомерной заготовки лекарственного сырья, заметно подорваны популяции, особенно в Центральной Якутии), *Actaea erythrocarpa* (не выдерживает вырубок, пожаров, вытаптывания и др. антропогенного воздействия); редкие: а) эндемики Якутии — *Saxifraga cisamagadanica*; б) эндемики Восточной Сибири и Дальнего Востока — *Carex lanceolata*, *Patrinia sibirica*, *Pedicularis kolymensis*, *Betula lanata*; в) эндемики Сибири — *Poa mariae*, *P. reverdattoi*, *P. taniljewii*; г) редкие в Якутии — *Botrychium lunaria*, *Calamagrostis canescens*, *Thalictrum alpinum*, *Draba caesia*, *D. norvegica*, *D. pilosa*, *Sanguisorba polygama*, *Drosera rotundifolia*, *Papaver radicum ssp. occidentale*.

Остальные, 80 видов, являются редкими только для Центрального Верхоянья: *Pinus sylvestris*, *Hierochloë sibirica*, *Alopecurus arundinaceus*, *Helictotrichon hookeri*, *Phragmites australis*, *Poa subfastigiata*, *Glyceria spiculosa*, *Festuca kirilowii*, *Elytrigia repens*, *Elymus trachycaulus*, *E. vassiljevii*, *Hordeum brevisubulatum*, *Carex dichroa*, *C. disperma*, *C. holostoma*, *S. meyerana*, *C. norvegica*, *C. tripartita*, *C. jacutica*, *Lusula pallescens*, *Allium schoenoprasum*, *Salix arctica*, *S. recurvigemmis*, *S. reptans*, *S. taraiensis*, *Rumex acetosa*, *R. oblongifolius*, *R. thyrsoflorus*, *Polygonum bistorta ssp.*

attenuatum, Claytonia arctica, Silene paucifolia, Nuphar pumila, Leptopyrum fumarioides, Anemonastrum sibiricum, Ranunculus monophyllus, R. reptans, Corydalis sibirica, Armoracia sisymbrioides, Arabis sagittata, Draba lactea, D. nemorosa, D. oblongata, D. ochroleuca, D. subcapitata, Saxifraga caespitosa, S. hirculus, S. serpyllifolia, S. serpyllifolia ssp. glutinosa, Ribes pauciflorum, Spiraea media, Potentilla jacutica, Dryas octopetala, Oxytropis arctica, Heddysarum hedysaroides ssp. tschuktschorum, Vicia cracca, Geranium pratense, Linum perenne, Callitriche hermaphroditica, Cnidium cniidifolium, Tilingia ajanensis, Moneses uniflora, Arctostaphylos uva-ursi, Primula serrata, Trientalis europaea, Gentiana prostrata, Gentianella acuta, Eritrichium villosum, Scutellaria galericulata, Lagotis minor, Euphrasia frigida, Plantago canescens, Inula britannica, Artemisia furcata ssp. condensata, A. lagocephala, Senecio jacobaea, Scorzonera radiata, Lactuca sibirica.*

Кроме того 48 видов, отмеченных в литературе, но не встреченных нами, или видов, о которых мы не получили достаточно полного представления, отнесены к категории неопределенных: Cystopteris fragilis, Potamogeton friesii, Poa angustifolia, P. palustris, P. smirnowii, P. tolmachewii, Elymus gmelinii, E. subfibrosus, Eriophorum brachyantherum, Eleocharis acicularis, C. loliacea, C. lugens, C. marina, C. pallida, C. schmidtii, Acorus calamus, Juncus biglumis, J. brachysphathus, J. castaneus ssp. leucochlamys, J. triglumis, Salix krylovii, S. jennisensis, Chenopodium botryoides, Claytonia eschscholtzii, Stellaria edwardsii, S. laxmannii, S. umbellata, Cerastium arvense, Minuartia biflora, Eremogone formosa, Gastrolychnis taimyrensis, Pulsatilla multifida, Descurainia sophia, D. sophioides, Saxifraga punctata, Spiraea beauverdiana, Potentilla gelida, Rosa davurica, Astragalus fruticosus, A. penduliflorus, A. tugarinovii, Oxytropis deflexa, O. middendorffii ssp. jarovoji, Rhododendron aureum, Gentiana algida, Plantago depressa, Sambucus racemosa.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Арктическая флора СССР/Под ред. А.И.Толмачева. Вып. 1—10.— М.; Л.: Наука.— 1960—1987.
- Караев М.Н. Конспект флоры Якутии.— М.; Л.: Изд-во АН ССР, 1958.— 189 с.
- Коропачинский И.Ю. Древесные растения Сибири.— Новосибирск: Наука, 1983.— 384 с.
- Красная книга Якутской АССР. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений.— Новосибирск: Наука, Сибирское отделение.— 1987.— 248 с.
- Определитель высших растений Якутии.— Новосибирск: Наука.— 1974.— 544 с.
- Флора Сибири — Новосибирск: Наука.— 1987.— 246 с.; 1988а — 198 с., 1988б — 198 с.

СОЗДАНИЕ КОЛЛЕКЦИИ РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ

В связи с промышленным и сельскохозяйственным освоением районов Якутии природа республики испытывает сильное антропогенное воздействие. Резко сокращается численность популяций ряда видов, некоторые из них находятся под угрозой исчезновения. Составление списков редких и исчезающих растений, издание Красной книги — это первый этап работы по их охране; следующий этап — практическое осуществление предложенных мер охраны растений, мер по предотвращению процесса обеднения флоры. Это контроль за состоянием природных популяций, запрещение сбора растений, создание заповедников, заказников, памятников природы. Все эти меры должны сочетаться с привлечением редких и исчезающих видов в культуру. Интродукция растений, особенно в районах агропромышленного освоения — важная и действенная мера сохранения генетического фонда природной флоры и воспроизводства ее ресурсов.

Мобилизация редких и исчезающих растений в Якутский ботанический сад началась в 60-е годы. Всего первичному интродукционному испытанию подвергся 71 вид, относящийся к 54 родам и 30 семействам и различным категориям охраняемых растений (табл. 1). При определении категории редкости мы придерживались классификации, предложенной Комиссией по редким и исчезающим видам Международного союза охраны природы и природных ресурсов (Красная книга ЯАССР, 1987). Наиболее изученными в интродукционном отношении оказались категория 1 — виды, находящиеся под угрозой исчезновения, произрастающие в одной или двух-трех точках в крайне ограниченном количестве и подвергающиеся антропогенному воздействию и категория 2 — уязвимые виды, подвергшиеся усиленной эксплуатации и с заметно сокращенными обилием, встречаемостью, численностью популяции (табл. 1). Это, как правило, декоративные (*Lilium pensylvanicum*, *Adonis apennina*, *Aquilegia sibirica*, *Iris laevigata*), пищевые (*Rheum compactum*, *Ribes procumbens*) и лекарственные растения (*Rhodiola rosea*, *Phlojodicarpus sibiricus*). Мало в коллекции сада эндемичных и редких видов из категории 3.

Для оценки практических результатов интродукционного испытания нами была использована методика, предложенная Р.А. Кар-

Количество редких и исчезающих видов во флоре Якутии и прошедших первичное интродукционное испытание в ЯЭС

| Категория угрожаемого состояния | Число видов во флоре ЯАССР* | Число видов, прошедших первичные интродук. испытания | % |
|---------------------------------|-----------------------------|--|------|
| 0 | I | 0 | 0 |
| I | 9 | 5 | 55,8 |
| 2 | 23 | 21 | 91,3 |
| 3 | 255 | 42 | 16,5 |
| В том числе: | | | |
| За | 24 | 4 | 16,7 |
| Зб | 38 | 6 | 15,8 |
| Зв | 76 | 17 | 22,4 |
| Зг | 117 | 15 | 12,8 |
| 4 | 43 | 3 | 7,0 |
| В с е г о | 331 | 71 | 21,5 |

* По данным "Красной книги Якутской АССР" (1987).

писоновой (1978) и несколько модифицированная Л.И.Томиловой (1982). По трехбалльной системе устанавливали состояние вида по 7 показателям (табл. 2). Успешность интродукции и перспективность культивирования определялась суммой баллов, полученных по каждому показателю. К неперспективным (НП) относятся виды, получившие сумму баллов меньше 10, к малоперспективным (МП) — 10—13 баллов, к перспективным (П) — 14—17 баллов, к очень перспективным (ОП) — 18—21. Анализ подвергались виды, находящиеся в интродукции не менее 5 лет.

Большинство испытанных видов имеют довольно высокий балл перспективности. 22 вида очень перспективны для интродукции, причем половина из этого числа видов (11) сосредоточена в пределах категории 2 — уязвимых. Это — *Adonis arvensis*, *Phlojodicarpus sibiricus*, *Lilium pensylvanicum*, *L. martagon* и другие с заметно сокращающимся обилием, встречаемостью и численностью популяций, и этот процесс идет не в силу их биологических особенностей, а вследствие усиленного их уничтожения. В условиях культуры они ежегодно обильно плодоносят, имеют высокий процент завязывания семян (увеличивается их биологическая продуктивность), легко размножаются семенами. Эти виды устойчивы в условиях Центральной Якутии, что свидетельствует об их экологической пластичности и высокой интродукционной способности. В группу очень перспективных включены и такие виды, как *Scag-*

Оценка перспективности интродукции редких и исчезающих видов
флоры Якутии в Якутском ботаническом саду (баллы)

| В и д | С како- го года в ин- тродук- ции | Интен- сив- ность плодо- ноше- ния | Лабора- торная всхо- жесть | Семен- ное возоб- новле- ние | Веге- татив- ное возоб- новле- ние | Габитус в куль- туре | Повреж- даемость вредите- лями и болез- нями | Состоя- ние после перезимов- ки | Сумма баллов | Группа перспек- тивности |
|--|---|---|-------------------------------------|--|---|----------------------------|---|--|-----------------|--------------------------------|
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | II |
| Категория 1 | | | | | | | | | | |
| <i>Bergenia crassifolia</i> | 1963 | 3 | Не опр. | I | 2 | 3 | 3 | 3 | 15 | II |
| <i>Gagea provisa</i> | 1978 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 17 | II |
| <i>Redowskia sophiifolia</i> | 1984 | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 12 | МП |
| <i>Sorbooctoneaster</i> <i>pozdnjakovii</i> * | 1980 | 3 | Не опр. | I | 1 | 3 | 3 | 3 | 14 | II |
| <i>Ceratoides lenensis</i> | 1972 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 21 | ОП |
| Категория 2 | | | | | | | | | | |
| <i>Adonis arvensis</i> | 1970 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 18 | ОП |
| <i>Cypripedium guttatum</i> | 1966 | I | - | I | I | I | 3 | 2 | 9 | НП |
| <i>Phlojodicarpus sibiricus</i> | 1975 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 18 | ОП |
| <i>Aquilegia sibirica</i> | 1978 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 20 | ОП |
| <i>Delphinium grandiflorum</i> | 1966 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 18 | ОП |
| <i>Iris laevigata</i> | 1967 | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 17 | II |
| <i>Gymnadenia conopsea</i> | 1980 | I | - | I | I | 2 | 3 | 2 | 10 | МП |
| <i>Filipendula palmata</i> | 1966 | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 16 | ОП |
| <i>Lilium martagon</i> | 1966 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 21 | ОП |
| <i>Lilium pensylvanicum</i> | 1966 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 21 | ОП |
| <i>Allium ramosum</i> | 1977 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 21 | ОП |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | II |
|--------------------------|--------------------|---|---------|---|---|---|---|---|----|----|
| Rheum compactum | 1976 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 19 | ОП |
| Rhodiola rosea | 1984 | 3 | I | I | 2 | 2 | I | 3 | 13 | МП |
| Rhododendron dauricum | 1984 | I | He onp. | I | 2 | 2 | 2 | 2 | 10 | МП |
| Rh. aureum | 1989 ^{ЖЖ} | | | | | | | | | |
| Ribes procumbens | 1983 | 3 | He onp. | I | 3 | 3 | 3 | 3 | 16 | П |
| Thermopsis jacutica | 1971 | I | - | I | 3 | 2 | 3 | 3 | 13 | МП |
| Corydalis paeonifolia | 1981 | I | - | I | I | I | 3 | I | 8 | НП |
| Padus avium | 1959 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 18 | ОП |
| Ephedra dahurica | 1989 ^{ЖЖ} | | | | | | | | | |
| E. monosperma | 1971 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 21 | ОП |
| Категория 3 | | | | | | | | | | |
| Группа "а" | | | | | | | | | | |
| Campanula aldanensis | 1966 | 2 | I | I | 2 | 2 | 3 | 3 | 14 | П |
| Potentilla tollii | 1972 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 21 | ОП |
| Papaver sibirica | 1966 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 20 | ОП |
| Rumex jacutensis | 1986 | 3 | I | I | 3 | 3 | I | 3 | 15 | П |
| Группа "б" | | | | | | | | | | |
| Dryas viscosa | 1983 | 3 | I | I | 3 | 3 | 3 | 3 | 17 | П |
| Potentilla jacutica | 1976 | 3 | He onp. | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 16 | П |
| Oxytropis scheludjakovae | 1966 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 20 | ОП |
| Hedysarum vicoides | 1980 | 2 | I | I | I | 2 | 2 | 2 | 11 | МП |
| Papaver minutiflorum | 1979 | 3 | I | I | I | 3 | 3 | 3 | 15 | П |
| Helictotrichon krylovi | 1969 | 3 | I | I | 2 | 2 | 2 | 3 | 14 | МП |
| Группа "в" | | | | | | | | | | |
| Cypripedium macranthon | 1980 | I | - | I | I | I | 3 | 2 | 9 | НП |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | II |
|---------------------------|--------------------|---|---------|---|---|---|---|---|----|----|
| C. calceolus | 1963 | I | - | I | I | 2 | 3 | 2 | 10 | МП |
| Isatis jacutensis | 1982 | 3 | I | 3 | I | 3 | 3 | 3 | 17 | П |
| Gagea pauciflora | 1971 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 17 | П |
| Dendranthema hulthenii | 1974 | I | - | I | 3 | 2 | I | I | 9 | НП |
| Dracocephalum stellera- | 1969 | 3 | 2 | I | 3 | 3 | 3 | 3 | 18 | ОП |
| Calypso bulbosa | 1989 ^{ЖЖ} | | | | | | | | | |
| Iris orientalis | 1980 | 3 | I | I | 2 | 3 | 3 | 3 | 16 | П |
| Callianthemum isopyroides | 1984 | 2 | He onp. | I | 2 | 3 | 3 | 2 | 13 | МП |
| Lesquerella arctica | 1976 | 3 | 3 | 3 | I | 3 | 3 | 3 | 19 | ОП |
| Festuca komarovii | 1983 | 3 | 3 | I | 2 | 3 | 3 | 3 | 18 | ОП |
| Dactylorhiza fuchsii | 1989 ^{ЖЖ} | | | | | | | | | |
| Primula nutans | 1977 | I | - | I | I | 3 | 3 | 3 | 12 | МП |
| Paeonia anomala | 1966 | 3 | I | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 18 | ОП |
| Artemisia martjanovii | 1972 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 19 | ОП |
| Viola dactyloides | 1986 | 3 | He onp. | I | 2 | 3 | 3 | 3 | 15 | П |
| Papaver ozekanowskii | 1989 ^{ЖЖ} | | | | | | | | | |
| Группа "г" | | | | | | | | | | |
| Gentiana uniflora | 1989 ^{ЖЖ} | | | | | | | | | |
| Angelica dahurica | 1972 | 3 | He onp. | 2 | I | 2 | 2 | 3 | 13 | МП |
| Picea ajanensis | 1987 ^{ЖЖ} | | | | | | | | | |
| Polygala sibirica | 1983 | I | - | I | I | I | I | I | 6 | НП |
| Knautia arvensis | 1989 ^{ЖЖ} | | | | | | | | | |
| Heimerocallis lilio- | 1983 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 20 | ОП |
| asphodelus | | | | | | | | | | |
| Trollius asiaticus | 1966 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 17 | П |
| Polygonatum odoratum | 1970 | 3 | I | I | 3 | 3 | 3 | 3 | 17 | П |
| Potentilla sanguisorba | 1989 ^{ЖЖ} | | | | | | | | | |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|-----------------------------|--------|---|---------|---|---|---|---|---|----|----|
| <i>Leucanthemum vulgare</i> | 1971 | 3 | 2 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 17 | П |
| <i>Abies sibirica</i> | 1967** | | | | | | | | | |
| <i>Pulsatilla sjanensis</i> | 1969** | | | | | | | | | |
| <i>P. turczaninowii</i> | 1975 | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 17 | П |
| <i>Sorbaria pallasi</i> | 1984 | 2 | Не опр. | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 12 | МП |
| Категория 4 | | | | | | | | | | |
| <i>Sentauraea scabiosa</i> | 1971 | 3 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 15 | П |
| <i>Iris ruthenica</i> | 1984 | 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 15 | П |
| <i>Lamium rugelium</i> | 1984 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 18 | МП |

* Использованы данные Петровой А.Е.

** Виды, находящиеся в испытании менее 5 лет.

toides lenensis — эндем средней и верхней Лены, редкий вид, *Potentilla tollii* — эндем бассейна р. Яна, *Oxytropis scheludjakovae* — эндем Северо-Востока СССР и редкие виды *Paeonia anomala*, *Lesquerella arctica*, *Artemisia martjanovii* и др.

20 видов относятся к перспективным, препятствием для внесения которых в группу очень перспективных во многих случаях является затрудненность семенного размножения. В дальнейшем предстоит изучение возможных путей их семенного возобновления.

Особое внимание обращают на себя мало- и неперспективные для интродукции виды. В этих двух группах 17 видов, четыре из которых из семейства *Orchidaceae* (*Cypripedium guttatum*, *C. calceolus*, *C. macranthon*, *Gymnadenia conopsea*). Это лесные виды, в культуре неустойчивы, ежегодно цветут, но семена не образуют. Вегетативно малоподвижны. К неперспективным также относятся *Corydalis paeonifolia*, *Polygala sibirica*, у которых в культуре наблюдается 100%-й выпад.

Если проанализировать все виды, прошедшие испытание по семи показателям, приведенным в табл. 2, то можно видеть, что у большинства (44 вида) наблюдается устойчивое обильное цветение и плодоношение, что является показателем надежной адаптации к условиям культуры. 5 видов цветут ежегодно, но слабо плодоносят, что обусловлено низким коэффициентом завязывания семян, и 10 видов не плодоносят вообще. Высокое качество семян

отмечено у 13 видов, все они очень перспективны. У остальных видов семена средней или пониженной способности. Способность растений давать самосев в новых для него условиях — высшая степень акклиматизации. Из испытанных растений устойчивый самосев, повторяющийся из года в год, отмечен у 17 видов, у 12 видов — нерегулярный, необильный. Активно ведут себя в культуре *Aquilegia sibirica*, *Oxytropis scheludjakovae*, *Allium gamosum* и другие. Наряду с успешным семенным возобновлением об оптимальности условий свидетельствуют вегетативное размножение, и способность не только устойчиво удерживать занятую территорию, но и активно расширять ее. Очень агрессивны в питомнике *Artemisia martjanovii*, *Ephedra monosperma*, *Lilium pensylvanicum*, *Thermopsis jacutica*. У вегетативно малоподвижных видов (*Trollius asiaticus*, *Iris laevigata* и др.) при делении куста, корневищ после плодоношения в конце августа — начале сентября приживаемость составляет почти 100%.

Многие растения (43 вида), различные по своей экологии, положительно отзываются на условия культуры и по степени развития превосходят растения природных местообитаний, проявляя свои потенциальные возможности к высокой биологической продуктивности генеративной и вегетативной сфер. 12 видов отличаются меньшей биоморфологической изменчивостью и сохраняют в культуре габитус, близкий к природному, и 4 вида не достигают в культуре присущих им в природе размеров.

Значительное число интродуцентов довольно устойчиво к вредителям и болезням. Наиболее распространёнными вредителями в питомнике являются виды тли. Большой ущерб приносят муравьи. Отмечены случаи повреждения тлями *Phlojodicarpus sibiricus*, *Rhodiola rosea*, *Rh. borealis*, *Padus avium*. Виды из семейств *Ranunculaceae*, *Asteraceae* не всегда устойчивы к мучнистой росе.

Способность успешно переносить зиму определяется предыдущими показателями. Как правило, у растений, имеющих низкую интенсивность плодоношения и не способных к вегетативному возобновлению, отмечается значительный выпад. Одним из аспектов работы по интродукции редких и исчезающих растений является их реинтродукция. В 1986 г. были начаты опыты по реинтродукции *Lilium pensylvanicum*. В места былого ее произрастания в окрестностях Чучур-Мурана были перенесены взрослые луковицы. В 1987—1989 гг. растения прошли полный цикл развития, образовали полноценные семена, но имели более угнетенный вид по сравнению с интродуцентами, т.е. вновь приобрели габитус, свойственный им в природе. В 1989 г. в радиусе 15—20 м от материнских растений были отмечены сеянцы первого года жизни. В 1985 г. были начаты работы по созданию экспозиции редких и исчезающих растений флоры Якутии. Участок, выбранный для

нее расположен на открытом, хорошо освещенном месте на берегу оз. Ытык-Кюель на II надпойменной террасе р. Лены. Разбивка участка была проделана по ландшафтному типу. Небольшие участки неправильной формы соединены между собой каменистыми дорожками. С использованием естественного наклона участка было выложено несколько небольших террасок.

В основу размещения растений положен эколого-ценотический принцип. Выделены куртины лесных, степных и других растений. На них создавались условия, хотя бы минимально приближенные к естественным. Найденные *Ribes procumbens* и *Iris laevigata* в составе одного фитоценоза в окрестностях д. Кочегарово Олекминского района растут в этом же сочетании на экспозиции. В терескеновых степях, описанных М.Н.Караваемым (1955) и В.П.Ивановой (1971), терескен ленский *Ceratoides lenensis* обитает совместно с такими редкими видами, как *Ephedra monosperma* и *Artemisia martjanovii*. Соответственно, эти виды на экспозиции высажены рядом. По периферии экспозиции посажены кусты *Rubus avium*, *Rosa jacutica*. В экспозиции представлены 40 видов редких и исчезающих растений. Это виды, успешно прошедшие первичное интродукционное испытание, устойчивые в культуре, имеющие высокий балл семенного или вегетативного размножения (табл. 2).

Материал для высадки на экспозицию готовится заранее. Растения размножают путем посева или вегетативно, подращивают и во взрослом состоянии переносят на экспозицию. Кроме соблюдения эколого-ценотического принципа немаловажное значение имеет и эстетическая сторона. В этом отношении мы руководствовались методами сочетания декоративных растений в ландшафтных посадках, предложенными Н.Г.Зайцевым (1985).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Зайцев Г.Н. Методы сочетания декоративных растений в ландшафтных посадках//Бюл. ГБС.— М.: Наука, 1985.— Вып. 138.— С. 34—41.

Иванова В.П. Степные фитоценозы с терескеном ленским (*Eurotia lenensis* Kumin.) в долине р. Лены//Ученые зап. ЯГУ.— Якутск: Кн. изд-во, 1971.— Вып. 18.— С. 65—69.

Караваем М.Н. Новые данные о терескене *Eurotia lenensis* Kumin.//Бот. мат. Гербария БИН им. В.Л.Комарова АН СССР.— Л.: Изд-во АН СССР, 1955.— Т. 17.— С. 112—121.

Карпионовна Р.А. Оценка успешности интродукции многолетников по данным визуальных наблюдений//Тезисы докл. VI делегатского съезда ВБО. Кишинев, 12—17. IX. 1978 г.— Л.: Наука, 1978.— С. 175—176.

Красная книга Якутской АССР. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений.— Новосибирск: Наука, 1987.— 248 с.

Томилова Л.И. Эндемики Урала в ботаническом саду в Свердловске//Бюл. ГБС.— М.: Наука, 1982.— Вып. 126.— С. 25—31.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ВИДЫ ОВСЯНИЦЫ В КОЛЛЕКЦИИ ЯКУТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Среди многочисленных видов и форм дернообразующих злаков особенное место занимают овсяницы как один из источников обогащения ассортимента газонных трав в Якутии.

Флора СССР насчитывает около 80 видов овсяниц, в Якутии наиболее распространены 15 видов (Определитель высших растений Якутии, 1974; Цвелев, 1976; Алексеев, 1983).

Из обширной коллекции изучаемых нами овсяниц в ходе первичного отбора выделены 10 образцов, наиболее перспективных для дальнейшего изучения и введения в культуру.

Изучение особенностей вегетативного и генеративного развития растений, а также оценка их декоративных качеств показали значительные отклонения по видообразцам. При оценке декоративности биотипов важна степень интенсивности образования укороченных вегетативных побегов. Из газонных трав наиболее ценны корневищно-рыхлокустовые, например, некоторые образцы овсяницы красной. Они обладают различной способностью к образованию плагиотропных и ортотропных (надземных и подземных) побегов, наиболее пригодны для создания газонов, поскольку не образуют кочек, что удобно для эксплуатации и повышают декоративность газонного травостоя.

По всем показателям высокую оценку признаков получила овсяница красная намской популяции (табл. 1).

Овсяница красная (*Festuca rubra* L.) — широкораспространенный перспективный для газонной и пастбищной культуры вид равнинных лугов северной гуминной лесной и лесостепной зон; встречается также в лесном, лесостепном и высокогорном поясах Кавказа, Карпат и др. горных районов («Флора СССР», 1934; Ревердатто, 1964; Цвелев, 1976; Лаптев, 1983).

В Якутии растет на пойменных лугах, в прибрежных зарослях кустарников на песках и галечниках во всех районах (Определитель..., 1974; Луга Якутии, 1975).

Овсяница красная — полиморфный, обладающий широкой экологической амплитудой и большой пластичностью многолетний низовой корневищно-рыхлокустовый злак (Серебрякова, 1968; Лаптев и др., 1978, Лаптев, 1983). Для нее характерно образование большого количества укороченных вегетативных побегов (Рытова, 1967). Она имеет мощную, хорошо развитую корневую систему,

Т а б л и ц а I

Комплексная оценка основных видов овсяниц
по 100-балльной шкале (средние многолетние данные)

| Вид | Зимо-стой-кость | Соле-устой-чи-вость | Декорати-вность | Засу-хо-устой-чи-вость | Долго-летие | Средняя оценка по 100-балль-ной шкале | Группа по ка-честву |
|------------------|-----------------|---------------------|-----------------|------------------------|-------------|---------------------------------------|---------------------|
| Овсяница красная | 28 | 18 | 25 | 12 | 9 | 92 | I |
| О. бороздчатая | 28 | 18 | 15 | 20 | 9 | 90 | II |
| О. овечья | 28 | 18 | 15 | 20 | 9 | 90 | II |
| О. Комарова | 28 | 18 | 25 | 12 | 6 | 79 | III |

плотно пронизывающую поверхностный слой почвы, а глубина проникновения некоторых корней достигает 25 см (Смелов, 1966).

Семена видообразца Д2-75 собраны нами в популяции на разнотравно-злаковом лугу в пойме р. Лены в Намском районе и посеяны на коллекционном питомнике Якутского ботанического сада в 1976 г. Массовые всходы появились на 11—15-й день, спустя 5—10 дней после них — 3—4 настоящих листа и образовали густой зеленый травостой. Кушение началось через 35 дней (4 июля), и высота травостоя равнялась 6,9—10,2 см. На 25 августа высота травостоя 20,8—26,7 см, к концу первого года вегетации (21.IX) — 24,2—31,3 см.

На второй год жизни растения кустятся почти непрерывно за весь вегетационный период. Проективное покрытие составляет 90—100%, при отличной декоративности — 2—5 баллов (табл. 1).

Во второй год жизни проводились два скашивания. В последующие годы жизни — по три скашивания. Наблюдалось быстрое отрастание после скашивания — суточный прирост колебался от 0,5—1—6 см. Травостой отрастает ровно, поэтому декоративность восстанавливается довольно быстро. Интродуцент проявил устойчивость к грибковым заболеваниям, прежде всего к ржавчине и мучнистой росе.

С первых лет жизни этот образец Д2-75 овсяницы красной выделялся высокой интенсивностью побегообразования, по числу побегов, образуемых на единицу площади, значительно превосходит другие образцы. Так, например, в фазу кушения на учетной площадке 10×10 см² растения овсяницы красной на третий год жизни образовали 357,3 побегов (табл. 2).

Число семян в одном соцветии — 143,8 (табл. 3), расчетная

Биоморфологические показатели видов овсяниц в коллекции
дернообразующих растений

| Вид | Высота растений, см | Число побегов на I растение | | Длина листьев на побегах, см | | Ширина листьев на побегах, см | | Длина метелки, см |
|-----------------------------------|---------------------|-----------------------------|----------------|------------------------------|----------------|-------------------------------|----------------|-------------------|
| | | генера- тивных | вегета- тивных | генера- тивных | вегета- тивных | генера- тивных | вегета- тивных | |
| Овсяница красная Намская | 76,3±0,6 | 5,0±3,5 | 375,3±5,6 | 9,5±0,6 | 38,5±1,6 | 3,0±0 | 3,0±0 | 12,5±1,1 |
| О. красная ДИ-69 | 66,3±1,2 | 10,0±1,4 | 271,8±2,3 | 6,8±1,1 | 40,8±2,1 | 1,5±0,04 | 1,8±0,1 | 10,5±1,2 |
| О. красная Чо- чурмуранская | 66,1±1,0 | 11,5±1,2 | 249,3±1,8 | 7,3±1,0 | 31,6±1,8 | 2,0±0 | 2,0±0 | 7,6±0,3 |
| О. красная ДБ-78 | 55,6±2,3 | 21,8±3,2 | 115,5±2,4 | 6,3±0,4 | 23,0±2,5 | 2,1±0,1 | 2,0±0 | 9,3±0,6 |
| О. красная сорт Широко- реченская | 52,2±3,1 | 13,8±4,8 | 209,8±4,7 | 4,3±1,0 | 25,6±2,3 | 1,6±0,1 | 2,3±0,2 | 9,9±1,0 |
| О. красная сорт Свердлов- ская | 56,1±5,0 | 3,3±2,0 | 284,0±3,8 | 5,3±0,9 | 25,1±1,8 | 1,6±0,3 | 3,1±0,1 | 5,6±1,4 |
| О. колымская | 72,0±0,8 | 6,3±1,3 | 294,3±3,6 | 8,6±1,7 | 40,8±0,8 | 3,5±0 | 2,0±0,3 | 7,3±0,9 |
| О. Комарова | 49,3±1,3 | 21,3±6,2 | 486,3±2,3 | 3,3±0,3 | 22,3±2,6 | 1,3±0,2 | 1,0±0 | 5,2±0,5 |

Семенная продуктивность овсяницы красной
и овсяницы Комарова

| Год жизни растений и сбора семян | Показатели продуктивности | | | |
|-------------------------------------|--|---------------------|---------------------------|---|
| | Число гене- ративных побегов на 1м ² | Число колос- ков | Длина соцветия, см. | Число зре- лых семян на один побег |
| Овсяница красная Д2-75 | | | | |
| Второй, 1987 | 288 | 32,5 \pm 2,5 | 13,9 \pm 0,6 | 89,3 \pm 0,7 |
| Третий, 1988 | 678 | 19,4 \pm 0,7 | 13,0 \pm 0,7 | 143,8 \pm 6,1 |
| Четвертый, 1989 | 509 | 28,3 \pm 0,4 | 15,1 \pm 0,6 | 153,1 \pm 3,2 |
| Овсяница Комарова | | | | |
| Второй, 1987 | 172 | 17,0 \pm 2,0 | 5,6 \pm 0,3 | 49,3 \pm 4,8 |
| Третий, 1988 | 265 | 41,1 \pm 3,6 | 5,6 \pm 0,2 | 113,6 \pm 1,8 |
| Четвертый, 1989 | 231 | 34,0 \pm 0,9 | 15,7 \pm 0,9 | 72,0 \pm 6,2 |

урожайность 4,38 ц/га, масса зерновок — 0,65 г, лабораторная всхожесть 86%.

Перспективный видообразец Д2-75 овсяницы красной за 3 репродукции (10 лет) сохранил высокие декоративные качества. Он устойчив к засухе, засоленности почв и вытаптыванию.

По стобальной шкале относится к ведущим видам газонообразующих трав. Ко второй группе изучаемых растений, образующих газонный травостой хорошего качества, относятся овсяницы бороздчатая и овечья. Растениям этой группы присущи высокая зимостойкость, засухоустойчивость, долголетие, но недостаточные декоративные качества травостоя (табл. 1). Эти растения не способны образовать густой травостой, вместе с тем оригинальная форма куста, окраска стеблей и листьев и другие интересные признаки нередко позволяют рекомендовать их для использования на объектах озеленения в кустовых посадках, в каменистых садах, бордюрах и т.п.

Овсяница бороздчатая, или типчак (*Festuca sulcata* (Hack.)), — многолетний низовой плотнокустовый злак. Одно из основных травянистых растений степей и полупустынь СССР. В природных местообитаниях Якутии не встречается. Имеет хорошо развитую корневую систему. Листья серо-зеленые, сложенные вдоль, прикорневые.

Испытаны в коллекционном питомнике и газонной культуре 6 видообразцов овсяницы бороздчатой из разных географических районов: из западно-европейской части, из центра европейской

части СССР (Москва), из Сибири (Алтай). Все они хорошо растут и развиваются в новых условиях. Отличаются неприхотливостью, переносят крайне неблагоприятные условия засоленности почв. Характеризуются высокой засухоустойчивостью, морозо- и зимостойкостью.

Посеянные в грунт 26 мая 1975 г. дали дружные всходы на восьмой день. Кущение началось через 37 дней после посева. В первый год жизни растения достигли высоты 6—8 см. На второй и последующие годы отрастание начинается рано весной в третьей декаде апреля или в первой декаде мая. Во второй год вегетации газон из овсяницы бороздчатой скашивали один раз, на третьей — два раза. Отрастание после косыбы постепенное. Цветение растений начинается в конце июня, плодоношение в июле. В свободном развитии овсяница бороздчатая достигает высоты 54 см.

Овсяница бороздчатая — долголетний плотнoderновинный злак. В наших условиях в травостое сохраняется 15 лет и более.

Потенциальная плодovitость метелки овсяницы бороздчатой 131 зерновка. При этом семенная продуктивность генеративного побега составляет 65 семян, масса 1000 семян — 0,994 г, масса семян с одной метелки — 0,064 г.

Овсяницу бороздчатую благодаря хорошей выносливости к неблагоприятным климатическим условиям Якутии рекомендуем шире включать в травосмеси для луговых, обыкновенных газонов, а также использовать в жестких условиях, когда более ценные дернообразователи произрастать не могут. По стобальной шкале овсяница бороздчатая относится ко второй группе газонообразующих трав и отнесена к перспективным видам.

Овсяница овечья (*Festuca ovina* L.) — плотнокустовый злак с узкими многочисленными листьями. В СССР распространена в европейской части на Кавказе, в Сибири, на Дальнем Востоке. В Якутии встречается во всех районах на открытых местах, бедных, песчаных почвах, щебнистых и скалистых склонах, редкостойных сосновых в лиственничных лесах, на выгонах, выбитых оленями тундрах.

Растения образуют десятки прямостоячих генеративных побегов. Листья узкие, многочисленные, свернутые, зеленые, иногда сизоватые, шириной 1 мм.

Интродуцент из Новосибирска высеян в 1967 г. Всходы появились через 10—12 дней, кущение наступило через 33 дня. Весной трогаются в рост рано. Полного развития достигает на 2—3-й год жизни. Цветет в июле, семена созревают в начале августа. Вытаптывание и скашивание переносит хорошо. После скашивания отрастает медленно. При свободном развитии достигает высоты 40—49 см. Размножается семенами. Отличается долголетием, что очень важно для культуры газонов. В ботаническом саду травостой овсяницы овечьей сохраняет декоративность 15 лет.

В газоне овсяница овечья образует кочковатый покров, но на питательных увлажненных почвах, при густом посеве, при регулярной стрижке она образует тонкий однородный травостой, сохраняющий даже в период засухи зеленый цвет. Поэтому в засушливых условиях Якутии пригоден для всех типов газонов, кроме партерного, и как устойчивый компонент травосмесей. В результате комплексной оценки качества травостоя овсяница Комарова отнесена к III группе (табл. 1).

Овсяница Комарова (*Festuca komarovii* Krivot) — многолетник, образующий крупные, густые дерновины. Вид имеет ограниченное распространение. Ареал монголо-сибирский. В Сибири произрастает на юге Иркутской области, в высокогорьях Алтая (Редкие и исчезающие растения Сибири, 1980). В Якутии встречается в степях и лесах на известняках (Красная книга Якутской АССР, 1987). За пределами СССР распространен в Монголии.

Овсяница Комарова испытывается в Якутском ботаническом саду с 1983 г. Пересажена с известняковых скал на правом берегу р. Лены в 5 км ниже г. Олекминска.

В 1984 г. растения вегетировали, отмечалось усиленное нарастание вегетативной массы, на следующий год у отдельных экземпляров наблюдалось цветение. С 1986 г. все растения проходят полный цикл развития (табл. 4).

Сравнительный анализ морфологических признаков овсяницы Комарова в природе и культуре показал, что растения положительно реагируют на условия интродукции.

Так, в 1,5 раза увеличивается средняя высота растения, резко повышается способность к побегообразованию. Если в природе обычны растения с одним, реже с двумя генеративными побегами, то в условиях интродукции число генеративных побегов увеличивается в десятки раз. Такие различия имеются и в длине и ширине листа.

Весеннее отрастание овсяницы Комарова отмечается в конце первой — начале второй декады мая. В зависимости от погодных условий сроки выхода в трубку, колошения, цветения могут сдвигаться. Холодная сухая весна 1987 г. задержала развитие овсяницы, но наблюдавшееся за этим резкое повышение температуры с сохранением засушливости привело к сокращению продолжительности фаз колошения, а цветения до минимума. В 1986 г. фаза колошения началась на 20 дней раньше, чем в 1987 г. и соответственно сроки полного колошения, цветения опережали на 10—12 дней. Плодоношение начинается в I половине июля и в конце июля — начале августа семена созревают (табл. 4). Семенная продуктивность одного побега в условиях культуры составляет 49,3 семян. Всхожесть семян высокая. При лабораторном опыте всходы появляются на 5-й день, энергия прорастания составляет 34%, всхожесть семян — 94,5%. При посеве в грунт всходы появ-

Т а б л и ц а 4

Фенологическое развитие видов овсяниц в коллекции дернообразующих трав

| В и д | Год | Отрас- тание | Куще- ние | Выход в труб- ку | Колошение | | Цветение | | | Плодоношение | | |
|--|------|-----------------|--------------|---------------------------|-------------|-------------|-------------|---------------|--------|---------------|---------------|-------------|
| | | | | | Нача- ло | Пол- ное | Нача- ло | Массо- вое | Конец | Спелость | | |
| | | | | | | | | | | молоч- ная | воско- вая | пол- ная |
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| Овсяница крас- ная Намская | 1986 | 7.Y | 22.Y | 9.YI | 18.YI | 23.YI | 25.YI | 8.YII | 11.YII | 14.YII | 16.YII | 18.YII |
| | 1987 | 11.Y | 25.Y | 16.YI | 24.YI | 26.YI | 1.YII | 3.YII | 8.YII | 15.YII | 22.YII | 3.YIII |
| | 1988 | 12.Y | 30.Y | 6.YI | 14.YI | 22.YI | 27.YI | 30.YI | 4.YII | 8.YII | 11.YII | 18.YII |
| | 1989 | 10.Y | 15.Y | 6.YI | 12.YI | 19.YI | 26.YI | 1.YII | 9.YII | 12.YII | 15.YII | 17.YII |
| Овсяница красная сорт Широко- реченская | 1986 | 7.Y | 22.Y | 6.YI | 9.YI | 20.YI | 26.YI | 8.YII | 11.YII | 14.YII | 16.YII | 18.YII |
| | 1987 | 11.Y | 25.Y | 16.YII | 24.YII | 26.YI | 1.YII | 3.YII | 8.YII | 15.YII | 22.YII | 3.YIII |
| | 1988 | 12.Y | 30.Y | 6.YI | 14.YI | 21.YI | 23.YI | 27.YI | 30.YI | 4.YII | 8.YII | 18.YII |
| | 1989 | 10.Y | 15.Y | 6.Y | 12.YI | 19.YI | 30.YI | 5.YII | 10.YII | 13.YII | 17.YII | 21.YII |
| Овсяница красная Д1-69 | 1986 | 7.Y | 22.Y | 9.YI | 13.YI | 18.YI | 4.YII | 8.YII | 11.YII | 14.YII | 15.YII | 16.YII |
| | 1987 | 11.Y | 25.Y | 15.YI | 22.YI | 26.YI | 1.YII | 3.YII | 8.YII | 15.YII | 22.YII | 3.YIII |
| | 1988 | 12.Y | 30.Y | 6.YI | 14.YI | 23.YI | 27.YI | 30.YI | 4.YII | 8.YII | 11.YII | 18.YII |
| | 1989 | 10.Y | 15.Y | 6.YI | 12.YI | 19.YI | 23.YI | 29.YI | 3.YII | 10.YII | 14.YII | 17.YII |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|--|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| Овсяница красная сорт Свердловская | 1986 | 7.Y | 22.Y | 6.YI | 9.YI | 20.YI | 26.YI | 8.YII | 11.YII | 14.YII | 16.YII | 18.YII |
| | 1987 | 11.Y | 25.Y | 16.YI | 24.YI | 26.YI | 1.YII | 3.YII | 8.YII | 15.YII | 22.YII | 3.YIII |
| | 1988 | 12.Y | 30.Y | 6.YI | 14.YI | 21.YI | 23.YI | 30.YI | 4.YII | 8.YII | 11.YII | 18.YII |
| | 1989 | 10.Y | 15.Y | 6.YI | 12.YI | 19.YI | 30.YI | 5.YII | 10.YII | 13.YII | 17.YII | 21.YII |
| Овсяница бороздчатая | 1986 | 7.Y | 20.Y | 2.YI | 18.YI | 23.YI | 30.YI | 4.YII | 8.YII | 11.YII | 18.YII | 21.YII |
| | 1987 | 11.Y | 22.Y | 10.YI | 15.YI | 26.YI | 1.YII | 3.YII | 8.YII | 15.YII | 22.YII | 3.YIII |
| | 1988 | 12.Y | 30.Y | 3.YI | 6.YI | 14.YI | 23.YI | 30.YI | 4.YII | 8.YII | 11.YII | 18.YII |
| | 1989 | 10.Y | 15.Y | 16.YI | 19.YI | 23.YI | 29.YI | 3.YII | 7.YII | 11.YII | 14.YII | 17.YII |
| Овсяница овечья | 1986 | 7.Y | 22.Y | 6.YI | 9.YI | 18.YI | 20.YI | 26.YI | 1.YII | 4.YII | 8.YII | 14.YII |
| | 1987 | 11.Y | 22.Y | 12.YI | 22.YI | 29.YI | 1.YII | 3.YII | 8.YII | 15.YII | 22.YII | 3.YIII |
| | 1988 | 3.Y | 30.Y | 3.YI | 7.YI | 14.YI | 20.YI | 24.YI | 27.YI | 30.YI | 4.YII | 11.YII |
| | 1989 | 10.Y | 23.Y | 19.YI | 28.YI | 30.YI | 3.YII | 7.YII | 10.YII | 14.YII | 17.YII | 24.YII |
| Овсяница кольмская | 1986 | 7.Y | 22.Y | 6.YI | 20.YI | 1.YII | 6.YII | 8.YII | 11.YII | 14.YII | 17.YII | 21.YII |
| | 1987 | 11.Y | 25.Y | 16.YI | 24.YI | 26.YI | 1.YII | 3.YII | 8.YII | 15.YII | 22.YII | 3.YIII |
| | 1988 | 12.Y | 30.Y | 3.YI | 7.YI | 14.YI | 20.YI | 24.YI | 27.YI | 30.YI | 4.YII | 11.YII |
| | 1989 | 10.Y | 15.Y | 6.YI | 12.YI | 19.YI | 28.YI | 30.YI | 7.YII | 11.YII | 14.YII | 17.YII |
| Овсяница Комарова | 1986 | 7.Y | 22.Y | 6.YI | 9.YI | 20.YI | 26.YI | 8.YII | 11.YII | 14.YII | 16.YII | 18.YII |
| | 1987 | 11.Y | 25.Y | 16.YI | 24.YI | 26.YI | 1.YII | 3.YII | 8.YII | 15.YII | 22.YII | 3.YIII |
| | 1988 | 12.Y | 30.Y | 6.YI | 14.YI | 21.YI | 23.YI | 27.YI | 30.YI | 4.YII | 8.YII | 18.YII |
| | 1989 | 10.Y | 15.Y | 6.YI | 12.YI | 19.YI | 30.YI | 5.YII | 10.YII | 13.YII | 17.YII | 21.YII |

ляются дружно через 7—10 дней. Сеянцы в первый год жизни через 30 дней после появления всходов развиваются до фазы кущения и в таком состоянии уходят в зиму. Овсяница Комарова весьма устойчива к болезням и вредителям, сохраняет декоративность в течение всего вегетационного периода.

Перспективна для создания обыкновенных, луговых газонов и для рекультивации нарушенных земель.

Таким образом, приведенные нами характеристики интродуцируемых в Якутском ботаническом саду видов и форм овсяниц показывают, что они представляют несомненный интерес и могут с успехом использоваться в газонной культуре.

Наиболее интересным оказался видообразец овсяницы красной, семена которого были собраны в естественных местообитаниях в Намском районе. Отобранный образец обладает высокой потенциальной способностью к обильному образованию побегов кущения, имеет хорошую семенную продуктивность, декоративен и зимостоек, проявляет высокую устойчивость к мучнистой росе и ржавчине.

Все это позволяет рекомендовать овсяницу красную описанного образца для сортоиспытания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Алексеев А.А. Род овсяница (*Festuca L. Poaceae*) в Восточной Сибири//Новости систематики высших растений.— Л.: Наука, 1983.— Т. 20.— С. 22—66.

Красная книга Якутской АССР. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений.— Новосибирск: Наука, 1987.— 248 с.

Лантев А.А. Газоны.— Киев: Наукова думка, 1983.— 176 с.

Лантев А.А., Котик Е.А., Коваленко Н.К. Интродукция и семеноводство газонных трав на Украине.— Киев: Наукова думка, 1978.— 178 с.

Луга Якутии/Андреев В.Н., Галактионова Т.Ф., Михалева В.М. и др.— М.: Наука, 1975.— 176 с.

Определитель высших растений Якутии.— Новосибирск: Наука, 1974.— 544 с.

Ревердатто В.В. Флора Красноярского края.— Томск, 1964.— Вып. 2.— 139 с.

Редкие и исчезающие растения Сибири.— Новосибирск: Наука, 1980.— 224 с.

Рыгова Н.Г. Некоторые закономерности роста листьев и вегетативных побегов луговых злаков//Ботан. журн.— 1967.— Т. 52, № 2.— С. 249—256.

Серебрякова Т.И. Побегообразование и жизненные формы некоторых овсяниц (*Festuca L.*) в связи с их эволюцией//Вопросы морфогенеза цветковых растений и строения их популяций.— М., 1968.— С. 7—51.

Смелов С.П. Теоретические основы луговодства.— М.: Колос, 1966.— 367 с.

Флора СССР. Т.2./Гл. ред. В.Л.Комаров.— Л.: АН СССР, 1934.— 778 с.

Цвелев Н.Н. Злаки СССР.— Л.: Наука, 1976.— 788 с.

ИНТРОДУКЦИЯ РЯБИНОКИЗИЛЬНИКА ПОЗДНЯКОВА — ЭНДЕМА ЮЖНОЙ ЯКУТИИ

Из 14 редких видов древесных растений аборигенной флоры Якутии, произрастающих в Ботаническом саду, наибольший интерес для исследования представляет рябинокизильник Позднякова — *Sorbocotoneaster pozdnjakovii* A.Pojark. Редкий эндемичный вид Южной Якутии относится к семейству розоцветных — *Rosaceae*, подсемейству *Pomoidae*, являясь межродовым природным гибридом между рябиной сибирской *Sorbus sibirica* Hedl. и кизильником черноплодным — *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt.

Вид представляет большой интерес для науки как устойчивый в природе межродовой гибрид. Он умножает собою число межродовых гибридов в подсемействе *Pomoidae*, которых эта систематическая группа насчитывает значительное количество — больше, чем какая-либо группа семейственного ранга. *Sorbocotoneaster* — единственный межродовой гибрид, одной из родительских форм которого является род *Cotoneaster*. Что касается *Sorbus*, то гибриды его видов известны с видами родов *Pyrus*, *Argonia*, *Amelanchier*, *Crataegus*.

Впервые вид найден в 1951 г. лесоводом Л.К.Поздняковым в долине р. Алдан (Южная Якутия) от устья р. Тимптон и почти до устья р. Учур (Пояркова, 1953). Встречается также на Алдано-Амгинском водоразделе Якутской АССР (Перфильев, Тимофеев, 1981). В 1961 г. в долине р. Алдан В.И.Зайцевым вид был обнаружен повторно (Чугунова, 1965). В 1980 г. во время экспедиции по р. Алдан *Sorbocotoneaster* был найден коллекторами Т.П.Говориной и Е.И.Назаровой.

Рябинокизильник растет на каменисто-щебнистых склонах, сложенных кембрийскими известняками, в подлеске редкостойных сосновых и лиственничных лесов, где в травяно-кустарничковом покрове произрастают *Dryas viscosa*, *Limnas stelleri*, *Pyrola chloantha* и др.

Это кустарник высотой 2—3 м, с немногими, обычно 2—3, тонкими стволами. Молодые побеги тонкие, сначала волосисто-войлочные, позднее — рассеянно волосистые; годовалые — темнопурпуровые или бурые, блестящие; у более старых 3—4-летних ветвей кора коричневая или коричнево-серая, продольно-морщинистая, с лупящейся серой кожей. Почка 3—5 мм длиной, 2—3,5 мм шириной, конические или яйцевидно-конические, несколько сжа-

тые, острые; наружных чешуй две, кожистые, желтовато- или темно-коричневые (Деревья ..., 1954).

Листья широкие, в очертании яйцевидные или яйцевидно-треугольные, 3,2—7,2 см длиной и 3—7 см шириной, все или за исключением немногих сложные, непарноперистые, с одной-тремя парами супротивных листочков. Боковые листочки эллиптические или продолговато-эллиптические. Черешок в 3,5—8 раз короче пластинок.

Листочки верхней пары частью с широким основанием, прирастающим к стержню, или более, или менее срastaются почти всегда несимметрично с конечным листочком, в некоторых случаях почти целиком. Благодаря частичному срастанию трех верхних листочков, верхняя часть листа нередко является ассиметрично рассеченной. Некоторые боковые листочки снабжены одним верхним прилистником, приросшим к верхней части основания листочка. Прилистник зеленый. Пары листочков расположены близко одна к другой, благодаря чему листочки соприкасаются краями. Изредка встречаются листья, состоящие из двух супротивных листочков, сросшихся основаниями. Листья сверху матовые, усаженные редкими белыми волосками, длинными, паутинообразными, снизу светлые, серовато-зеленые, с довольно густым опушением из таких же тонких, но переплетающихся волосков, образующих рыхлый, разреженный войлок. Боковые жилки в числе (4) 5—6 пар, на нижней стороне выдающиеся. Осенняя окраска листьев темно-буровато-желтая, буровато-пурпурная или пестрая темно-пурпурово-желтая.

Соцветия на концах коротких облиственных (с двумя-тремя листьями) веточек, развивающихся из боковых почек прошлогоднего удлиненного побега или чаще из верхушечной почки прошлогоднего укороченного побега. Соцветие состоит из двух (очень редко из одной) кистей, выходящих из пазухи листа. Нередко имеется еще и третья кисть, выходящая из пазухи второго листа. Кисти поникшие, простые, из 2-4 цветков, собранные в виде небольшого щитка. Ко времени плодоношения в кисти остается 1—2 (3—5—7) плода. Ось кисти вместе с верхней плодоножкой в 1,2—2,5 см длиной негусто опушена тонкими длинными волосками. Яблоко округлое (7), 8—11 мм длиной, сверху несколько осученное, винно-красное с легким сизым налетом. Мякоть сочная, сладковатая с запахом и вкусом рябины, но без горечи. Косточки 3—4, длиной 4—5 мм, шириной 2,5—3,5 мм, свободные, темно-бурые, слегка лоснящиеся, в очертании треугольно обратно-яйцевидные, угловатые (Пояркова, 1953). Соматическое число хромосом $2n=68,85$ (Редкие..., 1980).

Приуроченность *Sorbocotoneaster pozdnjakovii* к определенной растительной формации, охарактеризованной комплексом реликтовых видов плейстоценового возраста, допускает предположение,

что и возникновение этого интересного межродового гибрида следует датировать этим же временем (Пояркова, 1953).

Рябинокизильник Позднякова — промежуточный гибрид, совмещающий в весьма своеобразном сочетании признаки рябины подрода *Aucuragia* и кизильника. У всех обнаруженных образцов признаки кизильника явно преобладают, что особенно проявляется в строении плода, форме соцветия и в характере опушения.

Одной из наиболее своеобразных особенностей рябинокизильника является строение листа, где особенно ярко проявляется его двойственная гибридная природа, совмещающая в себе особенности сложного листа с простым. В сущности, лист рябинокизильника по характеру рассеченности следовало назвать не сложным, а глубоко, часто до средней жилки перисто-рассеченным, если бы не наличие у многих листочков прилистников, которое исключает возможность такой трактовки. Анализ морфологических особенностей рябинокизильника показывает, что у него выражены не только родовые признаки рода кизильник, но и видовые кизильника черноплодного. Видовые же признаки второго родителя, рябины, не проявляются столь отчетливо. От рябины рябинокизильник наследовал сложный тип листа, в некоторых случаях листочки по форме приближаются к листочкам рябины (Пояркова, 1953).

Впервые численность и возрастной состав популяции нами определены в июне 1980 г. При этом обнаружены только взрослые особи в количестве 7 экземпляров. Кусты высотой более 2 м находились в фазе массового цветения и содержали 7—8 скелетных осей. Кусты меньших размеров (1,5—1,7 м) находились в вегетативном состоянии.

Попытки интродуцировать этот вид долгое время были неудачными. В 1980 г. исходный материал в количестве 2-х взрослых экземпляров был взят со склона надпойменной террасы р. Алдан, в устье р. Эннес, коллекторами Говориной Т.П. и Назаровой Е.И. Образцы высажены на коллекционном участке древесных растений под пологом рядовых посадок ивы росистой и тополя душистого. В посадочные ямы в виде компонентов добавлены песок, перегной и щебень. Девятилетний опыт выращивания показал, что якутский уникальный эндем хорошо переносит условия культуры, имеет лучшие показатели роста и развития, чем в условиях естественного обитания. В 2—3 раза больше годичный прирост, в 3—4 раза увеличивается габитус растений. Высота достигает 4 м, количество стволов 7—8 в диаметре 1,0—1,5 см. Увеличивается число плодов в одной кисти и достигает 5—7.

Ритмы развития рябинокизильника Позднякова за 7 лет наблюдений приведены в табл. 1. В условиях культуры кустарник начинает вегетацию в середине мая, кончает в середине сентября. Вегетационный период составляет около 120 дней, колеблясь от

Таблица 1

Ритмы развития рябиноквиляника Повдьякова в Якутском ботаническом саду

| Годы наблюдения | Набухание почек | Распускание почек | Цветение | | Кол-во дней от начала вегет. до начала цветения | Сред. температура воздуха на дату зацвет. | Образование плодов | Созревание плодов | Кол-во дней от цветения до созревания плодов | Окончание роста побегов | Осенняя окраска листьев | | Листопад | | Продолжительность вегетации, дни | Прирост, см |
|-----------------|-----------------|-------------------|----------|-------|---|---|--------------------|-------------------|--|-------------------------|-------------------------|---------|----------|-------|----------------------------------|-------------|
| | | | Начало | Конец | | | | | | | Начало | Конец | Начало | Конец | | |
| 1983 | 16.V | 20.V | 13.VI | 21.VI | 28 | 14,1 | 23.VI | 20.VIII | 62 | 10.VIII | 5.1X | - | 11.1X | - | 118 | 1 |
| 1984 | 12.V | 16.V | 13.VI | 25.VI | 31 | 17,3 | 28.VI | 10.1X | 83 | 25.VI | 9.VIII | 20.VIII | 9.1X | 12.1X | 120 | 30 |
| 1985 | 17.V | 23.V | 14.VI | 28.VI | 27 | 17,2 | 1.VII | 10.1X | 82 | 27.VI | 15.1X | - | 20.1X | - | 126 | 20 |
| 1986 | 23.V | 26.V | 14.VI | 30.VI | 21 | 22,5 | 30.VI | 1.1X | 74 | 10.VIII | 1.1X | - | 15.1X | - | 115 | 15 |
| 1987 | 25.V | 30.V | 19.VI | 3.VII | 24 | 20,8 | 5.VII | 1.1X | 70 | 12.VIII | 5.1X | - | 20.1X | - | 118 | 30 |
| 1988 | 15.V | 21.V | 14.VI | 26.VI | 28 | 18,2 | 28.VI | 10.1X | 82 | 10.VI | 18.VIII | 1.1X | 5.1X | 27.1X | 112 | 8-10 |
| 1989 | 15.V | 21.V | 15.VI | 30.VI | 30 | 17,9 | 1.VII | 10.1X | 72 | 25.VI | 6.1X | 18.1X | 10.1X | 25.1X | 118 | 20 |
| За 7 лет | 18.V | 22.V | 15.VI | 28.VI | 27 | 18,3 | 29.VI | 4.1X | 75 | 1.VIII | 30.VIII | 3.1X | 13.1X | 20.1X | 118 | 17 |

115 до 126 дней. Начиная с 1983 г. рябинокизильник ежегодно цвет. Цветение у него непродолжительное — в течение двух недель с середины июня до конца месяца. Ежегодно также происходило созревание плодов у рябинокизильника — в начале сентября. Плоды очень декоративны и привлекают внимание птиц. Для того, чтобы дать им вызреть, кусты накрывали рыболовной сетью.

Перспективность интродукции вида зависит от его жизнеспособности в новых условиях произрастания. Жизнеспособность проявляется в особенностях и полноте прохождения растениями циклов сезонного и онтогенетического развития. По методике, разработанной в ГБС (Лапин, Сиднева, 1968), нами произведена оценка жизнеспособности по 100-балльной шкале по семи показателям: степень ежегодного вызревания побегов — 20, зимостойкость — 25, сохранение габитуса — 10, побегообразовательная способность — 5, регулярность прироста побегов — 5, способность к генеративному развитию — 25, способы размножения — 7.

Используя материалы пятилетних наблюдений, мы получили сумму среднего балла 97, которая является интегральным числовым выражением жизнеспособности вида, что по принятой шкале оценки перспективности позволяет относить и его к первой группе. В ГБС этот показатель равен 100 (Плотникова, 1988).

Таким образом, рябинокизильник Позднякова — вид перспективный для интродукции. Абсолютный балл перспективности может быть использован в качестве ориентира при сравнительной оценке результатов испытаний растений различных образцов в пределах одного вида, что, безусловно, полезно при отборе более стойких и продуктивных форм.

Одним из главных критериев для введения вида в культуру является возможность и легкость получения полноценной семенной или вегетативной продукции для дальнейшего размножения. Мы считаем, что в течение трех последних лет рябинокизильник Позднякова находится в возрастном периоде (17—20 лет), когда от растений можно ждать максимального урожая. Кизильнику требуется для этого 11—13 лет, рябине 10—11 лет (Некрасов, 1973). Средний урожай плодов с одного растения составил 1,5—1,7 кг. Плод — округлое винно-красное яблоко, размером 8—12 мм. Мякоть сочная, сладковатая с запахом и вкусом рябины, но без горечи. Количество семян в одном плоде колебалось от 2 до 5 ($M_o = 3,08 \pm 0,002$; $y = 5,8\%$; $r = 0,58\%$). Причем из 100 изменений у 73% ягод было 3 семени. Масса одного семени варьировала от 0,22 до 0,68 г, $M_o = 0,44 \pm 0,002$; $r = 4,5\%$; $y = 25\%$. Масса 1000 семян составила 13,9—16,5 г, в ГБС соответственно — 8,5—12,5 г (Плотникова, 1988).

При взрезании установлено, что у 50% семян имеются здоровый морфологически выраженный зародыш и эндосперм, 50% семян пустые.

Стратификация семян рябинокизильника Позднякова

| Год посева* | Срок стратификации при 0-5°C, месяц | Месяц и год появления всходов | Кол-во высеянных семян, шт. | Кол-во всходов, шт. | % |
|-------------|-------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|---------------------|-----|
| 1987 | 6 | Июнь 1988 | 100 | 3 | 3 |
| 1988 | 8 | Июнь 1989 | 2100 | 37 | 1,8 |
| 1989 | 8 | - | 100 | - | 0 |
| " | 7 | - | 100 | - | 0 |
| " | 6 | - | 100 | - | 0 |
| " | 5 | - | 100 | - | 0 |

* Сеяли ежегодно в мае.

По данным дендрологов ГБС, при посеве в октябре с выносом под снег рябинокизильник Позднякова дает всходы в мае (Плотникова, 1988). Наш опыт выращивания сеянцев посевом свежесобранными семенами в сентябре в течение 1983—1986 гг. дал отрицательные результаты. Поэтому нам пришлось обратиться к одному из методов, устраняющих действие глубокого покоя — стратификации (табл. 2).

Всходы из стратифицированных семян появляются только через год после посева и наши данные расходятся с данными опытов, проведенных в европейской части СССР.

Работы по семенной продуктивности и способам размножения рябинокизильника Позднякова будут продолжены. Намечено изучение жизнеспособности семян различными способами (рентгенограмма, проращивание пыльцы), применение новых способов предпосевной обработки семян (термическая обработка, стимуляторы), изучение вегетативных способов размножения для получения массового потомства. В дальнейшем перед нами стоит задача параллельного изучения в природе и в культуре как наследственных признаков, связанных с генотипом, так и возникающих под влиянием окультуривания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Деревья и кустарники СССР/Под редакцией С.Я.Соколова.— М.: Изд-во АН СССР, 1954.— Т. III.— 816 с.

- Лапин П.И., Сиднева С.В. Определение перспективности растений для интродукции по данным фенологии//Бюл.Гл.бот.сада.— 1968.— Вып. 69.— С. 14—21.
- Некрасов В.И. Основы семеноведения древесных растений при интродукции.— М.: Наука, 1973.— 279 с.
- Перфильев В.И., Тимофеев П.А. Редкие и исчезающие звери, птицы и растения Якутии.— Якутск: Кн. изд-во, 1981.— 64 с.
- Петрова А.Е., Назарова Е.И. Редкий вид — рябинокизильник Позднякова в культуре//Тез.докл.Всесоюз.совещания «Пути реализации Продовольственной программы на Крайнем Севере». Секция рыбное хоз-во, охрана и увеличение биоресурсов водоемов Севера.— Новосибирск, 1984.— С. 117.
- Петрова А.Е., Назарова Е.И. Рябинокизильник Позднякова — *Sorbocotoneaster pozdnjakovii* Rojark//Биологические особенности растений Сибири, нуждающихся в охране.— Новосибирск: Наука.— 1986.— Вып. 2.— С. 227—235.
- Петрова А.Е., Назарова Е.И., Скрябин Л.М. Редкие виды древесных растений природной флоры Якутии в коллекциях ЯБС//Тез.докл. XI Всесоюзного симпозиума «Биологические проблемы Севера».— Якутск: ЯФ СО АН СССР.— 1986.— Вып. 1.— С. 130—132.
- Плотникова Л.С. Научные основы интродукции и охраны древесных растений флоры СССР.— М.: Наука, 1988.— 364 с.
- Пояркова А.И. *Sorbocotoneaster pozdnjakovii* Rojark.— новый естественный межвидовой гибрид//Ботанические материалы гербария БИНа АН СССР.— Л., 1953.— Т. 15.— С. 92—108.
- Редкие и исчезающие растения Сибири.— Новосибирск: Наука, 1980.— 223 с.
- Чугунова З.Е. Ассортимент деревьев и кустарников для озеленения населенных пунктов Якутии//Интродукция растений в Центральной Якутии.— М.; Л.: Наука, 1965.— С. 93—114.

УДК 581.524.44

К.А.Волотовский

ОСОБЕННОСТИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА НА КАРБОНАТНЫХ ПОРОДАХ АЛДАНСКОГО НАГОРЬЯ

На территории Алданского нагорья широко распространены карбонатные породы (в основном протерозойские и кембрийские известняки, доломиты и пр.), а также интрузивные породы основного и щелочного состава (Геологическая..., 1979). Развитый на них почвенный и растительный покров хорошо отличается от такового на нейтральных осадочных и особенно кислых кристаллических породах. Эти отличия обусловлены главным образом характером подстилающих пород, определяющим специфичность эдафотопы. Так, богатый минеральный состав коры выветривания карбонатных пород обеспечивает более высокое естественное плодородие остаточно-карбонатных почв по сравнению с почвами, развитыми на известковых породах. Азот в них минерализуется быстрее, а Р, Fe, Mn и тяжелые металлы менее доступны для расте-

ний, чем на кислых почвах (Лархер, 1978). Высокое содержание Ca^{2+} в почве выступает как лимитирующий фактор для некоторых видов растений, которые по отношению к этому катиону подразделяются на облигатные и факультативные кальцефилы, кальций-индифферентные и кальцефобные виды. Суть кальцефилии кроется в особенностях физиологии растений и до конца еще далеко не выяснена (Лархер, 1978). Экспериментальные работы (Gigon, 1971, цит. по Работнову, 1987; Лархер, 1978) показали, что часть кальцефобов при пересадке на карбонатные почвы погибает в результате хлороза, а также из-за недостаточной обеспеченности водой; большие количества малата, образующегося при связывании HCO_3^- , ингибируют рост корней; особенности кислотного обмена не позволяют связывать и осаждать в вакуолях избыточное количество Ca^{2+} , что приводит к отравлению им. Облигатные кальцефилы, пересаженные на силикатную почву, вероятно, повреждаются катионами алюминия, железа и марганца. Часть видов, способных произрастать на обеих почвах, в природе росли только на одной из них, поскольку на другой были неконкурентоспособными. Большое значение имеют и физические особенности остаточно-карбонатных почв, на первый взгляд весьма противоречивые. В силу более тяжелого механического состава они обладают большей влагоудерживающей способностью и являются потенциально более холодными, чем кислые почвы (при прочих равных условиях). Однако вследствие обычно малой мощности и сильной каменистости почвенного профиля, а также благодаря рыхлости, трещиноватости и закарстованности легко выветриваемых подстилающих пород они в действительности более водопроницаемы, а потому относительно теплые и сухие. В результате для ксеро- и термофильных видов на таких почвах складываются более благоприятные условия, чем на силикатных. В разных областях Земли на карбонатных почвах часто формируется более ксерофильная растительность, чем на силикатных в равных климатических условиях, а если и развиваются сообщества со сходной структурой, то видовой состав их в большинстве случаев разный (Уиттекер, 1980). В Сибири это проявляется, в частности, в совмещении арктовысокогорных и степных видов на гольцовых вершинах Урала, Саян и Станового нагорья (Игошина, 1960; Малышев, 1965; Красноборов, 1976; Иванова, 1976), в деградации таежного пояса и непосредственном контакте степного пояса с тундровым на аридных участках нагорья Сангилен (Седельников, 1988), в приуроченности степных и лугово-степных сообществ к карбонатам и, наоборот, в выпадении на них темнохвойного комплекса кедрово-пихтовых лесов и кедровостлаников на Баргузинском и Байкальском хребтах (Короткий, 1916; Лукичева, 1972; Моложников, 1975; Тюлина, 1981). Аналогичных примеров можно привести множество, причём эти особенности в равных климатических

условиях выражены ярче всего на легковыветриваемых и богатых кальцием породах (известняки и др.), а наиболее своеобразные сообщества с максимальной долей кальцефилов формируются на этих породах в самых сухих и щебнистых местообитаниях, что также отмечено М.М.Ивановой (1976) для Станового нагорья. В целом в Сибири растительность на карбонатных породах представляет собой обособленный комплекс, чётко отличающийся от растительности на некарбонатных, и вместе с тем обладает значительным сходством в разных подзонах (Лукичева, 1963; Тюлина, 1962б).

Правобережье верхнего течения р. Алдан (приблизительно на отрезке от г. Томмота до г. Алдана) представляет собой Приалданское пологоступенчатое плато (Долгушин, 1959), сложенное в основном известняками и доломитами. Абсолютные отметки водоразделов — 500—700 м. Вследствие относительно низкого гипсометрического уровня довольно высока теплообеспеченность при достаточном увлажнении. Здесь проходит северо-восточная граница ареала целого ряда видов, свойственных южносибирской тайге, которые существенно обогащают флору региона. Преобладают лиственничные и сосновые леса, отличающиеся высоким флористическим богатством и повышенной продуктивностью. Наиболее сухие местообитания с мелкопрофильными почвами занимают сосняки и листвяги IV—Va бонитетов с доминированием (мезо-) ксерофитных кальцефилов в нижних ярусах: арктоуса красноплодного, лимнаса Стеллера, толокнянки, разнотравья, реже — дриада клейкой и точечной; в подлеске обычны кизильник, рододендрон даурский, таволга средняя, можжевельник, шиповник иглистый, лапчатка кустарниковая, по берегам Алдана от устья Тимптона до Учура изредка встречается рябинокизильник (Поварницын, 1932, 1933; Еленевский, 1933; Тюлина, 1957, 1959, 1962а; Поздняков, 1961; Щербаков, 1964, 1975). В условиях оптимального увлажнения на почвах большей мощности формируются леса III—IV бонитета, имеющие наиболее сложный состав. Нередко в сложении древостоя участвуют 6—7 пород и назвать тип леса по древесному ярусу бывает затруднительно. Преобладают обычно лиственница Гмелина и ель сибирская, реже — кедр, в значительной примеси нередко сосна, единичны береза плосколистая и пушистая, осина, иногда — рябина. В подлеске обычны дюшекия, можжевельник, березка кустарниковая, ивы копьевидная и енисейская, в нижнем ярусе — в основном голубика, брусника и (ксеро-) мезофитное разнотравье с участием кальцефилов — орхидей, зигаденуса, тофиельдии поникающей, гроздовника лунного и др., более или менее развит моховый покров с доминированием гилокомиума. Переувлажненные местообитания заняты листвягами V бонитета (нередко с елью) голубично-моховыми (преоб-

ладает аулакомниум болотный) с березкой кустарниковой в подлеске. Багульник, как отмечено Л.Н.Тюлиной (1957), бывает активен на выщелоченных почвах с близким уровнем многолетней мерзлоты. Болота сравнительно редки, преимущественно низинного типа на пойменных и надпойменных террасах. Сфагновые переходные болота крайне редки, встречаются только при наличии мерзлотного экрана, изолирующего сфагны от химизма карбонатных пород. Весьма оригинальны «тундростепи», формирующиеся в таёжном поясе на известняковых обнажениях на крутых каменистых склонах световых экспозиций. В них сочетаются типичные представители петрофитных степей и аркто-высокогорные ксерофиты, причем последние обычно доминируют. Как и в Восточных Саянах (Малышев, 1965), криофиты наблюдаются в таежном поясе только на карбонатах (исключая проникновение их по песчаным и галечниковым отмелям рек); в петрофитных степях на обнажениях нейтральных и кислых пород они у нас отсутствуют. Разница лишь в том, что в Восточных Саянах в таежном поясе встречаются виды, ведущие себя в высокогорьях как факультативные кальцефилы или даже кальций-индифферентные виды, у нас же они являются облигатными во всех поясах (кроме валерианы головчатой, обычной в высокогорьях на архейских гранитоидах, а в таежном поясе встречающейся в основном на карбонатных породах на опушках переувлажненных листовягов). Несомненно, их появление на столь низких гипсометрических уровнях связано с периодами оледенений.

Разнотравно-дриадовая «тундростепь» (оп. 9—89). Известняковое обнажение на левом берегу р. Алдан в 7 км ниже г. Томмота, ю-ю-з сильно каменистый склон крутизной 35°, 300—430 м абс. выс. Пятна растительности серовато-зеленого оттенка (аспектирует дриада) чередуются со светло-серыми и желтоватыми пятнами и полосами плитчатых обломков известняка. Сомкнутость травяного яруса внутри куртин растительности 80% (20% приходится на выступающие камни): *Cop.*² — *Dryas punctata*; *cop.*¹ — *Carex pediformis*; *sp.* — *cop.*¹ — *Carex trautvetteriana*, *C. glacialis*, *Androsace chamaejasme*, *Saussurea hypargyrea*, *Thymus serpyllum* s.l.; *sol.* — *Thesium refractum*, *Pulsatilla multifida*, *Euphorbia discolor*, *Braya siliquosa*, *Aster alpinus*, *Draba cinerea*, *Allium strictum*, *Patrinia sibirica*, *Gentianopsis barbata*, *Campanula langsdoiffii*, *C. glomerata*, *C. aldanensis*, *Lychnis sibirica* s.str., *Zygadenus sibiricus*, *Potentilla arenosa*, *Artemisia commutata*, *Dendranthema mongolicum*, *Youngia tenuifolia*. Постоянны единичные *Picea obovata*, *Pinus sibirica*, *Larix gmelinii*, *Betula pubescens*, *B. fruticosa*, *Populus tremula*, *Juniperus sibirica*, *Pentaptylloides fruticosa*, *Cotoneaster melanocarpa*, *Sorbus sibirica*, *Spiraea media*, *S. dahurica*. На скальных выступах обильны *Kobresia*

sia simpliciuscula, *Youngia tenuifolia*, *Cypsophila sambukii*, *Orostachys spinosa*, *Androsace chamaejasme*, *Eritrichium jacuticum*; редки *Woodsia glabella*, *Asplenium ruta-muraria*, *Poa glauca*, *Kobresia filifolia*.

К югу от г. Алдана абсолютные высоты карбонатного плато увеличиваются до 750—1000 м (не считая мезозойских интрузий и гольцовых гряд, сложенных архейскими кристаллическими породами и достигающих более 1500 м абс. выс.). Одновременно снижается теплообеспеченность при возрастании количества осадков и влажности воздуха. Здесь резко падает активность сосны, которая встречается большей частью единично, или образует небольшие участки насаждений со своим преобладанием на южных склонах. Позиции ели, напротив, существенно усиливаются, лиственнично-еловые и еловые леса преобладают не только в пойменных комплексах, но и на пологих склонах и плоско-выпуклых вершинах водоразделов. Древостой сомкнутостью 0,3—0,5 на 7—10 единиц составлен елью V бонитета, 1—2 единицами или примесью представленных лиственница IV—V бонитета, пихта Va—V6 бонитета, кедр V—Va бонитета, единично — береза пушистая. Вопреки сообщениям (Поздняков, Гортинский, 1960), каменная береза здесь не отмечена, но часто встречаются гибридные формы березы пушистой и плосколистной с березкой растопыренной — низкие деревья с корявыми стволиками, часто с тонкой сероватой шелушащейся корой, внешне напоминающие березу каменную. Обычно развит многовидовой подлесок (сомкнутостью 0,4—0,6), основу которого составляют березка растопыренная и пихтовый стланник; менее обильны, но постоянны дюшекия, можжевельник, кедровый стланник, роза иглистая, рододендрон золотистый, ивы копьевидная, енисейская и Крылова. Сомкнутость травяно-кустарничкового яруса 40—60%, преобладает голубика (с примесью черники и брусники) и мезофильное разнотравье с участием кальцефилов. В моховом покрове сомкнутостью до 70% доминирует гилокомиум. Эти леса являются высотно замещающими аналогами смешанных лесов, развивающихся в условиях оптимального увлажнения на более низких гипсометрических уровнях (описаны выше). Ельники преобладают на карбонатных породах и к югу от Нимныро-Ыллымахского плоскогорья, но в них отсутствуют кедр, пихта и некоторые другие виды. Хотя ельники в западной части Алданского нагорья нередко выходят на верхнюю границу леса и на кислых породах, все же на карбонатных это происходит чаще. На вершинах пенепленов на границе леса обычны елово-лиственничные леса и редколесья, а на проточно-переувлажненных широких днищах распадков — еловые редколесья и редины.

Еловое редколесье разнотравно-зеленомошное (оп. 79—88). Хр. Западные Янги, 1 км к юго-востоку от перевала через гору

Эвота, широкой полосой по дну распадка, 1200—1270 м абс. выс. Почва перегнойно-карбонатная, мощность 46—50 см, подстилается смесью делювия карбонатных и кислых пород; подщелачивается также в результате стока жестких вод с примыкающего склона карбонатного пенеплена. Состав древостоя 10Е+Л, сомкнутость 0,2. Ель в возрасте 208 лет имеет высоту 10 м 30 см, диаметр 18,5 см (между Va и V6 классами бонитетов). Кроны начинаются почти от земли, обильно увешаны *Bryoria* sp. и *Usnea* sp. Сомкнутость подлеска 0,25, доминируют кедровый стланник и березка растопыренная (sp.), менее обильны *Sorbus sibirica*, *Juniperus sibirica*, *Salix lanata*, *S. hastata*, *S. glauca*, *Rhododendron aureum*, *Atragene* sp. (sol.). Сомкнутость травяного яруса 40%, доминанты не выделяются: sp.—*Vaccinium vitis-idaea*, *Orthilia secunda*, *Elymus mutabilis*, *Geranium albiflorum*, *Bistorta elliptica*; sol.—*Botrychium lunaria*, *Diplazium sibiricum*, *Cystopteris montana*, *Huperzia selago*, *Bromopsis pumpelliana*, *Festuca* sp., *Carex capillaris*, *C. melanocarpa*, *Tofieldia cernua*, *Callianthemum isopyroides*, *Pulsatilla ajanensis*, *Aconitum ranunculoides*, *Thalictrum minus*, *Trollius* sp., *Salix reticulata*, *Rheum compactum*, *Dryas sumnevicii*, *D. viscosa* X *sumnevicii*, *Hedysarum hedysaroides* ssp. *arcticum*, *Rhodiola rosea*, *Mitella nuda*, *Parnassia palustris*, *Ledum palustre*, *Vaccinium uliginosum*, *V. myrtillus*, *Corydalis paeoniifolia*, *Neuroloma nudicaule*, *Seseli condensatum*, *Androsace chamaejasme*, *Gentiana uniflora*, *Galium boreale*, *Pedicularis verticillata*, *Linnaea borealis*, *Solidago dahurica*, *Saussurea parviflora*. Моховый покров тонкий, покрытие 85%, доминируют *Hylacomium splendens* (60%), *Dicranum* spp. (15%). Из эпигейных лишайников единично встречаются *Cetraria laevigata* и *Peltigera aphthosa*.

Выше границы леса, проходящей на уровне (1050)1100—1200(1250) м абс. выс., на выщелоченных почвах встречаются фрагменты кедровостланников разнотравно-зеленомошных с редкой ели, пихты и лиственницы. На сухих каменистых склонах в верхней части таёжного пояса нередко небольшие фрагменты дриадовых тундр с участием петрофитно-степного разнотравья.

На карбонатных породах кедровостланники, редины и прочие не образуют выраженного подгольцового пояса. Фрагменты кедровостланников приурочены в основном к наиболее оснеженным и хорошо увлажненным местообитаниям с выщелоченными почвами (обычно в неглубоких депрессиях поверхности пенепленов и вдоль уступов террас), и занимают много меньшие площади, нежели тундры. Почти вся поверхность карбонатных пенепленов выше леса покрыта дриадово-кобрезиево-лишайниковыми тундрами с участием петрофитно-степного разнотравья.

Дриадово-кобрезиево-лишайниковая тундра (оп. 26—89). Хр. Кет-Кап, среднее течение р. Правый Бердыкит, вершина карбонат-

ного пенеплена, 1200—1240 м абс. выс. Общая сомкнутость растительности 95% (5% приходится на выступающие камни). Группы кустов кедрового стланика высотой около 1 м приурочены к более увлажненным участкам в неглубоких понижениях рельефа и под ступенями террас, занимают до 20% площади. Под ними развит лишайниково-моховый покров, встречаются единичные кусты березки тощей и голубики (sp.gr.). По всей площади равномерно разбросаны кусты рододендрона Адамса (sp.), можжевельника, лапчатки кустарниковой и стелющейся формы ивы скальной (sol.), единичные деревца лиственницы Каяндера и сосны с юбочными формами крон. Вне куртин стланика сомкнутость сосудистых растений 60%: cop.¹⁻² — *Dryas crenulata* (s.str.; var. *subholophylla*), *Kobresia simpliciuscula*; sp.-cop.¹ — *Tofieldia cernua*; sp. — *Dryas viscosa* X *sumnevicii*, *Limnas stelleri*, *Carex glacialis*, *C. rupestris*; sol.-sp. — *Oxytropis adamsiana* ssp. *janensis*, *Carex melanocarpa*; sol. — *Lloydia serotina*, *Allium schoenoprasum*, *Gymnadenia conopsea*, *Coeloglossum viride*, *Bistorta elliptica*, *Thalictrum alpinum*, *Anemone calva*, *Arenaria redowskii*, *Silene stenophylla*, *Minuartia jacutica*, *Sanguisorba officinalis*, *Parnassia palustre*, *Neuroloma nudicaule*, *Braya siliquosa*, *Arctous alpina*, *Primula farinosa*, *Androsace chamaejasme*, *Armeria maritima* var. *labradorica*, *Pinguicula spathulata*, *Gentiana decumbens*, *Gentianopsis barbata*, *Pedicularis amoena*, *P. oederi*, *P. tristis*, *Eritrichium* aff. *sericeum*, *Patrinia sibirica*, *Campanula aldanensis*, *Aster alpina*, *Saussurea hypargyrea*, *S. pseudoangustifolia*. Сомкнутость лишайникового покрова 60%: cop.² — *Cetraria nivalis*; cop.¹ — *Cetraria laevigata*, *Alectoria ochroleuca*; sp.-cop.¹ — *Cetraria tilesii*, *Asahinea chrysantha*, *Cladina arbuscula*; sp. — *Thamnia vermicularis*; sol. — *Cetraria cucullata*, *Cladina stellaris*. Мхи крайне редки. На каменистых бровках террас наблюдаются экземпляры и разреженные группы *Phlojodicarpus villosus*, *Dendranthema mongolicum*, *D. calciphilum*, *Scorzonera radiata*, *Carex macrogyna*, *Dryas viscosa*, *Pulsatilla multifida*, *Gypsophila sambukii*, *Dracocephalum stellerianum*, *Thymus* aggr. *reverdattoanus*, *Arctostaphylos uva-ursi*. Отмечен единственный экземпляр *Cypripedium macranthum*.

Ближние по составу и строению тундры описаны нами на хр. Западные Янги, на северо-западе Якутии (Лукичёва, 1963), в системе хр. Черского (неопубликованное описание В.И.Перфильевой) и на Становом нагорье (Иванова, 1976). Редко, в основании гольцовых террас, встречаются застойно-переувлажненные местообитания, занятые осоково-кобрезиево-моховой тундрой. Сплошной моховой покров в них образует в основном *Aulacomnium turgidum* (на повышениях микрорельефа) и *Drepanocladus* sp. (в микропонижениях).

Описанные сообщества не имеют аналогов на некарбонатных породах. Отличия растительности на последних в самых общих чертах таковы. В таежном поясе безраздельно господствуют чистые лиственничники, а также лиственнично-сосновые и сосновые леса (на юрских песчаниках и алевролитах Чульманского столово-ступенчатого плоскогорья). Подлесок образуют в основном кедровый стланник и березка растопыренная, реже — дюшекия, березка тощая. В травяно-кустарничковом ярусе преобладают багульник, брусника и реже — черника и толокнянка. Хорошо развит лишайниковый или моховый покров, в том числе широко распространены кустарничково-сфагновые лиственничные редколесья. В целом эти леса отличаются флористической бедностью, малой ценотической ролью разнотравья, меньшим типологическим разнообразием. Ельники встречаются только узкими полосками по берегам рек, а на склонах — только в ложбинах, реже занимают большую часть днищ долин (в западной части Алданского нагорья). Кедр отсутствует. Пихтово-еловые леса отмечены только на пойменных террасах в верховье р. Холодной (Томмотская гряда). Аянские ельники и каменноберезовые леса свойственны в основном кислым кристаллическим породам, лишь изредка заходят на нейтральные осадочные породы, в основном на контакте их с кристаллическими (устье р. Чульман, южная окраина Токинской котловины), и решительно избегают карбонатных. В депрессиях рельефа большие площади занимают переходные кустарничково- и осоково-сфагновые болота. Хорошо выражен подгольцовый пояс кедровостланников. В гольцовом поясе преобладают кустарничково-лишайниковые тундры, резко отличающиеся по флористическому составу от тундр, развитых на карбонатных породах. Кальцефобами (облигатными и факультативными) у нас являются *Woodsia ilvensis*, *Dryopteris fragrans*, *Picea ajanensis*, *Pinus pumila*, *Hierochloë alpina*, *Salix divaricata*, *S. nummularia*, *S. sphenophylla*, *Betula lanata*, *B. divaricata*, *B. exilis*, *Oxyria digyna*, *Sibbaldia procumbens*, *Potentilla elegans*, *Cassiope ericoides*, *Ledum palustre*, *L. decumbens*, *Loiseleuria procumbens*, *Phyllodoce caerulea*, *Rhododendron aureum*, *Empetrum subholarcticum*, *Ribes fragrans*, *Gentiana algida*, *G. glauca*, *Artemisia lagocephala*, *Sphagnaceae* и др.

Значительно многочисленнее группа кальцефилов, насчитывающая на Алданском нагорье не менее 120 видов (одной звездочкой отмечены эндемики, двумя — субэндемики Алданского нагорья): *облигатные таежного пояса* (37 видов) — *Asplenium ruta-muraria*, *A. viride*, *Botrychium robustum*, *B. virginianum*, *Juniperis davurica*, *Pinus sibirica*, *Limnas stelleri*,** *Carex bicolor*, *C. maely shevii*, *C. alba*, *Tofieldia cernua*, *Zygadenus sibiricus*, *Cypripedium macranthon*, *C. calceolus*, *Rumex jacutensis*** *Gymnadenia conopsea*, *Calypso bulbosa*, *Microstylis monophyllus*, *Neottia camtschatea*, *Herminium*

monorchis, *Orchis militaris*, *Anemonastrum calvum****, *Cotoneaster melanocarpus*, *Sorbocotoneaster pozdnjakovii**, *Dryas viscosa**, *D. grandis*, *Viola dactyloides*, *Pyrola chlorantha*, *Polygonum amgen- se**, *Dracocephalum stelleranum*, *D. nutans*, *Pedicularis grandiflora*, *Valeriana capitata*, *Crepis sibirica*, *Minuartia jacutica**. *Saxifraga lactea****, *S. staminosa****, факультативные таёжного пояса (33 вида) — *Woodsia glabella*, *Cystopteris dickieana*, *C. montana*, *Botrychium lunaria*, *Abies sibirica*, *Picea obovata*, *Pinus silvestris*, *Juniperus sibiricus*, *Triglochin maritima*, *T. palustre*, *Ephedra monosperma*, *Melica nutans*, *Carex pediformis*, *C. karei*, *C. buxbaumii*, *Cypripedium guttatum*, *Habenaria linearifolia*, *Salix jenisejensis*, *Lychnis sibirica* s. str., *Orostachys spinosa*, *Hedysarum dasycarpum*, *Arctous erythrocarpa*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Gentiana decumbens*, *Gentianopsis barbata*, *Patrinia sibirica*, *Leontopodium ochroleucum*, *Parietaria micrantha*, *Epilobium davuricum*, *Artemisia gmelinii*, *Populus tremula*, *Erigeron silenifolius*; облигатные тундрового пояса (31 вид) — *Baeothryon uniflorum****, *Kobresia simpliciuscula*, *K. sibirica*, *Carex glacialis*, *C. trautvetteriana****, *C. melanocarpa*, *Salix recurvigemmis*, *Gypsophila sambukii*, *Arenaria redowskii****, *Braya siliquosa*, *Neurolooma nudicaule*, *Saxifraga oppositifolia*, *Chrysosplenium saxatile****, *Dryas crenulata*, *D. grandis*, *D. punctata*, *D. sumnevicii****, *Oxytropis adamsiana* ssp. *janensis****, *Rhododendron adamsii*, *Androsace chamaejasme*, *Armeria maritima*, *Gentiana uniflora*, *Eritrichium* aff. *sericeum****, *Pedicularis tristis*, *Campanula aldanensis**, *Dendranthema calcephilum**, *Saussurea schanginiana*, *S. hypargyrea****, *S. pseudoangustifolia****, *Carex rupestris*, *C. malyshevii****, факультативные тундрового пояса (19 видов) — *Cryptogramma stelleri*, *Kobresia myosuroides*, *Carex macrogyna*, *C. sabynensis*, *C. lebebouriana*, *Tofieldia coccinea*, *Coeloglossum viride*, *Lloydia serotina*, *Salix reticulata*, *S. lanata*, *Paraquilegia microphylla*, *Thalictrum alpinum*, *Potentilla biflora*, *Hedysarum hedysaroides* ssp. *arcticum*, *Arctous alpina*, *Pedicularis adamsii*, *Pinguicula spathulata*, *Callianthemum isopyroides*, *Petasites sibiricus*. Сходная картина наблюдается на Становом нагорье, кальцефилов там отмечено 83 вида (Иванова, 1973). Велика также группа кальцефильных мхов, но в силу слабой еще изученности бриофлоры Алданского нагорья, мы их здесь не приводим.

Характерно, что число облигатных кальцефилов в таёжном поясе равно таковому в тундровом, а факультативных в таёжном значительно больше, чем в тундровом поясе, что, видимо, связано с большим флористическим богатством тайги по сравнению с тундрой. Доля ксерофитов и мезоксерофитов увеличивается в ряду: облигатные таёжные (50%) — факультативные таёжные и тундровые (по 60%) — облигатные тундровые (97.5%). Анализ по-

добных соотношений в высокогорной флоре Восточных Саян, а также анализ различий в отношении к карбонатам одних и тех же видов в разных поясах и разных климатических условиях, позволили сделать Л.И.Малышеву (1965) важные выводы, в частности, что климат во время плейстоценовых оледенений был холодным и сухим, и что кальцефилия усиливается с увеличением влажности климата и как бы компенсирует при этом недостающую сухость.

Хотя наибольшая доля ксерофитов среди тундровых кальцефилов может объясняться и тем, что именно в тундровом поясе абсолютно доминируют маломощные скелетные почвы и обнаженные каменистые субстраты.

Характерно и то, что абсолютное большинство эндемичных и субэндемичных для Алданского нагорья видов являются облигатными кальцефилами (27% от кальцефилов таёжного пояса и 38% таковых тундрового). Повышенная доля эндемиков в группе кальцефилов отмечена в высокогорьях Восточных Саян (Малышев, 1965). Это связано, по-видимому, с активизацией процессов видообразования в специфичных условиях обитания, складывающихся на обнажениях карбонатных пород (особенно в периоды сухого климата) — с одной стороны, и известным консерватизмом кальцефильной растительности и флоры, проявляющимся в значительном сходстве сообществ в разных географических областях и в относительно большом числе реликтовых видов — с другой. Особый интерес для флорогенетического анализа представляют те виды, отношение которых к карбонатным породам изменяется в разных частях ареала, находящихся в различной климатической обстановке. Так, например, дриады большая и точечная, рододендрон Адамса, армерия морская и другие виды, являющиеся в ультраконтинентальных условиях Верхояно-Колымской горной страны кальций-индифферентными или факультативными кальцефилами, широко распространенными на песчано-галечниковых террасах и в горных тундрах на некарбонатных породах, у нас являются облигатными кальцефилами, что позволяет их расценивать здесь в качестве реликтовых. Во время плейстоценовых оледенений, в условиях холодного сухого климата они свободно мигрировали по территории Алданского нагорья, не будучи кальцефилами, а в современную, относительно влажную фазу сохранились только на карбонатных породах. Такие виды, как кедр и пихта, являющиеся в основной части своего ареала типичными кальцефобами, у нас также ведут себя как облигатные или факультативные кальцефилы, т.е. в современных климатических условиях Алданского нагорья не могут произрастать вне карбонатных пород. Это можно понять, исходя из того факта, что у целого ряда невысокогорных видов благодаря повышенной теплообеспеченности и трофности карбонатных почв расширяется экологическая амплитуда, в частности, по отношению к температуре воздуха и увлажненности

почв. Так, именно на карбонатных породах обычно проникают в высокогорья и заходят наиболее далеко на север относительно теплолюбивые виды: ель сибирская (Куминова, 1936; Сочава, 1957; Лукичёва, 1963), некоторые орхидные, степные виды, неморальные мхи (Степанова, 1986), и др. Единичные деревья ели постоянно присутствуют на обнажениях известняков среди «тундростепных» сообществ, испытывая, по крайней мере хотя бы периодический дефицит влаги. В то же время такие степняки, как гвоздика ползучая, эдельвейс бледно-желтый, горечавка лежачая и другие, встречаются на карбонатах в сырых листовничниках моховых, а тофиеledия поникающая, зигаденус сибирский, кровохлёбка лекарственная, горечавка бородачатая, сверция тупая, первоцвет мучнистый, василистник альпийский обитают на не свойственных им в условиях кислой или нейтральной реакции среды осоково-дрепаноклядусовых болотах, если они питаются жесткими водами. Таким образом, очевидно, что экологически разные виды из группы кальцефилов приурочены к карбонатным породам по разным причинам. Для одних решающее значение имеют химические особенности субстрата, в частности, повышенная концентрация катионов Ca^{2+} (часть облигатных кальцефилов), для других важна лучшая теплообеспеченность, сухость или богатство почв.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Геологическая карта Якутской АССР.— М.: ГУГК, 1979.
- Долгушин И.Ю. Геоморфологическая характеристика речных долин верхнего течения р. Алдан//Очерки по геоморфологии Южной-Якутии.— М.: Изд-во АН СССР, 1959.— Вып. 78.— С. 124—155.
- Еленевский Р.А. Природа Алданского края//Природные ресурсы Южной Якутии в связи с социалистической реконструкцией сельского хозяйства.— М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1933.— С. 10—80.
- Короткий М.Ф. Степные явления в Баргузинской тайге (экспедиция на р. Мую)// Предварительный отчет о бот. исследованиях в Сибири и Туркестане в 1914 г.: Тр. переселенческого управления.— СПб, 1916.
- Красноборов И.М. Высокогорная флора Западного Саяна.— Новосибирск: Наука, 1976.— 379 с.
- Куминова А.В. Очерк о растительности Алданского района ЯАССР//Тр. Томского ун-та.— Томск, 1936.— Т. 90.— С. 1—56.
- Иванова М.М. О приуроченности растений к горным породам на Становом нагорье//Бот. журн.— 1973.— Т. 58, № 9.— С. 1252—1260.
- Иванова М.М. Особенности растительности на известьсодержащих породах Станового нагорья//Бот. журн.— 1976.— Т. 65, № 5.— С. 675—682.
- Игошина К.Н. Особенности растительности некоторых гор Урала в связи с характером горных пород//Бот. журн.— 1960.— Т. 45, № 4.— С. 533—546.
- Лархер В. Экология растений.— М.: Мир, 1978.— 384 с.
- Лукичёва А.Н. Растительность северо-запада Якутии и ее связь с геологическим строением местности.— М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1963.— 168 с.
- Лукичёва А.Н. Закономерности вертикальной поясности растительности, связанные с особенностями рельефа и горных пород (на примере Байкальского

хребта)//Геоботанические исследования и динамика берегов и склонов на Байкале.— Л.: Наука, 1972.— С. 3—70.

Мальшев Л.И. Высокогорная флора Восточного Саяна.— М.; Л.: Наука, 1965.— С. 258—264.

Моложников В.Н. Кедровый стланник горных ландшафтов Северного Прибайкалья.— М.: Наука, 1975.— 203 с.

Поварницын В.А. Леса долины р. Алдана от г. Томмота до устья р. Ноторы//Лесные ресурсы Якутии: Тр. СОПС АН СССР.— Л.,— 1932.— Вып. 3.— С. 125—154.

Поварницын В.А. Леса долины р. Алдана от г. Томмота от устья Учюра//Тр. Ин-та по изучению леса АН СССР.— Л., 1933.— Вып. 2.— С. 155—231.

Поздняков Л.К., Горгинский В.И. Леса и лесные ресурсы Южной Якутии.— М.: Изд-во АН СССР, 1960.— 119 с.

Поздняков Л.К. Лиственничные и сосновые леса верхнего Алдана.— М.: Изд-во АН СССР, 1961.— 175 с.

Работнов Т.А. Экспериментальная фитоценология.— М.: Изд-во МГУ, 1987.— С. 94—95.

Седельников В.П. Высокогорная растительность Алтае-Саянской горной области.— Новосибирск: Наука, 1988.— 222 с.

Сочава В.Б. Тайга на северо-востоке Среднесибирского плоскогорья//Бот. журн.,— 1957.— Т. 42, № 9.— С. 1408—1415.

Степанова Н.А. Конспект флоры мхов тундр Якутии.— Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1986.— 118 с.

Тюлина Л.Н. Очерк лесной растительности верхнего течения Алдана//Тр. Ин-та биологии ЯФ АН СССР.— М.: Изд-во АН СССР, 1957.— Вып. 3.— С. 83—138.

Тюлина Л.Н. Лесная растительность среднего и нижнего течения р. Юдомы и низовьев р. Мая.— М.: Изд-во АН СССР, 1959.— 223 с.

Тюлина Л.Н. Лесная растительность средней и нижней части бассейна Учюра.— М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1962а.— 150 с.

Тюлина Л.Н. К вопросу о зональности и поясности сибирских светлохвойных лесов, развитых на карбонатных породах//Сиб. геогр. сборник.— М.: Изд-во АН СССР, 1962б.— Вып. 1.— С. 211—220.

Тюлина Л.Н. Растительность южной части Баргузинского хребта.— Новосибирск: Наука, 1981.— 88 с.

Щербаков И.П. Типы леса Южной Якутии//Леса Южной Якутии.— М.: Наука, 1964.— С. 5—109.

Щербаков И.П. Лесной покров Северо-Востока СССР.— Новосибирск: Наука, 1975.— 344 с.

Уиттекер Р. Сообщества и экосистемы.— М.: Прогресс, 1980.— 327 с.

УДК 630.187

И. П. Щербаков

ЛЕСА ВЕРХНЕГО И СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ РЕКИ ВИЛЮЙ

К настоящему времени природа вообще и, в частности, растительность, в том числе лесная, районов среднего и верхнего течения р. Вилюй — Мирнинского и Сунтарского остаются менее изученными в Якутии. Литературные сведения о лесах бассейна р. Вилюй немногочисленны. К ним относятся работы Дробова В.П. (1916), Аболина Р.И. (1929), Комарова В.Л. (1926), Недригай-

лова С.Н. (1932). Из этих, появившихся до Великой Отечественной войны работ наибольший интерес представляет работа С.И.Недригайлова, но и в ней сведения о лесах наших районов очень ограничены. Из послевоенных нужно отметить работы А.И.Уткина «Леса и лесные ресурсы бассейна р. Марха» (1958), С.С.Черемхина «Леса верхнего течения р. Вилюя» (1961), Т.Ф.Галактионовой и др. «Растительность бассейна р. Вилюй» (1962).

Развитие здесь крупной алмазодобывающей промышленности, появление в связи с этим промышленных предприятий, населенных пунктов и транспортных путей ставят на очередь ликвидацию этих пробелов.

Лесная растительность в верхнем и среднем течении р. Вилюя исследовалась лесными отрядами Якутской комплексной экспедиции Якутского филиала АН СССР в 1956—1958 гг. под общим руководством автора. В 1958 г. нами были выполнены изыскания лесосырьевых ресурсов для обеспечения древесиной предприятий развивающейся алмазодобывающей промышленности. Материалы лесотипологических исследований того времени использованы нами и в настоящей статье.

Характеризуемый район находится в восточной части Средне-сибирского плоскогорья. На западе, у границ Якутской АССР с Иркутской областью и Красноярским краем, поверхность более приподнята и изрезана. Отдельные высоты здесь достигают 850, а средние составляют 550—600 м. К востоку высоты понижаются и на границах Сунтарского и Ленинского районов обычны отметки 300—350 м; еще далее к востоку расположена Лено-Вилюйская впадина.

В бассейне р. Чоны развит увалистый рельеф денудационного плато 500—600 м абс. высоты. Среди этого плато возвышаются отдельные денудационные трапповые останцы, образующие местами столово-останцевый рельеф с абс. высотами до 700—800 м. Речные долины в пределах Тунгусской синеклизы имеют четкий характер. Всюду, где они прорезаются сквозь траппы, долины резко сужаются и часто образуют ущелья, а в местах развития осадочных пород и туфов расширяются до нескольких километров (Краснов, Масайтис, 1955).

В качестве материнских пород в почвообразовании выступают главным образом делювиально-элювиальные отложения глинистых сланцев и песчаников перми и, реже, крупнозернистые или обломочно-каменистые продукты выветривания траппов, разрушающихся неизмеримо труднее. Поэтому в местах выходов траппов почвенный покров бывает маломощным и грубоскелетным, а на склонах часто прерывается каменистыми обнажениями. В верхнем течении р. Вилюя, выше р. Ахтаранды, карбонатных материнских пород не наблюдалось, поэтому и почвы здесь не вскипающие, что

восточнее и ниже по течению р. Вилюя имеет место и, чем далее, тем более часто.

Под лиственных лесами преобладают почвы дерново-лесные и лесные суглинистые, иногда слабоподзоленные, а под влажными вариантами — оторфованные и оглеенные. Под сосняками распространены супесчаные и, реже, песчаные боровые почвы, почти всегда слабоподзоленные и оподзоленные. Темноцветные луговые почвы наблюдаются относительно редко и на очень незначительной площади лугов, располагающихся главным образом в долинах крупных правобережных притоков Вилюя (рр. Большая и Малая Ботуобии, Вилючан); в долине самого Вилюя выше пос. Сюльдюкар лугов очень мало. Это, как правило, ленточные луга по береговым откосам.

Почвы болотного ряда встречаются чаще, но небольшими участками, вкрапленными в лесной почвенный покров по понижениям между увалами на плато и по долинам мелких рек и ручьев. Верховых сфагновых болот еще меньше, и они встречаются, как правило, в предводораздельных понижениях, в верховьях мелких речек и ручьев.

Поверхность довольно сильно расчленена речной сетью. В основную водную магистраль — р. Вилюй впадают относительно крупные притоки, справа рр. Чиркуо, Чона, Большая и Малая Ботуобии, слева — рр. Лахарчана, Ахтаранда, Ыгыатта и много относительно мелких речек, из которых отметим правобережье рр. Кемпендяйка и Кюндеи в западной части Сунтарского района, по которым расположены относительно крупные площади сосновых лесов.

Рекам свойственны резкие колебания уровней воды, большие весенние паводки за счет снеготаяния и летние паводки в результате оттаивания мерзлых грунтов, особенно сильные после обычной продолжительной теплой погоды в июле (такие паводки обычно приходятся на первую половину августа).

В питании рек главную роль играют снеговые воды: (до 54%; Краснов, Масайтис, 1955) и влага почвенных горизонтов, связанная в режиме оттаивания с постоянно мерзлыми грунтами. Последняя влага освобождается в летнее время более или менее постепенно, но в отдельные годы с жарким летом ее усиленный приток вызывает большие подъемы воды в реках.

Благодаря связывающему и изолирующему влиянию вечной мерзлоты поступление воды в реки за счет грунтовых вод незначительно — всего 8%.

В зимнее время благодаря суровому климату и быстрому промерзанию деятельного слоя почв сток резко сокращается и многие речки промерзают до дна. Поэтому часто образуются наледи, когда воды местных ключей и крупных глубоких плесов прорываются через ледовый покров и разливаются по поверхности

льда, что происходит обычно во второй половине зимы и неоднократно и приводит к накоплению льда — наледи.

Ледостав на крупных реках наступает в середине октября, а вскрытие их 7—15 мая. Ледоход с резким и бурным поднятием воды продолжается 3—5 дней, после чего некоторое время еще сохраняются довольно высокие уровни (до 10—15 июля), которые используются населением для сплава древесины в небольших плотах и для грузоперевозок. В остальное летнее время движение по рекам крайне затрудняется их порожистостью.

Гидрографическая обстановка в верхнем течении Вилюя резко изменена созданием водохранилища Вилюйской ГЭС. Плотина с энергоблоком расположена на 1335 км от устья Вилюя и в ходе строительства ГЭС здесь создан пос. Чернышевский. Водоохранилище характеризуется следующими данными: протяженность 467 км — зона подпора выклинивается вблизи устья р. Чиркуо; площадь зеркала 2170 км². Ширина водохранилища очень различна, от 6—7 до 60 км; наибольшая она у устьев рек, самый крупный разлив — Чонский, у устья этой реки.

Влияние этого крупного водохранилища, первого построенного в области вечной мерзлоты, на окружающую территорию, значительно. На температуру и влажность воздуха оно действует на расстояние от 3 до 30 км в зависимости от конфигурации и ширины водной поверхности.

Вследствие того, что берега Вилюйского водохранилища сложены вечномерзлыми почвами и грунтами, их переработка водохранилищем имеет особенности по скорости переработки и по ее характеру (переработка замедлена по сравнению с незамерзающими берегами водохранилищ в других областях и формы образуемых берегов своеобразны в зависимости от характера мерзлоты грунтов и их механического состава).

Климат территории резко континентальный, с суровыми продолжительными зимами, коротким, но относительно теплым летом, небольшим количеством осадков, выпадающих в большинстве в теплое время года (табл. 1).

Если сравнивать данные табл. 1 при движении от г. Якутска (Центральная Якутия) на запад до верхнего течения р. Вилюй (метеостанция Туой-Хая) выявляется постепенное смягчение климата. Оно выражается в повышении среднегодовых температур от минус 10,2 до минус 7,9—8,1°С, в увеличении среднегодового количества осадков от 192 мм до 272. Только безморозный период при этом существенно сокращается: от 95 дней в Якутске до 37 дней в Туой-Хая. Это объясняется немного более северным положением Туой-Хая (около 64° с.ш.), а главное — его большей высотой над уровнем моря — 232 м (Якутск — 110 м), предгорным увалистым рельефом и более близким положением к области влияния

Т а б л и ц а I

Сведения о климате районов верхнего и среднего течения р. Вилюй

| Показатели | Метеостанция наблюдения | | | | | |
|---|-------------------------|--------|--------|-------|--------|---------|
| | Туой-Хая | Эльгэй | Сунтар | Нюрба | Ленск* | Якутск* |
| Среднегодовая температура, С° | -8,1 | -8,2 | -7,9 | -8,8 | -6,3 | -10,2 |
| Абсолютный минимум, С° | -61 | -61 | -63 | -62 | -58 | -64 |
| Средняя температура июля, С° | 16,5 | 18,1 | 17,3 | 17,2 | 17,5 | 18,8 |
| Максимальная температура июля, С° | 35 | 35 | 36 | 35 | 35 | 38 |
| Безморозный период, дней в среднем | 37 | 54 | 60 | 85 | 78 | 95 |
| Среднегодовое количество осадков, мм | 272 | 221 | 225 | 209 | 336 | 192 |
| Количество осадков за теплое время года (май-сентябрь), мм. | 188 | 148 | 150 | 152 | 253 | 140 |

* Сведения по этим пунктам даны для сравнения.

переноса воздушных масс из северо-западной Атлантики, расположенной значительно дальше к востоку, до Верхоянских гор и горных поднятий правобережья р. Алдана.

Левобережье р. Вилюй в среднем течении можно частично, в прибрежья, отнести к подзоне северо-таежных лесов из лиственницы с примесью ели, в которых лесорастительные условия более жестки; левобережье р. Вилюй выше пос. Сюльдюкар следует отнести полностью к области северо-таежных лесов. Границы этой области, приведенные нами ранее (Щербаков, 1975), подлежат уточнению.

Общее представление о растительном покрове можно получить из сведений о распределении площади лесного фонда Западного Вилюйского лесорастительного округа по категориям земель (табл. 2).

Можно обратить внимание на то, что участие лесообразующих пород на лесопокрытой площади в процентах составляет по лиственнице — 84,4; сосне — 5,0; ели — 2,5; лиственным (береза, осина) — 6,1 и по кедровому стланнику — 2%; западная граница ареала кедрового стланника проходит в этом округе у верховьев р. Ыгыатта и р. Маркока в среднем течении. В этом распределении видна

Т а б л и ц а 2

Распределение лесного фонда Западного Вилуйского лесорастительного округа по категориям земель (по состоянию на 1 января 1988 г.)

| Категория земель | Всего в округе | В том числе | |
|---|----------------|-------------------|-------------------|
| | | Мирнинский лесхоз | Айхальский лесхоз |
| Государственный лесной фонд - тыс.га | 35159,2 | 11571,6 | 4472,6 |
| Лесные земли: | | | |
| Покрытые лесом, тыс.га | 27378,6 | 9400,8 | 1739,4 |
| В том числе сосняками | 1318,9 | 195,8 | 8,3 |
| листвягами | 23107,1 | 7866,8 | 1718,7 |
| прочими породами (ель, лиственные) | 2952,6 | 1338,2 | 32,4 |
| Не покрытые лесом (невозобновившиеся лесосеки, гари, пустыри), тыс.га | 5694,0 | 1738,5 | 1790,8 |
| Лесистость, % | 78 | 81 | 39 |

повышенная роль ели в этом округе. В Юго-Западном Приленском и Южном Алданском она не поднимается выше 1,3%. В предыдущих периодически проводившихся учетах эти соотношения были существенно иными. Так, на 1 января 1959 г. на долю лиственницы приходилось 90% лесопокрытой площади, лиственных (березы, осины) очень мало — 2,4 и кедрового стланика — 0,8%, что мы считаем более соответствующим действительности.

Анализ более двухсот бланков пробных площадей и описаний, выполненных нашими экспедициями и относящихся к территории протяженной с востока на запад на 600 км и с юга на север более 300 км позволяет свести в определенную систему разнообразие типов леса этой территории. Система эта та же, которой мы придерживаемся постоянно (Щербаков, 1975 и др.). В ней типы леса распределяются по формациям, определяемым главной древесной породой, а в пределах формаций по группам, определяемым в основном степенями увлажнения почв.

При полевых лесотипологических исследованиях мы судим о качествах местопроизрастаний — физико-химических свойств почв, их влажности и даже в конечном счете о их лесорастительной производительности по комплексу растений, здесь существующих.

Для сосняков нами выделено две группы типов леса: сосняки сухих-местопроизрастаний, лишайниково-толокнянковые и средне-влажные брусничные. Группы типов и типы лесов при обзоре мы стремились располагать по степени увеличения влажности почв. Список найденных типов леса приводим ниже, а их описания имеются в нашей работе «Лесной покров Северо-Востока СССР» (Шербаков, 1975).

А. Формация сосновых лесов — сосняки

Группа I. Сосняки сухих местопроизрастаний, или лишайниково-толокнянковые

1. Сосняк лишайниково-толокнянковый
2. Сосняк мертвопокровно-толокнянковый
3. Сосняк толокнянковый

Группа II. Сосняки средневлажных местопроизрастаний, или брусничные

4. Сосняк лишайниково-брусничный
5. Сосняк разнотравно-брусничный
6. Сосняк багульниково-брусничный

Б. Формация лиственничных лесов — листвягов

Группа I. Листвяги сухие, или лишайниково-толокнянковые

1. Листвяг лишайниково-толокнянковый
2. Листвяг толокнянковый
3. Листвяг голубично-лишайниковый

Группа II. Листвяги средневлажных местопроизрастаний, брусничные

4. Листвяг разнотравно-брусничный
5. Листвяг брусничный
6. Листвяг багульниково-брусничный
7. Листвяг ольховниково-брусничный
8. Листвяг бруснично-моховой

Группа III. Листвяги влажных местопроизрастаний, голубично- и багульниково-моховые

9. Листвяг багульниково-моховой
10. Листвяг голубично-моховой
11. Листвяг голубично-арктоусовый

Группа IV. Листвяги заболоченные, сфагновые

12. Листвяг сфагновый.

В. Формация еловых лесов — ельников

1. Ельник травяной, приречный
2. Ельник бруснично-моховой
3. Ельник моховой

Г. Формация березовых лесов — березняков

1. Березняк разнотравный
2. Березняк разнотравно-брусничный
3. Березняк багульниково-брусничный
4. Березняк ольховниково-брусничный
5. Березняк голубично-брусничный

В случае наличия древостоев смешанного состава, например сосняк с лиственницей, листвяг с сосной, листвяг с елью и т.п.— типы леса относились к формациям, соответствующим главной породе (листвяг с сосной к формациям листвягов, сосняк с лиственницей — к соснякам) и в названии типа леса приводились обе породы.

Формации еловых и березовых лесов на группы типов не подразделялись ввиду небольшого разнообразия экологических условий в пределах формаций и незначительной площади, занимаемой формациями, т.е. более или менее чистыми ельниками или березняками. При этом, например, сосняки с березой или елью занимают многократно большие площади, чем березняки или ельники, но они относятся к формации сосняков. Подобно этому преобладающее количество еловой древесины произрастает в листвягах с елью, но при доминировании лиственницы в составе они относятся к формации листвягов.

Формация сосновых лесов

Сосновые леса в районах исследований распространены только на правобережье Вилюя и приурочены в подавляющем большинстве к песчаным и супесчаным почвам южных склонов и вершин увалов, речных долин. Лишь иногда они встречаются на южных склонах средней и большой крутизны на суглинистых каменистых или щебнистых почвах.

Примесь ели в сосновых лесах редка, что еще раз подтверждает значительную разницу в экологических свойствах этих пород.

Оценивая взаимоотношения сосны и лиственницы, отметим, что сосняки с примесью лиственницы относятся к сухим или средне-влажным местопроизрастаниям (толокнянковым и брусничным); в местопроизрастаниях более влажных преобладает лиственница.

В этих взаимоотношениях большую роль играют лесные пожары. Сосна более устойчива против огня в лесу (и деревья, и подрост), при сравнительно частом прохождении беглых низовых пожаров в сухих местопроизрастаниях (через 15—25 лет) огонь представляет эффективный фактор отбора (Сукачев, 1912; Щербаков, 1975).

Из сосняков к группе брусничных относятся не более 15—20%.

При движении от западных границ Якутии к востоку они встречаются все реже, восточнее р. Буотомы они, вероятно, вообще не распространяются.

Формация лиственничных лесов

Это наиболее крупная формация лесов в Вилюйском районе как по разнообразию типов леса, так и по занимаемой площади (до 90% лесопокрытой).

К этой формации относятся группы типов по влажности почв от сравнительно сухих (лишайниково-толокнянковые листвяги) до заболоченных моховых (листвяги сфагновые). Наиболее свойственны листвяги местопроизрастаниям с суглинистыми средневлажными почвами (листвяги брусничные) и с почвами повышенной влажности (листвяги багульниково- и голубично-моховые).

Листвяги сухих местопроизрастаний сравнительно редки, встречаются небольшими участками. Такие местопроизрастания чаще заняты сосной. В северных же районах, где сосны нет или очень мало, такие участки листвягов встречаются.

Группа заболоченных, сфагновых листвягов на правобережье Вилюя представлена небольшими участками. Но при движении к северу они становятся крупнее и их больше не только в долинах рек, но и в предводораздельных пространствах.

В связи с тем, что обычные лесные лишайники родов *Cladina*, *Cetraria*, *Peltigera* образуют довольно хорошо развитый лишайниковый покров на бедных и сухих почвах, и на бедных средне- и даже повышенновлажных почвах, они не всегда надежно указывают степень влажности почв. Поэтому мы при образовании названий типов применяли термин «лишайниковый» с указанием второго характерного растения (например, «толокнянково-лишайниковый», «голубично-лишайниковый» и т.п.).

Флористический состав типов в формации лиственничных лесов наиболее разнообразен и представлен растениями, относящимися к различным жизненным формам и экологическим группам, от эфемеров и ксерофитов до гигрофитов и даже гидрофитов.

В правобережной части верхнего и среднего Вилюя (лесхоз Мирнинский) центральное положение в формации листвягов занимают листвяги средневлажных местопроизрастаний — брусничные, наиболее богатые флористически и по производительности. Наиболее характерным для листвягов брусничных нужно считать IV класс бонитета. В лучших условиях произрастания они могут достигать даже III класса бонитета.

Наибольший запас древесины в типах леса этой группы 270, средний 130—160 м.³/га.

В лесах левобережья (Айхальский лесхоз) постепенно при движении к северу листвягов брусничных становится меньше, возрастает роль листвягов третьей группы — влажных местопроизрастаний, голубично- и багульниково-моховых больше не только в долинных положениях, но и в плакорных, водораздельных пространствах.

Повсеместно в типах лиственничников этой группы в древостоях увеличено участие ели сибирской, чаще во втором ярусе (это основная форма ее участия в древостоях листвягов), но иногда и в первом. В этих случаях стволы лиственниц отличаются высоким качеством, они достигают хорошей высоты, полнодревесны и хорошо очищены от сучьев. Несомненно, ель играет роль подгона для лиственницы.

При сомкнутости еловой части древостоя 0,4 начинается ее заметное угнетающее действие на подрост лиственницы, усиливающееся с возрастом. Процесс этот направлен в сторону смены лиственничного древостоя еловым, таким образом в прибрежной полосе речных долин возникают ленточные ельники. Процесс этот длительный, идущий иногда со сменой направления. Так как лиственница — быстрорастущая порода захватывает положение в первом ярусе, используя прогалины в пологе ели. Часто решающее влияние на этот процесс оказывают лесные пожары; низовые беглые пожары полностью губят подрост ели до стадии жердняка, а при значительной сомкнутости елового полога переходят в верховые. В средневлажных брусничных и тем более в сухих лишайниково-толокнянковых типах листвягов водораздельных плато района лесные пожары бесспорно способствуют выживанию лиственницы в конкуренции с елью.

Формация ельников

Ельники верхнего и среднего течения Вилюя можно разделить на две группы по положению местопроизрастаний и некоторым фитоценоотическим особенностям: ельники приречные и ельники приаласные.

К первой относятся преимущественно ельник травяной приречный и ельник зеленомошный (моховой).

Ельники второй группы представлены ельником бруснично-моховым, ельником бруснично-багульниковым моховым. Оба типа можно считать устойчивыми, климаксными. На платообразных водораздельных территориях типы этой группы встречаются очень редко. Но в Сунтарском районе они часто образуют опушки аласов, перед которыми размещаются заросли можжевельника; этой особенностью аласы «сунтарской дуги» отличаются от аласов

правобережья р. Лены в Центральной Якутии, опушки которых образованы обычно березняками бруснично-разнотравными или лиственничниками.

Как уже говорилось выше, на водораздельных пространствах ель входит в состав древостоев листвягов брусничных, багульниково- и голубично-брусничных во втором ярусе. Распространены они значительно больше, чем ельники.

Формация березовых лесов, березняков

Встреченные нами березняки относятся к производным, возникающим после лесных пожаров в листвягах и сосняках.

В восточной половине среднего течения р. Вилюй, нами недостаточно обследованной, встречаются и первичные березняки, связанные по происхождению с процессами зарастания аласов. В этом случае они относятся к березнякам разнотравным, в которых медленно и постепенно появляются пионеры лесной флоры — грушанка красная, лесное разнотравье и, наконец, брусника; такой ход событий говорит о направленности развития этих березняков в сторону листвягов разнотравно-брусничных.

Подрост под березняками послепожарного происхождения, как правило, образован хвойными породами допозарных типов леса. Но если пожар был очень большой и деревьев-обсеменителей хвойных пород близко нет (300—400 м и дальше) березняки могут существовать длительно, больше одного поколения березы (50—80 лет) и зарастать хвойными с периферии, или от групп хвойных деревьев-обсеменителей.

Запасы древесины в березняках незначительны (30—50, максимум — 80 м³/га) и количество древостоев низкое, в возрасте 40—50 лет береза поражается гнилями.

Хозяйственное использование лесов

В Западный Вилюйский лесорастительный округ (Щербаков, 1975) входят шесть лесхозов: Айхальский, Мирнинский, Сунтарский, Нюрбинский, Вилюйский и Верхневилуйский. Из них имеют крупные промышленные предприятия (алмазодобывающие) первые два: Айхальский и Мирнинский; соответственно и потребление деловой древесины в них наибольшее. Четыре лесхоза в среднем течении Вилюя относятся к сельскохозяйственным и потребности в древесине в них покрываются полностью за счет местных лесных ресурсов, причем преобладает потребление дровяной древесины. Леса Айхальского лесхоза нет оснований рассматривать как базу

для промышленных заготовок древесины: они образованы по существу только лиственницей — на ее долю здесь приходится 97% всего запаса древесины и качество ее очень низкое. Лесистость территории 35%, и большинство лесов представляют собой лиственничные редины по склонам и вершинам невысоких увалов. На поднятиях выше 550 м над ур.м. располагаются уже горные лесотундры и кустарная растительность, в том числе кедровый стланик. Вследствие такого характера леса Айхальского лесхоза представляют наибольшую ценность как средообразующий фактор, регулирующий почвенные, гидрологические, атмосферные условия.

Вторая бесспорная полезность айхальских лесов — недревесные лесные ресурсы. Это прежде всего кормовые и защитные условия для охотничье-промысловых животных, добыча которых дает хозяйству республики бóльший доход, чем заготовки древесины, так как продукция охотпромысла получается ежегодно, а рубки леса — один раз за 150—170 лет. К этой же категории полезностей относятся запасы пищевых растений — ягод, грибов, орешков кедрового стланика, до настоящего времени почти не используемых: пищевое сырье собирает только местное население в окрестностях немногих поселков.

Современная лесозаготовительная промышленность, использующая различные механизмы для валки леса, раскряжевки и трелевки, нуждается в концентрированных лесных массивах, используемых в течение двадцати и более лет. При этом условия целесообразны капиталовложения в механизированные лесозаготовительные участки и дороги для вывозки древесины.

Более или менее крупных лесных массивов, отвечающих этим требованиям, в наших районах немного. В среднем и верхнем течении Вилюя, по нашим данным, их три: в Мирнинском лесхозе — Ботуобинский в бассейне р. Улахан-Ботуобия и в верхней части бассейна Б.Мурбая, Чонский в нижнем течении р. Чоны и в Сунтарском лесхозе — Кемпендяйский.

По условиям транспорта леса для центров алмазодобывающей промышленности (г. Мирный, пос. Айхал и Удачный) возможно использовать первые два участка. Третий — Кемпендяйский для этого использовать не следует, во-первых, потому, что доставка леса к г. Мирному отсюда возможна только сухопутная на расстояние 250—300 км, а дорог нет, а во-вторых, и это главное, Кемпендяйская лесосырьевая база нужна для обеспечения хозяйства Сунтарского и Ленинского районов.

В Чонской и Ботуобинской лесосырьевых базах дорожная сеть также отсутствует, но они расположены ближе к центрам потребления. А при решении вопроса, откуда брать древесину для алмазодобывающих предприятий Мирнинского района может быть целесообразен действующий до настоящего времени (в основном)

способ — доставка древесины по хорошей автодороге из Ленского района. Расстояние вывозки древесины больше, но отпадают крупные затраты и затруднения с организацией лесозаготовок.

При создании водохранилища Вилюйской ГЭС было затоплено около 7,5—8,0 млн.м³ древесины (сведения различны, более точных нет). В большинстве деревья затоплены на корню, но впоследствии они частично вывалились. Затоплению подверглись почти только лиственничные леса, произрастающие в долинах. Сосновой древесины затоплено немного, так как сосняки растут на южных склонах долин и на вершинах увалов.

Тяжелая древесина сырораствующей лиственницы при намокании тонет. Поэтому при затоплении водохранилища плавник образовывался главным образом за счет сухостоя и немного за счет валежника.

Надо считать, что в водохранилище Вилюйской ГЭС сохраняется 80—90% затопленной лиственничной древесины в виде стоящих в воде деревьев или вываливающихся, лежащих на дне.

Для нас далеко не безразлично положение и состояние этой массы деревьев. Во-первых, они делают преобладающую часть водохранилища недоступной для рыболовства. Во-вторых, необходимо проследить за физико-химическими свойствами этой древесины (стоящей в воде и лежащей на дне). Ход выщелачивания органических соединений (терпенов, смол) и возможных изменений химических и физических свойств затопленной древесины может быть достаточно важен по результатам. Эти процессы, несомненно, влияют на качество воды как среды обитания организмов. Кроме того известно, что пребывание древесины в воде со временем изменяет ее механические свойства, текстуру и окраску. Широко известен, например, «мореный дуб», то есть древесина дуба, пролежавшая много лет на дне водоемов; она темнеет, приобретает особую текстуру, из нее вымываются дубильные вещества и такая древесина высоко ценится в производстве мебели, украшения и как отделочная.

Возможны такие изменения и в затопленной древесине лиственницы и за ними необходимо проследить. Такое исследование механических и химических свойств древесины, вероятно, может выполнить Институт леса и древесины СО РАН в г. Красноярске.

Лесоводы считают, что смягчая климат окружающих территорий Вилюйское водохранилище оказывает благоприятное воздействие на лесную растительность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Аболин Р.И. Геоботаническое и почвенное описание Лено-Вилюйской равнины// Гр. комиссии по изучению Якутской АССР, III, X.— М., 1929.— С. 372.

Галактионова Т.Ф., Добрецова Л.А., Пермякова А.А., Усанова В.М. Растительность бассейна р. Вилюя.— М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1962.— Вып. 8.— 136 с.

Дробов В.П. Общий очерк растительности в бассейне рек Нижней Тунгуски и Вилюя//Предварительный отчет о ботанических исследованиях в Сибири и в Туркестане в 1914 г. Переселенческое управление Министерства Земледелия.— М., 1916.— С. 101—119.

Еловская Л.Г. Некоторые данные о почвах бассейна р. Малая Ботуобия//Научные сообщения ЯФ АН СССР.— Якутск, 1959.— Вып. 2.

Еловская Л.Г., Коновский А.К., Кузнецов Х.А. и др. Систематический список почв таежной зоны Якутии и их диагностические признаки//Почвы долин рек Лены и Алдана.— Якутск, 1965.— С. 54—75.

Комаров В.Л. Введение в изучение растительности Якутии//Тр. комиссии по изучению Якутской АССР. Т. 1.—Л., 1926.—168 с.

Краснов И.И.; Масайтис В.Л. Тектоника Оленекско-Вилюйского водораздела в связи со строением окраинных зон Тунгусской синеклизы: Материалы по геологии Сибирской платформы.— М.: Госгеолиздат, 1955.— Вып. 7.

Недригайлов С.Н. Лесной покров и лесные ресурсы Северо-Западного края ЯАССР//Лесные ресурсы Якутии.— М., 1932.— Вып. 3, (Тр. СОПС АН СССР).

Сукачев В.Н. Растительность верхней части бассейна р. Тунгира Олекминского округа Якутской области (фитосоциологический очерк)//Тр. Амур. экспед. Ботан. исслед. 1910 г.— Спб., 1912.— Вып. 16.— С. 1.— 286.

Уткин А.И. Леса и лесные ресурсы бассейна р. Мархи//Развитие производительных сил Якутии в связи с созданием алмазодобывающей промышленности. Т. 2.— Якутск, 1958.— С. 255—262.

Черемхин С.С. Леса верхнего течения р. Вилюя//Материалы о лесах Якутии: Тр. Ин-та биологии ЯФ АН СССР.— 1961.— Вып. 7.— С. 243—259.

Щербаков И.П. Лесной покров Северо-Востока СССР.— Новосибирск: Наука, 1975.— 344 с.

УДК 630.187

П.А.Тимофеев

БЕРЕЗНЯКИ ДОЛИНЫ СРЕДНЕЙ ЛЕНЫ

Березняки играют незначительную роль в формировании лесного покрова, вместе с осинниками занимают всего 2 млн гектаров, что составляет 1,4% лесопокрытой площади Якутии. Однако несомненны большая биогеоценологическая роль и хозяйственная ценность березняков, образующих небольшие и многочисленные коренные массивы в долинах крупных рек и довольно обширные производные массивы на водораздельных пространствах.

Типологический состав, флора, пространственная структура растительности, происхождение, особенности развития, биогеоценологическая роль и состояние хозяйственного освоения березняков изучены недостаточно. В литературе имеются лишь общие сведения о формации березняков Центральной и частично Северной Якутии (Сајандер, 1903; Доленко 1913; Дробов, 1927; Аболин, 1929; Коржевин, 1934), о типах березняков Центральной и час-

тично Южной Якутии (Аболин, 1929; Чугунов, 1961; Добрецова, 1962а,б; Куваев, 1957; Уткин, 1965; Щербаков, 1975).

Выводы исследователей о происхождении и развитии березняков противоречивы. Большинство из них считают березняки долин крупных рек (Лена, Алдан, Вилюй, Амга) первичными, коренными, а березняки водораздельных пространств вторичными, производными. Правда, Голубев Г.А. (1930), Добрецова Л.А. (1962а, б) и Щербаков И.П. (1975) правильно утверждают, что березняки на аласах Центральной Якутии являются коренными и служат авангардом наступления лесной растительности на луговую. Дробов В.П. (1927) и Коржевин В.С. (1934), исследовавшие лесной покров долин Алдана и Амги, считают, что в долинах этих рек так же, как на водораздельных участках, березняки возникают на гарях и вырубках, сменяя хвойные леса; причем Дробов В.П. подчеркивает, что березняки, возникшие на месте хвойных лесов, в результате вытаптывания превращаются вначале в парковые березняки, затем в луга, т.е. эти березняки представляют собой один из этапов дигрессии лесной растительности. Это, видимо, возможно лишь при сильном антропогенном воздействии. А при отсутствии его, как правильно утверждают Каяндер А.К. (Cajander, 1903), Аболин Р.И. (1929), Добрецова Л.А. (1962) и Щербаков И.П. (1975), коренные березняки, наоборот, являются одним из первых этапов развития лесной растительности в долинах рек и на аласах. Ни у одного из исследователей нет сведений о том, что коренные березняки могут достигнуть климаксового состояния и функционировать как устойчивая экосистема несколько поколений березы.

Таким образом, березняки как формация лесного покрова Якутии изучены и оценены недостаточно. Здесь приводим результаты наших исследований по изучению типологического состава, флоры и структуры растительности, экологической и хозяйственной оценки коренных березняков долины средней Лены, проведенных в разные годы на территории Намского, Мегино-Кангаласского и Хангаласского районов с участием студентов Ан В.И. и Жирковой Е.С.

Березняки распространены в пойме и на низких террасах, их массивы определены лесорастительными условиями последних. Пойма Лены на этом отрезке широкая, русло неустойчиво, изменяется постоянно. На левом берегу постепенно формируются песчаные отмели, в русле — намывные песчаные острова, которые постепенно зарастают вначале травянистой, затем кустарниковой и лесной растительностью.

Здесь различают поймы 3 уровней (Природно-экономические... 1970):

- а) Низкая пойма высотой 3—4 м над меженным уровнем

реки находится на стадии формирования и представлена слабо-закрепленными песчаными косами и низкими островами, часто меняет свои очертания и местоположение в результате интенсивных русловых процессов, заливается постоянно.

б) Средняя пойма (4—6 м) занимает довольно обширные прирусловые пространства шириной иногда до 1 км с ложбино-грядовым рельефом, заливается не только весной, но и летом высокими паводками.

в) Высокая пойма (6—9 м) имеет ровный рельеф, за исключением действующих проток, заливается только в годы высокого подъема воды. На участке слияния высокой поймы с I надпойменной террасой отчетливо выделяется пологое понижение с мелко-волнистым рельефом. Оно обычно заочкачено и заболочено.

По Коржуеву С.С. (1959), I надпойменная терраса (до 16 м) развита хорошо, ширина колеблется от десятков метров до 2—3 км, рельеф слабоволнистый. Сложена суглинками, песками, галечниками, иногда с торфом. Есть старичные озера и болота. II надпойменная терраса (до 20 м) развита прерывистой полосой, ширина иногда достигает 2—4 км, рельеф грядово-волнистый, сложена с поверхности светло-желтыми, тонкозернистыми слегка глинистыми песками, снизу кембрийскими известняками. Вдоль коренного борта терраса образует заболоченное понижение со старичными и эрозионно-термокарстовыми озерами.

Климат резко континентальный, что выражается в больших колебаниях температур в течение года (в пределах 95...98°C) и в течение суток в летнее время (до 25°C) и в малом количестве атмосферных осадков в год (173—293 мм, за 18 лет наблюдений лишь в 1970 г. выпало 351 мм осадков в Хангаласском районе). Среднегодовая температура колеблется от -8,3 до -12,6°C; средняя температура самого холодного месяца — января держится на уровне -46,6...48,5°, реже поднимается до -35,2°; средняя температура самого теплого месяца — июля составляет 18,5...21,8°, нередко снижается до 15,3°C. Минимальная температура зимой может достигнуть -61,8, а максимальная летом — 37,3°C. Продолжительность безморозного периода колеблется от 78 до 126 дней, средняя же продолжительность его более 90 дней. 75—85% осадков выпадает в летние месяцы, причем распределение их по месяцам не всегда благоприятно для прохождения растениями фаз развития. Снежный покров маломощный, 35—48 см. Тем не менее он играет определенную теплозащитную роль, под снежным покровом мощностью в 20—25 см температура на 15...20°C выше, чем на поверхности снега. Мощность мерзлоты от 200 на юге до 500 м на севере района. Глубина сезонного протаивания колеблется от 1,2 на суглинистых до 2,5 м на песчаных грунтах, в лесах она меньше и определяется составом и структурой растительности.

Почвенный покров пестр. В пойме и на заливаемых частях

надпойменных террас распространены аллювиальные почвы на слоистом аллювии под кустарниковой и травянистой растительностью; на надпойменных террасах дерново-аллювиальные, лугово-болотные, реже торфянисто-перегноино-болотные почвы на слоистом суглинисто-супесчаном аллювии под травянистыми ценозами и лугово-черноземные солонцеватые под степной растительностью, черноземно-луговые с пятнами солончаков под галофитной растительностью; на левом берегу обширны мерзлотно-таежные палевые суглинистые, реже супесчаные, слабо- и среднеосолодевшие почвы под лиственничными и лиственнично-березовыми лесами; на правом берегу — мерзлотно-таежные супесчаные и песчаные неоподзоленные, иногда осолодевшие почвы на древнем аллювии под сосновыми и сосново-лиственничными лесами (Еловская, 1965).

Для выявления закономерностей распространения и типологического состава березняков были заложены экологические профили, отражающие разнообразие растительного покрова долины. На пробных площадях размером в 400—600 м² производили геоботаническое описание и описание почвенного профиля по В.Н.Сукачеву и С.В.Зонну (1961). Экологический анализ флоры, составление цено- и экоспектров выполнены по А.Л.Бельгарду (1950).

Смородиново-разнотравный березняк с ивой образует узкие полосы в высокой пойме и на островах с молодой мерзлотно-пойменной дерново-лесной песчаной или супесчаной почвой и относительно ровным нанорельефом. Затопляется кратковременно почти ежегодно во время весеннего половодья. Участки, как правило, захламливаются ветошью, подстилка чаще смывается и частично накапливается по ложбинкам.

Древостой смешанный, преимущественно двухъярусный. В верхнем ярусе равномерно произрастают березы плосколистная (*Betula platyphylla*) и белая (*B. pubescens*) как семенного, так и порослевого происхождения. Семенные деревья имеют стройные стволы с раскидистой кроной, среди порослевых деревьев преобладают перестойные, у многих наблюдается суховершинность. Нижний ярус состоит из ивы Бебба (*Salix bebbiana*), распространенной неравномерно. Ивы постепенно выпадают из состава древостоя. Единично встречаются молодые ели (*Picea obovata*) или лиственницы (*Larix sibirica*), но они не характерны для этого типа березняка.

Подлесок, как правило, развит хорошо; господствует смородина кислая (*Ribes acidum*), которая образует довольно густые заросли, плодоносит обильно; сопутствуют боярышник даурский (*Crataegus dahurica*) и таволга средняя (*Spiraea media*), приуроченные к опушкам и «окнам».

Эпифиты малочисленны, преимущественно распространены на

старых ивах, на березах их значительно меньше. Характерны обычные виды, их биогеоценологическая роль резко снижена.

Травяной покров разрежен, покрытие редко превышает 60%, яркость выражена слабо. В верхнем ярусе обычны мятлик луговой (*Poa pratense*), ячмень короткоостистый (*Hordeum brevisubulatum*), кострец безостый (*Bromopsis inermis*), полынь пижмолистная (*Artemisia tanacetifolia*), кровохлебка лекарственная (*Sanquisorba officinalis*). В нижнем ярусе фон создает хвощ полевой (*Equisetum arvense*), довольно обильны тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium*), ветреница вильчатая (*Apetonidium dichotomum*), горец альпийский (*Polygonum alpinum*), астра альпийская (*Aster alpinus*) и др.

Флора смородиново-разнотравного березняка с ивой насчитывает всего 22 вида сосудистых растений с относительно устойчивым экологическим составом. В ней преобладают луговые виды, представленные преимущественно светолюбивыми мезофильными и мезотрофными гемикриптофитами и криптофитами. Лесных и степных видов по 6. Среди лесных отсутствуют травы и кустарнички, что характерно для этого типа березняка. Степные виды единичны и приурочены, главным образом, к «окнам» и опушечным пространствам. Эколого-систематический состав флоры свидетельствует о генетической связи данного березняка с разнотравно-смородиновым ивняком. Смородиново-разнотравный березняк с ивой является коренным типом и как устойчивый тип функционирует 2—3 поколения березы. Участки этого типа березняка достаточно широко встречаются на территории Намского района, где можно заготавливать ягоду смородины, реже боярышника.

Таволгово-разнотравный березняк занимает небольшие пониженные участки между грядами со степной растительностью I надпойменной террасы, где в условиях хорошего атмосферно-грунтового увлажнения формируется мерзлотная дерново-луговая переходная супесчаная почва. Нанорельеф ровный, подстилка смыта частично. Затопляется кратковременно в годы высокого подъема воды.

Древостой смешанный и разновозрастный, обычно одноярусный. Преобладают березы порослевого происхождения (в поросли по 3—5 стволов) с раскидистой кроной, плодоносит обильно. Отпад деревьев происходит умеренно, деревья распределены равномерно. Возобновление древостоя происходит исключительно вегетативно.

В подлеске господствует таволга средняя, образующая густые и рослые заросли, плодоносящая обильно. На участке постоянно произрастают низкорослые стерильные кусты шиповника иглистого (*Rosa acicularis*), который находится в инвазионной стадии.

Травостой густой. В верхнем ярусе обычны кровохлебка, пижма

обыкновенная (*Tanacetum vulgare*), щавель пирамидальный (*Rumex thyrsiflorus*), пырей ползучий (*Elytrigia repens*). В нижнем ярусе преобладают хвощ полевой, герань луговая (*Geranium pratense*), подмаренники настоящий (*Galium verum*) и северный (*G. boreale*). Синузильность выражена плохо.

Флора таволгово-разнотравного березняка бедна, всего 17 видов, отличается менее устойчивым экологическим составом. Преобладают луговые виды, представленные исключительно светолюбивыми мезофильными и мезотрофными гемикриптофитами и криптофитами. Характерно участие степных видов, обилие которых заметно возрастает в сухие годы. Этот тип березняка, видимо, имеет генетическую связь со смородиново-разнотравным березняком, встречается часто в виде небольших березовых рощ в северной части обследованного района. Они могут служить местом кратковременного выпаса скота.

Лангсдорфвейниково-разнотравный березняк занимает понижения между I и II надпойменными террасами с мерзлотной дерново-лесной супесчано-суглинистой почвой на слоистом аллювии. В результате ежегодного застаивания талой воды в весенне-летний период наблюдается слабое заболачивание.

Древостой смешанный, разновозрастный. Березы произрастают равномерно и разреженно, имеют раскидистую ажурную крону. Преобладают березы семенного происхождения. Плодоносят удовлетворительно, всходы отсутствуют, подрост угнетен. Старые березы образуют хорошую поросль. Ива Бебба образует большие куртины, особенно ближе к опушкам. Под пологом древостоя единично встречается молоденькая ель, она может прижиться к этому типу, приурочена к более возвышенным, лучше аэрируемым элементам нанорельефа.

В подлеске обычны шиповник, таволга иволистная (*Spiraea salicifolia*), единичны смородина малоцветковая (*Ribes pauciflorum*), боярышник, свидина белая (*Cynoxilon alba*), жимолость съедобная (*Lonicera edulis*), княжик сибирский (*Atragene sibirica*). Кустарники цветут и плодоносят хорошо. На березе и иве рассеянно распространены обычные эпифиты.

В травостое господствуют вейник Лангсдорфа (*Calamagrostis langsdorffii*), обычны герань луговая, валериана лекарственная, вероника длиннолистная (*Veronica longifolia*), борщевик расчленнолистный (*Heracleum dissectum*), аконит бородатый (*Aconitum barbatum*) и др.

Флора лангсдорфвейниково-разнотравного березняка относительно богата. Преобладают луговые и лесные виды, представленные светолюбивыми мезофильными и мезотрофными гемикриптофитами и криптофитами. Здесь возрастает участие гигрофильных и теневыносливых видов, что обусловлено хорошо сложив-

шейся лесной обстановкой. Это один из коренных типов березняков, функционирующих несколько поколений березы, достаточно широко распространенных в долинах рр. Лены и Алдана. Они могут быть использованы для выпаса скота или для заготовки сырья лекарственных растений.

Остепненный разнотравный березняк образует живописные перелески на возвышенных участках поймы и, главным образом, в понижениях надпойменных террас, где формируются мерзлотные лесные солоды на аллювии с большим содержанием гумуса в верхних горизонтах и повышенной засоленностью. В литературе имеются описания остепненных разнотравных березняков надпойменных террас (Аболин, 1929; Щербаков, 1975); здесь приводим краткое описание березняка высокой поймы, вышедшей из зоны затопления.

Древостой чистый и одновозрастный, сомкнутость обычно не превышает 0,4—0,5. Преобладают березы семенного происхождения с крупной яйцевидной или яйцевидно-пирамидальной ажурной кроной. Плодоносит хорошо. Подрост малочислен и угнетен.

Подлесок не развит. Обильны шиповник и ива Бейба; единичны угнетенные кустики свидины и смородины кислой, которые не характерны для остепненного разнотравного березняка. Состав эпифитов обычен.

Травостой развит, но разрежен. Характерны и обильны герань луговая, кобрезия нитевидная (*Kobresia filifolia*), осока твердоватая (*Carex duriuscula*), прострел желтеющий (*Pulsatilla flavescens*). Обычны полынь пижмолистная, ясколка крупноцветковая (*Cerastium maximum*), лилия пенсильванская (*Lilium pensylvanicum*), подмаренники и др. Степные виды образуют синузии, которые легко проникают под полог березняка при интенсивном антропогенном воздействии на растительный покров.

Флора этого типа березняка богата, и экологический состав ее пестр. Преобладают обычно обильно распространенные степные и луговые виды, представленные светолюбивыми ксерофильными, реже мезофильными, мезотрофными гемикриптофитами и криптофитами. Это один из коренных типов, он может существовать в климатическом состоянии в течение нескольких поколений березы в условиях Центральной Якутии.

Остепненные разнотравные березняки широко распространены на надпойменных террасах долины р. Лены от пос. Покровска до устья р. Кенкеме. Вблизи г. Якутска они подвергаются сильному антропогенному воздействию и деградируют, превращаясь в зависимости от конкретной обстановки в заболоченные или остепненные засоленные участки. Они нуждаются в охране, могут быть использованы для эпизодического выпаса скота.

Наземнейшиково-разнотравный березняк образует небольшие

массивы на мерзлотно-таежной палеовой хорошо увлажненной супесчаной или суглинисто-супесчаной почве на древнем аллювии, встречается довольно часто на притеррасных понижениях у коренного берега. Вода застаивается в первой половине лета и характерно избыточное увлажнение.

Древостой смешанный, двухъярусный, сомкнутость редко снижается до 0,5. Преобладают березы семенного происхождения, но достаточно высока доля порослевых берез. В первом ярусе к березе нередко примешивается лиственница. Второй ярус образует ива порослевого происхождения. Береза и ива цветут и плодоносят обильно. Подрост отсутствует, возобновление идет лишь порослью.

Характерен хорошо развитый подлесок с преобладанием шиповника и таволги иволги, единичны стерильные кустики смородины кислой. Шиповник и таволга цветут и плодоносят обильно. Эпифиты обычны и малочисленны.

Травостой развит пышно, фон создает вейник наземный (*Calamagrostis epigeios*). Обычны пижма, подмаренники, лютик северный (*Ranunculus borealis*) и др. Пятна образуют грушанка мясокрасная (*Pyrola incarnata*) и рамишия туполистная (*Orthilia obtusata*). Характерна синузальность травостоя.

Флора наземнейшиково-разнотравного березняка бедна, всего 20 видов сосудистых. Преобладают лесные и луговые виды с участием болотных. Они представлены светолюбивыми мезофильными и мезотрофными гемикриптофитами и криптофитами. Постепенно происходит стабилизация экологического состава флоры в сторону увеличения числа лесных видов. На этих участках можно заготавливать плоды шиповника и лекарственное сырье других растений; кроме того, это потенциально хорошие пастбищные угодья.

Шиповниково-разнотравный березняк образует относительно большие массивы на слегка пониженных участках II надпойменной террасы с мерзлотно-палеовой переходной влажной суглинистой почвой, встречается на правом берегу чаще, чем на левом. Весной кратковременно застаивается талая вода.

Древостой чистый, разновозрастный. Березы образуют два полога, преобладают березы порослевого происхождения, они помоложе и уступают по высоте березам семенного происхождения. Среди старых берез много суховершинных деревьев. Плодоношение слабое, подрост отсутствует, возобновление только порослевого. Характерна примесь молодых елей.

В подлеске равномерно и обильно произрастает шиповник, образующий густые высокие кусты. Единичны смородина кислая и малоцветковая, свидина, боярышник и таволга средняя. Обильно плодоносят шиповник и смородины. Все кустарники возобновляются вегетативно. Эпифиты малочисленны.

В травостое обычны мятлик луговой, подмаренник северный, вероника длиннолистная, кровохлебка, грушанка и др. Травостой расстроен, выпасается скот.

Флора достаточно богата, экологический состав пестрый. Господствуют лесные и луговые виды, но достаточно высока роль степных видов в формировании флоры, болотные и сорные виды малочисленны. Характерны гемикриптофиты и криптофиты, представленные гелиофильными и мезотрофными видами. Здесь несколько возрастает число видов сциофильной природы, что подтверждает стабилизацию лесной обстановки в течение нескольких поколений березы. Однако выпас скота привел к пестроте гигроморфного состава травостоя. Эти березняки в зависимости от местности могут быть использованы для выпаса скота или для заготовки ягод и лекарственного сырья.

Шиповниково-хвошево-разнотравный березняк с лиственницей образует небольшие ленточные массивы на пологих склонах гряд I надпойменной и в понижениях II надпойменной террас с мерзлотно-палевыми переходными среднеувлажненными супесчаными почвами. Вода застаивается кратковременно в весенне-летний период.

Древостой смешанный и двухъярусный, сомкнутость может варьировать в пределах 0,5—0,7. Строение древостоя аналогично строению древостоя предыдущего типа березняка. В отличие от него в верхнем ярусе имеется заметная примесь лиственницы с узкоцилиндрической, иногда прерывистой кроной в результате охлестывания березой. Нижний ярус из ив Бебба и грушанколистной развит неравномерно, он приурочен к приопушечным пространствам. Все деревья плодоносят удовлетворительно, но подрост отсутствует. Характерно лишь порослевое возобновление. Здесь лиственница начинает занимать прочную позицию, что дает право утверждать о постепенной и длительной смене пород лиственных хвойными — лиственницей.

Подлесок с преобладанием шиповника имеет сомкнутость до 0,7. Единичны, но обычны кизильник черноплодный (*Cotoneaster melanocarpa*), смородина кислая. Они плодоносят обильно, особенно шиповник, возобновление исключительно вегетативное и хощее. Эпифиты обычны.

Травостой густой и равномерный, четко выделяются три яруса. В верхнем ярусе обилён мятлик луговой, обычны пижма, живокость высокая (*Delphinium elatum*), иван-чай узколистный (*Chamerion angustifolium*). Аспект среднего яруса создает хвощ полевой, здесь же — вика приятная (*Vicia amoena*), осока блестящая (*Carex juncella*) и др. Нижний ярус образован грушанкой мясокрасной, рамишей туполистной, звездчаткой длиннолистной (*Stellaria longifolia*), княженикой (*Rubus arcticus*). Почти все виды рас-

пространены по участку равномерно, лишь грушанка и рамишия образуют пятна на фоне других растений. Однако четко выделяющихся синузий нет.

Флора шиповниково-хвощево-разнотравного березняка с листовницей насчитывает 26 видов сосудистых. Среди них господствуют лесные виды с достаточно высоким участием луговых; они представлены светолюбивыми, мезофильными и мезотрофными гемикриптофитами и криптофитами. Число сциофильных и гигрофильных видов постепенно возрастает. Однако флора характерна для амфиценозов с тенденцией стабилизации экологической обстановки листовничных лесов. Эти участки леса могут служить местом заготовки ягод и лекарственного сырья.

Мертвоокровно-разнотравный березняк с елью встречается в виде небольших узких массивов в хорошо увлажненных понижениях II надпойменной террасы с мерзлотно-таежной влажной суглинисто-супесчаной почвой. На этих участках вода не застаивается даже весной, преобладает проточный тип увлажнения.

Древостой смешанный, разновозрастный; в его составе произрастают ель и листовница, образуя верхний полог с сомкнутостью 0,3. Береза произрастает куртинами, образуя нижний полог с сомкнутостью до 0,7. Под березовым пологом группами растет ива Бабба. Ель и береза отличаются хорошей семенной продуктивностью, листовница — слабой. На приопушечных пространствах и в «окнах» хорошо сохраняется подрост ели. Береза возобновляется исключительно порослью. Отсутствие спелых и перестойных деревьев хвойных пород свидетельствует о их первом поколении на этом участке березняка. Ель и листовница переросли березу и постепенно становятся эндикаторами древостоя.

Подлесок отсутствует. Эпифиты единичны.

Травостой развит плохо, много оголенных участков. В «окнах» рассеянно встречаются мятлик луговой, ячмень короткоостистый, кровохлебка, хвощ луговой (*Equisetum pratense*), ближе к опушкам — сорные виды: крестовник Якова (*Senecio jacobaea*), соссюрея горькая (*Saussurea amara*), хрен гулявниковидный (*Agrostia sisymbrioides*).

Флора бедна, всего 15 видов сосудистых, среди которых преобладают луговые виды, представленные светолюбивыми, мезофильными и мезотрофными гемикриптофитами и криптофитами. Экологический состав древесных пород пестр, кустарники и кустарнички отсутствуют. Эти участки не представляют какой-либо хозяйственной ценности, но и их биогеоэкологическая и ландшафтообразующая роль несомненна.

Геоморфологические особенности долины способствуют формированию ленточных массивов шириной от 20 до 50 м и более. В большинстве своем долинны березняки являются первичными,

коренными. В условиях Центральной Якутии в силу эндогенных процессов происходит постепенное изменение флоры и структуры растительности, что приводит к смене одного типа другим. Рассмотренные типы березняков имеют генетическую связь друг с другом и представляют собой разные звенья березняковой стадии сукцессии лесной растительности в долине.

Оптимальная структура растительности березняков долины средней Лены в условиях отсутствия или слабого антропогенного воздействия характеризуется умеренным развитием подлеска и травостоя, отсутствием мохового покрова. Расстройство одного из нижних ярусов растительности — результат антропогенного воздействия, что характерно вблизи населенных пунктов.

Флора сосудистых растений в березняках насчитывает всего 90 видов из 73 родов и 32 семейств. Богаче представлены семейства лютиковых — 11, мятликовых и розовых — по 10, астровых — 7 видов. Остальные семейства имеют по 1—2 вида. Из родов лишь хвощ, вейник и береза имеют по 3 вида, остальные одновидовые.

В долинных местопрорастаниях березняки распространены преимущественно среди луговой, реже среди степной и болотной растительности; в связи с этим обогащение их флоры происходит за счет вторжения под полог леса растений из соседних фитоценозов. Поэтому для долинных березняков характерна чрезвычайная пестрота экологического спектра флоры.

Из 5 ценологических групп преобладают лесные и луговые — по 35,5%, степные составляют 21,0% флоры. Биоэкоморфы представлены 6 группами, среди которых господствуют гемикриптофиты — 43,3 и криптофиты — 34,4%; характерна малочисленность хамефитов — 4,4%. Структура растительности березняков обуславливает безраздельное господство светолюбивых видов — 90%. Появление теневыносливых видов связано прежде всего с проникновением в березовые древостой хвойных пород, особенно ели сибирской. Среди 7 гигроморфных групп мезофиты составляют 63,3%, ксерофиты — 24,4, гигрофиты — 12,2%, остальные единичны. Трофоморфный спектр флоры более стабилен, представлен мезотрофами — 84,4 с участием олиготрофов — 11,1%, эутрофы и кальцефиты не характерны и единичны.

Экогенез в березняках долины сопровождается сивлатизацией флоры и стабилизацией структуры растительности и охватывает продолжительный (несколько сот лет) период времени. Тальники, ивняки, березняки, ельники, лиственничники и сосняки представляют собой самостоятельные этапы (стадии) экогенеза лесной растительности в долине средней Лены.

Таким образом, березняки, занимая около 3% лесопокрытой площади долины средней Лены, выполняют климаторегулирующую, водоохранную и почвозащитную функцию, являются благо-

приятным местом обитания и размножения птиц и млекопитающих. Многие из них могут быть использованы как места заготовки ягод и сырья лекарственных растений, другие как пастбищные угодья, третьи как места отдыха и туризма. В любом случае березняки как своеобразные типы долинной экосистемы нуждаются в бережном отношении и умеренной неистощительной эксплуатации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Аболин Р.И. Геоботаническое и почвенное описание Лено-Вилюйской равнины: Труды комиссии по изучению Якутской АССР.— Л.: Изд-во АН СССР, 1929.— Т. 10.— 372 с.
- Бельгард А.Л. Лесная растительность Юго-Востока УССР.— Киев: Изд-во Киевского ун-та, 1950.— 264 с.
- Голубев Г.А. К вопросу о составе и распределении лесов в Центральной Якутии//Труды геогр. отд. КЕПС. Вып. 2.— Л.: Изд-во АН СССР, 1930.— С. 205—222.
- Добрецова Л.А. Березовые леса//Растительность бассейна реки Вилюя.— М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1962 а.— С. 51—54.
- Добрецова Л.А. Растительность Жиганского района//Научные сообщения. Вып. 8. Биология.— Якутск: Кн. изд-во, 1962 б.— С. 3—25.
- Доленко Г.И. Долина р. Лены близ Якутска//Предвар. отчет об организации и исполнении работ по исследованию почв Азиатской России в 1912 г.— СПб., 1913.— С. 211—224.
- Дробов В.П. Краткий очерк растительности Ленско-Алданского плато//Материалы Комиссии по изучению Якутской АССР.— Л.: Изд-во АН СССР, 1927.— Вып. 8.— С. 1—60.
- Еловская Л.Г. Почвы пригородной зоны г. Якутска//Интродукция и акклиматизация растений в условиях Якутии.— М.: Наука, 1965.— С. 19—36.
- Коржевин В.С. Растительность долины р. Алдана: Труды Совета по изучению произ. сил. Серия Якутская. Вып. 16.— Л.: Изд-во АН СССР, 1934.— 162 с.
- Коржуев С.С. Геоморфология долины средней Лены и прилегающих районов.— М.: Изд-во АН СССР, 1959.— 150 с.
- Куваев В.Б. Растительный покров юго-западной Якутии и его кормовые ресурсы//Материалы о природных условиях и сельском хозяйстве юго-запада Якутской АССР. Вып. 11.— М.: Изд-во АН СССР, 1957.— С. 112—291.
- Природно-экономические условия и вопросы развития животноводства колхоза им. М.Амосова Намского района ЯАССР: Труды биолого-географического фак-та Якут. гос. ун-та. Вып. 1/Павлов П.Д., Богулавский В.Д., Акимова Е.Н. и др.— Якутск, 1970.— 61 с.
- Сукачев В.Н., Зонн С.В. Методические указания к изучению типов леса.— М.: Изд-во АН СССР, 1961.— 144 с.
- Уткин А.И. Леса Центральной Якутии.— М.: Изд-во АН СССР, 1965.— 208 с.
- Чугунов Б.В. Возобновление леса в юго-западной Якутии//Материалы о лесах Якутии: Труды Ин-та биологии ЯФ СО АН СССР.— М.: Изд-во АН СССР, 1961.— Вып. 7.— С. 260—323.
- Шербаков И.П. Лесной покров Северо-Востока СССР.— Новосибирск: Наука, 1975.— 344 с.
- Cajander A.K. Alluvionen des Unteren Lena-Thales//Beltrage zur Kenntniss der Alluvionen des Nordlichen Eurasiens; Acta societates Scientiarum Fennicae, T. XXXII, N 1.— Helsingfors: Druckerei der Finnischen Litteraturgesellschaft, 1903.— 182 s.

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ ЕЛОВЫХ ЛЕСОВ ЯКУТИИ

В развитии производительных сил Якутии важное экономическое значение имеют лесные ресурсы. Масштабы освоения и промышленного использования лесных богатств Якутии постоянно растут. Практические задачи по охране, воспроизводству и рациональному использованию лесных ресурсов могут быть решены только на основе глубоких знаний о закономерностях роста и развития лесообразующих пород в связи с экологическими особенностями местопроизрастаний.

Изучение хвойных пород, в том числе ели, остается актуальным и в наши дни. На территории Якутии произрастает два вида ели: ель сибирская и ель аянская, а другие вымершие представители рода *Picea* известны в Якутии с мелового периода (Основы палеонтологии, 1963). В миоцене широко были распространены смешанные хвойно-широколиственные леса, в состав которых входили ели нескольких видов.

В эоплейстоцене, когда происходило постепенное обеднение флоры и вымирали наиболее теплолюбивые широколиственные породы и более древние реликты, темнохвойную тайгу образовывали виды ели, близкие к ели аянской, ель ситхинская, некоторые виды американского происхождения: ель Энгельмана и ель канадская, а также, теперь ископаемые виды евразийского континента — ель анадырская и ель Волоссовича.

Во второй половине плейстоцена в связи с сильным оледенением леса начали вытесняться равнинной заболоченной тундрой. В это время на территории восточной Якутии ель полностью вымерла. В наши дни она встречается только западнее и южнее Верхоянского хребта, не считая небольших участков елового леса на побережьях Охотского моря в Магаданской области и на Камчатке.

Ель аянская сохранилась в Якутии только на юго-востоке и севернее 59° с.ш. не произрастает. Сокращение видового разнообразия ели за время эоплейстоцен — голоцен, а затем и постепенное сокращение ареала самого стойкого современного вида елей — ели сибирской связаны с постепенным ухудшением климата и прежде всего — с его аридизацией.

Ель сибирская образует северную границу лесов вместе с лиственницей у северо-западной границы республики; восточнее граница ее ареала опускается южнее и от с. Жиганск по юго-запад

ным предгорьям Верхоянских гор уходит далеко к югу. Несмотря на столь обширный ареал, значение елей в лесном покрове Якутии невелико как по площади, занимаемой ими (0,5—1,2% лесопокрытой), так и по запасу древесины — 0,9% от общего; (Материалы учета лесного фонда ЯАССР на 1 января 1988 г.). Наибольшее значение в лесном покрове ель имеет в Южном Алданском, Юго-Западном Приленском и Западном Вилюйском лесохозяйственных округах (Щербаков, 1975).

Столь незначительное участие ели в лесном покрове Якутии объясняется не только экстраконтинентальными климатическими условиями произрастания, но и экологическими особенностями самой ели. Еловые леса Якутии в основном образованы елью сибирской. По мнению А.И.Уткина (1965), идет некоторая активизация жизнедеятельности ели сибирской, выражающаяся в формировании «островов» молодых ельников в пойменных экотопах, развивающихся чаще всего по нормам III класса бонитета.

Характерной особенностью еловых лесов Якутии является разорванность ареала (отсутствие сплошного ареала). Насажде-ния теневыносливой ели в условиях вечной мерзлоты не дают возможности прогрева почвы, чем и объясняется отсутствие крупных массивов и преобладание ленточного характера их произрастания в долинах рек.

Систематически ели сибирская и аянская относятся к разным секциям и довольно хорошо различаются по хвое и шишкам. По эколого-биологическим свойствам различия нерезкие. Между ареалами этих елей есть переходная полоса, в которой встречаются смешанные древостой с различной степенью участия обоих видов. Эта полоса простирается по течению р. Алдан от устья р. Учур до устья р. Тимптон. Можно отметить все же, что ель аянская предпочитает более увлажненные местопроизрастания по влажности не только почв, но и воздуха. Этим объясняется то, что на правом берегу р. Алдан в среднем течении по мере подъема в горы и, соответственно, увеличения влажности среды в смешанных ельниках начинает преобладать ель аянская.

Несмотря на значительную протяженность полосы совместного произрастания елей аянской и сибирской, более или менее четких признаков гибридизации в древостоях незаметно и в литературе сведений об этом нет, хотя наличие гибридных форм вероятно.

Поскольку ель требовательна к влаге, ельники, как правило, приурочены к островам, долинам рек и реже к приречным участкам. А ельники из ели аянской в Юго-Восточной Якутии в верхнем поясе гор образуют замыкающий высотный ряд ельников (Щербаков, 1975).

Ель аянская, как правило, в Якутии не образует чистых насаждений. Ель сибирская образует как чистые, так и смешанные

древостои с лиственницей, кедром и сосной, в которых она формирует обычно второй ярус, редко выходя в первый (Западная, Южная Якутия и на северо-западе Якутии).

Ельники встречаются в виде нешироких полос по берегам крупных рек и речек, по днищам широких долин ручьев, в виде лент по берегам стариц, кольцами вокруг аласов (в Западной Якутии). Во всех названных случаях местопроизрастания ельников отличаются несколько повышенной влажностью среды (не только почвы, но и воздуха). В виде незначительной примеси ель часто входит в лиственничники по краям надпойменных террас в долинах р. Лены и ее притоков, по краю аласов, на водоразделах и межаласных пространствах.

В достаточно обширном ареале в Якутии ель занимает некоторые характерные для нее местопроизрастания, и в отличие от елей, произрастающих в других регионах страны, ель сибирская якутской популяции габиитуально характеризуется сжатой, узкоцилиндрической, мало развитой кроной, что говорит о жестких условиях роста для этой породы в Якутии (особенно в северо-таежной подзоне, где у нее часта суховершинность).

Типологический состав ельников неоднороден. Преобладают типы моховой группы: ельники зеленомошный и бруснично-моховой. В долинах и островных местопроизрастаниях распространены ельники травяные, зеленомошно-кустарниковые, ельники с лиственницей и березой разнотравно-брусничные, часто связанные по происхождению с лесными пожарами. Структура ельников в Якутии довольно проста. В основном древостои одноярусные, высокой сомкнутости. Если же встречаются двухъярусные, то ярусность слабо выражена. Подлесок не развит.

Во флоре ельников обычны все наиболее часто встречающиеся растения средневлажных, брусничных и частично влажных бруснично-голубичных и багульниковых лиственничников. Но есть и виды, которые встречаются преимущественно, или более обильно в ельниках: свидина белая, рябинолистник. Чаше, чем в других формациях, в ельниках встречаются рябина сибирская, в прогалинах и вблизи опушек. В кустарничково-травяном покрове: мителла голая, линнея северная, рамишия туполистная, хвощи комышковый и лесной, одноцветка одноцветная.

В лишайниково-моховом покрове напочвенные лишайники в зеленомошных, бруснично-моховых и мертвопокровных ельниках практически отсутствуют. Они играют существенную роль лишь в ельниках на курумах (редкостойных, на крупно-каменистых отложениях). В ельниках вообще, в низкопроизводительных северных и горных особенно, обильны и разнообразны эпифитные лишайники (в большинстве из родов *Usnea*, *Vroglia*). Из мхов

в ельниках более обычны, чем в лиственничниках, *Rhytiadadelphus triquetrus*, *Thudium abietinum*, *Eurhynchium strictum*.

Кроме чистых ельников, эти растения встречаются в типах переходных к лиственничникам — ельнике с лиственницей и лиственничнике с елью бруснично-моховых тем чаще, чем больше участие ели в древостоях. Все они относятся к мезофитам. Виды более влажных местопроизрастаний — ольховник, таволга иволжистая, багульник, голубика, осоки более обильны в ельниках, переходных к северным лиственничникам, в древостое которых закономерно и участие ели. Флористический состав травяно-кустарничкового покрова беден. Моховой покров развит довольно хорошо и представлен большей частью зелеными мхами. Напочвенных лишайников практически нет, но обильны лишайники-эпифиты.

Самые типичные местопроизрастания ели сибирской это те, в которых напочвенный покров бруснично-зеленомошный с разнотравьем, на севере — незначительным, южнее постепенно обогащающимся. Но, кроме этих самых «любимых» местопроизрастаний, в которых ель образует устойчивые, климаксовые типы леса, она занимает и другие средневлажные местопроизрастания, из которых отметим два, интересные по эколого-фитоценотическим особенностям.

Первое из них — береговые повышения (береговые валы) в долинах рек и ленточные участки за ними, вытянутые вдоль долины. Здесь ель сибирская образует типы леса от мертвопокровного с угнетенным древостоем до разнотравно-злакового и кустарничкового (свидина белая, рябина, шиповник). Эти типы ельников стадийны, развиваются на сравнительно молодых аллювиальных отложениях в направлении ельников бруснично-моховых или елово-лиственничных разнотравно-брусничных типов леса. Главным фактором в этих случаях выступает режим влажности почв, дополнительным — равномерно повышенная влажность воздуха.

Второй ряд местопроизрастаний и типов ельников связан с карбонатностью и особым режимом увлажнения почв. Такие ельники развиты в южных алданских и юго-западных приленских районах, в долинах рр. Алдана и Лены и их притоков, у подножия или в нижней части склонов на элюво-делювии карбонатных глинистых сланцев. Ельники в этих случаях высокопроизводительные, ель участвует в первом и во втором ярусе с примесью лиственницы. Кустарниковый и кустарничково-травяной покровы многовидовые.

В долинах рек Лены и Алдана встречаются ельники на крутых каменистых и щебнистых склонах, как правило, сложенных скалистыми отложениями или делювием карбонатных сланцев. На таких местопроизрастаниях даже с южной экспозицией, интенсивно инсолируемых, но с достаточной увлажненностью почв

за счет подтока, ель — преобладающая, или даже единственная древесная порода, образующая древостой у подножия склонов или редины и небольшие группы деревьев в их средней части или на уступах скал. Несмотря на то, что ель сибирская порода темнохвойных лесов, теневыносливая, она в этих условиях претерпевает максимальную солнечную радиацию. И как результат адаптации — короткая и более жесткая хвоя. Древостои могут быть изреженными, но деревья нормальной высоты. Существование таких ельников обусловлено двумя факторами: во-первых, карбонатностью крупнокаменистого материала и мелкозема, заполняющего промежутки между камнями на глубинах 30—60 см, где находятся корни деревьев; во-вторых — удовлетворительным увлажнением крупнокаменистой почвы за счет стока с вышерасположенных склонов. Наибольшее развитие и полноту имеют долинные древостои. Леса на водоразделах развиты хуже, представлены древостаями более низких бонитетов. И ель в них существует во втором ярусе, изредка входя в первый. В ельниках Якутии преобладают спелые и перестройные насаждения.

Фенологические наблюдения разных лет выявили, что сезонное развитие ели начинается в первой декаде мая. Генеративные почки раздельнополюе. Заложение всех типов почек происходит в летний период в год предшествующий цветению и имеет свои особенности.

Макростробилы формируются терминально на побегах 2-го и 3-го порядков ветвления, как правило, в верхней части кроны, начиная с 3—5-й мутовки и ниже. Чаще всего женский генеративный ярус составляют 4—7 мутовок. В насаждениях женский генеративный ярус невелик. У деревьев, растущих на открытых местах, возможно иногда образование женских шишек по всей кроне.

Микростробилы закладываются на боковых побегах предыдущего года в пазухах чешуй, на побегах второго порядка. Мужской генеративный ярус, как правило, занимает среднюю часть кроны. Хотя микростробилы встречаются как в женском ярусе, так и в нижней части кроны. Количество микростробилов на одном дереве всегда бывает в несколько раз больше количества макростробилов.

В августе вегетативные и генеративные почки следующего года развития хорошо различаются на глаз. Они уже полностью дифференцированы на все составляющие их ткани.

Зимуют примордии микростробилов, заполненные материнскими клетками пыльцы. Макроспоры в состоянии покоя имеют 7—8 ярусов брактеей. В их пазухах сформированы семенные чешуи, на поверхности которых образованы два зачаточных бугорка семязпочек. В семязпочках выделяется группа спорогенных клеток,

одна из которых затем превращается в материнскую клетку макроспоры.

Набухание почек весной происходит довольно медленно. Генеративные почки освобождаются от покровных чешуй раньше вегетативных.

Рост вегетативных побегов наступает вслед за цветением. По окраске молодых женских шишек у ели сибирской различаются красная и зеленая формы. Они считаются наследственными и встречаются в совместном произрастании.

Весной, с наступлением плюсовых температур воздуха, начинается микро- и макроспорогенез. Цитологические особенности мейоза у ели сибирской в основном не отличаются от общей схемы у других представителей хвойных. В разные годы длительность отдельных стадий мейоза различна. Завершаются редукционные деления в конце второй декады мая. Проталлиальные деления идут до самого вылета пыльцы из микроспорангиев. Из отклонений от нормы наблюдалось отставание хромосом в AI и AII, а также были случаи образования триад вместо тетрад. Срок наступления пыления и цветения более-менее постоянны — 1—5 июня. Высыпание пыльцевых зерен длится 1—2 дня.

Большое значение для обеспечения хорошего урожая семян имеет качество пыльцевых зерен и их фоновое количество.

В норме пыльцевые зерна ели имеют по два воздушных мешка. Исследования особенностей развития пыльцы ели выявили небольшой процент пыльцевых зерен с одним недоразвитым или двумя неравными, а также с тремя, четырьмя и более воздушными мешками. Более существенные отклонения от нормы (около 8%) обнаружены при образовании микроспор в виде мелкой фракции недоразвитой пыльцы (микрозерна), а также (около 3%) более крупной фракции (гигантские пыльцевые зерна). Средние размеры пыльцевых зерен ели сибирской, собранной в окрестностях г. Якутска, приведены в таблице.

Опыленные шишки в течение суток плотно закрываются. В дальнейшем по мере роста шишки изменяется ее цвет и положение из вертикально стоящей на 180° (книзу).

Образование и созревание семян идет в течение лета и заканчивается в третьей декаде августа. Высыпание их наблюдалось в последние дни августа — первую половину сентября. Генеративный цикл ели от заложения почек до созревания и начала рассеивания семян составляет 15 месяцев. В нормальных условиях созревает только один зародыш в семени. Однако у ели, как и у других хвойных, имеет место полиэмбриония. Всхожесть семян в разных частях ареала и в зависимости от условий произрастания изменчива (пределы колебаний 36,2% — 93,6%).

Наиболее интенсивно ель плодоносит на опушках, по берегам

Биометрия пыльцевых зерен, мк

| Место сбора | Общая длина пыльцевого зерна | Длина тела пыльцевого зерна | Высота тела пыльцевого зерна |
|----------------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| Бот. сад | 103,8 \pm 0,74 | 75,9 \pm 0,61 | 63,9 \pm 0,99 |
| 52-й км Покровского тракта | 107,2 \pm 0,38 | 74,3 \pm 0,27 | 57,7 \pm 0,36 |
| 46-й км Вилдойского тракта | 103,8 \pm 0,37 | 76,2 \pm 0,32 | 59,2 \pm 0,49 |
| Среднее | 104,9 \pm 0,30 | 75,5 \pm 0,24 | 60,3 \pm 0,40 |

рек, несколько хуже в ельниках вокруг аласов и озер и еще хуже в смешанных древостоях по надпойменным террасам и на водоразделах. Более обильному плодоношению ели в прибрежных древостоях способствует лучший почвенно-гидрологический режим.

Урожай семян неодинаков по годам. Как уже говорилось ранее, шишки у ели образуются лишь на нескольких верхних мутовках. И только в годы с очень обильным плодоношением они могут быть в средней части кроны и очень редко при свободном стоянии дерева — в нижней.

Возобновление ели под древостоями протекает лучше в чистых еловых и елово-лиственничных лесах. Количество подроста, очевидно, находится в зависимости от сомкнутости крон и, как правило, подрост не образует групп и распределен по площади более или менее равномерно. Это связано с экологическими особенностями самой ели — ее высокой теневыносливостью, особенно в состоянии подроста и отчасти с тем, что ельники в Якутии развиваются на хорошо увлажненных местопроизрастаниях и фактор конкуренции за влагу с материнским пологом не так силен, как в сосновых и даже лиственничных лесах.

Состояние подроста в целом от удовлетворительного до ослабленного. Под древостоями рост замедленный. При возрасте 40—50 лет высота колеблется от 1,0 до 3,0 м, лишь в отдельных случаях до 4,0 м. А при возрасте 20—25 лет — чаще 0,5—1,0 м.

Как видно из краткого обзора, ель сибирская в Якутии имеет довольно широкий экологический ареал. Для выяснения возможности произрастания ели вне современного ареала были проведены посадки и посев ели сибирской в северо-восточной Якутии, где ранее (плейстоцен) она произрастала. Наблюдения за развитием сеянцев и саженцев позволяют считать реальной возможность выращивания ели сибирской в наше время восточнее Верхоян-

ского хребта в долинах Индигирки и Колымы в подходящих для произрастания условиях без применения специальных мер (суглинистые и хорошо дренируемые, уплотненные влажные почвы по берегам рек, вышедшие из зоны затопления). Следовательно, климатические условия северо-востока Якутии не являются основным лимитирующим фактором для произрастания ели. Причиной ее отсутствия здесь являются естественные преграды распространения после ледникового времени — крупные горные системы (Верхоянский хребет).

Таким образом, в наше время существует потенциальная возможность расширения ареала ели сибирской за счет лесокультурных работ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Основы палеонтологии. Голосеменные и покрытосеменные/Отв. ред. А.Л.Тахтаджян.*— М.: ГНТИ литературы по геологии и охране недр, 1963.— 743 с.
Уткин А.И. Леса Центральной Якутии.— М.: Наука, 1965.— 208 с.
Щербаков И.П. Лесной покров Северо-Востока СССР.— Новосибирск: Наука, 1975.— 344 с.

УДК 630*232.311.1:582.475.4

А.М.Бойченко

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПЛОДОНОШЕНИЯ КЕДРОВОГО СТЛАНИКА В АЛДАНСКОМ НАГОРЬЕ

Сообщества кедрового стланика (*Pinus pumila* Rgl.) занимают около 2,8% покрытой лесом территории страны (Тихомиров, Пивник, 1961), в Якутии — 4,7%, причем этот кустарник, как особо ценная кормовая и защитная порода для зверей и птиц, отнесен к числу главных лесообразующих пород (Щербаков, 1987). В Алданском нагорье, где проводились наши основные исследования, он занимает 12% лесопокрытой площади (Поздняков, 1969).

В Якутии кедровый стланик распространен на большей части ее территории. Хорошо приспособленный к существованию в экстремальных экологических условиях, этот кустарник неприхотлив к почвенным условиям, но исключительно требователен к влажности воздуха и свету. Преимущественно произрастает в горах, где на определенных (в зависимости от географического положения) высотах формирует самостоятельно подгольцовый пояс,

одновременно проникая в нижерасположенные леса в составе подлеска. На северо-западе ареала встречается и на равнине — на тукуланах (своеобразные «северные пустыни»). На северо-востоке региона (низовье р. Колымы) кедровый стланик дальше других хвойных пород заходит за Полярный круг до северной границы леса (Стариков, 1958). Несмотря на то, что кедровому стланику принадлежит важное место в сложении растительного покрова Якутии, до последнего времени имеются лишь отрывочные сведения о его биологии, экологии, фитоценотической роли и т.д., так как изучение этого кустарника носило, как правило, попутный описательный характер кратковременных наблюдений, полученных на отдельных, ограниченных по площади участках (Миддендорф, 1867; Еленевский, 1933; Куминова, 1936; Тихомиров, 1949; Поздняков, 1952, 1953; Меженный, 1958; Стариков, 1958; Егоров, 1961 и др.). Материалы специального целенаправленного изучения кедрового стланика в Якутии отражены в немногих публикациях: С.А.Пивник (1957, 1958а, б); А.И.Уткин (1961); А.М.Бойченко, И.П.Емельянов (1990). В целом по Якутии (и всему ареалу кедрового стланика) для большинства природно-климатических районов сведения о биологии и экологии этого кустарника отсутствуют, нет описаний и классификации кедровостланиковых сообществ, нет работ по динамике урожаев шишек (орешков) кустарника за длительный период наблюдений и т.д.

Проведенные нами в 1987—1991 гг. исследования являются начальным этапом изучения биологии и экологии кедрового стланика в Алданском нагорье, где абсолютные высоты достигают 1600 м над уровнем моря. Территория работ прилегает к трассе АЯМ на участке Томмот — Алдан — М.Нимныр. Лесистость территории 69%. Безлесные гольцы занимают 8%.

Из природных особенностей следует отметить резкую континентальность и суровость климата; характерны продолжительная (около 9 месяцев) холодная зима, короткий холодный вегетационный период (около 3 месяцев), возможность заморозков в любое время лета, обилие осадков (600—700 мм) — коэффициенты увлажнения по Иванову: июнь, июль — 1,0, август — до 1,6, снег залегает неравномерно и сходит неодновременно, горным условиям свойственны температурные инверсии и сильные ветры.

Горный характер рельефа обусловил вертикальную поясность в формировании растительного и почвенного покровов.

Гольцовый пояс представлен каменистыми россыпями кристаллических пород (гнейсов, гранитов, сиенитов и др.), каменистыми и каменисто-щебнистыми высокогорными тундрами — алекториевой и цетрариево-кладониевой.

Подгольцовый пояс формируют заросли кедрового стланика. Ценолитическое и эдификаторное значение, а также репродуктивная

способность стланика здесь выражены в наибольшей степени. Сообщества кедрового стланика — чистые или с ольховником, березой растопыренной и единичным участком угнетенных экземпляров древесных пород (лиственница Каяндера, сосна обыкновенная).

В горных районах Якутии подгольцовая полоса кедрового стланика формируется на разных высотных отметках — в зависимости от широты местности и природных условий территорий. В Алданском нагорье заросли кедрового стланика различной сомкнутости распространены в пределах 800—1500 м над уровнем моря. Ширина полосы стланика во многом определяется крутизной склонов (на пологих — шире), их экспозицией. По подветренным склонам, по днищам долин кустарник поднимается почти до самых вершин гор. В отличие от других районов в Алданском нагорье хорошо выражены обширные платообразные формы рельефа, где кедровый стланик образует однородные заросли.

Лесной пояс представлен сосновыми, лиственничными, темнохвойно-лиственничными насаждениями, в них кедровый стланик входит в состав подлеска, но здесь он почти не плодоносит из-за неблагоприятного светового режима.

Наши исследования ограничились изучением кедрового стланика в подгольцовом поясе, где он образует формацию кедровостлаников. Нами установлено, что в районе работ кедровостланиковые ценозы не отличаются разнообразием. Повсеместно распространены 3 типа: кедровостланики лишайниковый в комплексе с цетрариево-кладониевой тундрой, кассиопеево-лишайниковый и голубично-лишайниковый.

Кедровостланик лишайниковый в комплексе с цетрариево-кладониевой тундрой

Низкорослый (до 1,0—1,5 м) стланик — в виде отдельных кустиков, разреженных групп, иногда небольших участков сплошных стелющихся зарослей, перемежающихся с большими по площади участками горных тундр. Почвы примитивные, каменисто-щебнистые, горнотундровые. Кустарничковый ярус не выражен. Живой напочвенный покров состоит из сплошного плотного слоя кустистых лишайников (кладоний оленьей, альпийской) и цетрарий (исландской, клубочковой, снежной).

На верхней границе произрастания кедровый стланик находится в крайне неблагоприятной экологической обстановке: в зимнее время в местах сдувания снега и обнажения кустарника его побеги, генеративные и вегетативные почки очень сильно подвержены механическим повреждениям под воздействием сильных ветров, снежной корразии, обмерзанию и гибели от «физиологической

сухости»; в период вегетации в отдельные годы (в частности — в 1989 г.) наблюдается отмирание неодревесневших побегов от ночных заморозков, из-за нестабильности метеоусловий затруднен нормальный процесс опыления и в целом очень низка репродуктивная способность. Годичный прирост по высоте у стланика весьма слабый — до 0,5—1,0 см. Диаметр ветвей (в основной массе) — до 0,5—0,8 см, скелетных ветвей — 2—3 см, главного стволика у очень старых кустов обычен (в пределах 5—10 см).

В результате адаптации к экстремальным условиям существования у кедрового стланика выработалась поразительная жизнестойкость, благодаря которой его иногда называют вечноживущим растением. Эта жизнестойкость проявляется в особенностях экобиоморфы стланика: на верхнем пределе произрастания это стелющийся кустарник, у которого живой является лишь верхушечная часть куста, что обусловлено способностью вида непрерывно образовывать придаточные корни. Наибольшая же по протяженности (5—10 м и более) нижняя часть растения (расположенная с наветренной стороны) — мертвая и представляет собой полуразрушенную под воздействием преобладающих ветров древесину стволика или его остатков. Принимая во внимание размер годичного прироста в длину у центральной ветви (до 1 см) и общую (живой и мертвой частей) протяженность ствола (10 м и более) легко определить ориентировочно возраст такого куста, нередко превышающий 1000 лет. Подобное явление у кедрового стланика в гольцах Забайкалья отметил В.Н. Моложников (1975, с. 146).

Кедровстланик кассиопеево-лишайниковый

Ценозы этого типа занимают верхнюю полосу кедровстланикового пояса, формируют обычно густые сплошные или куртинные заросли, в которых чаще всего нет возможности провести разграничение на отдельные кусты. Высота зарослей не превышает 1,5—2,0 м, годичный прирост у ветвей составляет 1—4 см. Почвы мелкоземисто-каменисто-щебнистые, горно-тундровые. В ценозах стланика встречаются ольха кустарниковая, береза растопыренная. Кустарничковый ярус хорошо выражен (проективное покрытие 50—90%) — характерными представителями являются кассиопа вересковая, брусника, вороника (шикша), обычны, хоть и реже встречаются, рододендрон золотистый, арктоус, луазелерия лежачая. Сплошной ковер лишайников (высотой до 15—20 см) состоит в основном (на 80—95%) из кладоний (альпийской, оленьей, грациозной и др.), а также — цетрарий (клубучковой, исландской, снежной), небольших пятен стереокаулона голого.

Здесь экологические условия более благоприятны для поселения, выживания и плодоношения кустарника. Заросли стланика почти не несут следов повреждений, ибо после полегания (при наступлении низких температур) они достаточно хорошо укрыты снегом. Отличается стланик и в отношении репродуктивной способности — в отдельные годы кусты бывают обильно усыпаны шишками.

Кедровостланик голубично-лишайниковый

Ценозы кедрового стланика голубично-лишайникового приурочены к средним и нижним частям пояса зарослей кустарника — занимают пологие склоны, слабовыпуклые или плоские вершины увалов. Сообщества стланика наиболее продуктивны и, как правило, представлены хорошо выраженными отдельными мощными кустами высотой 3—4 м и более. Длина годичных приростов у побегов 5—15 см. В районе г. Голой (10 км севернее п. М.Нимныр), а также — г. Лапчатый Голец (вблизи истока р. Инагли), нами встречены уникальные голубично-лишайниковые ценозы кедрового стланика: высота отдельных кустов в возрасте 250—300 лет составляет свыше 5 м, диаметр ствола (у основания) достигает 50 см и более, диаметр кроны у отдельных кустов превышает 10 м. Почвы — подбуры легкосуглинистые, щебнисто-каменистые, свежие (Коноровский, 1984). В кедровостланиковых сообществах данного типа встречаются единичные деревья лиственницы Каяндера, иногда сосны обыкновенной Va бонитета. Из кустарников обычны ольха кустарниковая, береза растопыренная, можжевельник сибирский, роза иглистая, спирея средняя, ивы. В ярусе кустарничков господствует голубика (проективное покрытие 20—30% и более), значительно менее представлены и неравномерно разбросаны брусника, багульник, вороника, луазелерия лежачая, черника, реже рододендрон золотистый. Общий фон создают те же кладонии, цетрарии, стереокаулон голый, мозаично встречаются вкрапления мхов (политрихум волосоносный, дикранумы и др.). Ценозам данного типа свойственны наибольшие урожаи шишек, причем плодоношение наблюдается и у части ветвей на кустах 250—300-летнего возраста. Но репродуктивная способность таких кустов на пределе их жизни из-за загнивания стволов и отмирания ветвей заметно понижена.

Немногочисленные литературные сведения о плодоношении кедрового стланика (величинах, цикличности урожаев и т.д.) приводятся, как правило, по данным непродолжительных (в течение двух-трех лет, редко — более) наблюдений (Тихомиров, 1949; Пивник, 1957; Тихомиров, Пивник, 1961; Егоров, 1961; Моложни-

ков, 1975; Раевских, 1986). При экспедиционных работах, особенно в отдаленных районах, ведение многолетнего (15 и более лет) учета урожаев шишек стланика на постоянных пробных площадях трудновыполнимо. В этом свете представляет большой научный и практический интерес возможность изучения динамики урожаев шишек за длительный период времени так называемым морфологическим методом (Корчагин, 1960) — по имеющимся одно-двулетним шишкам и по следам шишек прошлых лет. Этот метод позволяет получить ретроспективную информацию о плодоношении ряда древесных пород в результате хотя и трудоемкого, но одноразового исследования.

С.А.Пивник (1957) было высказано мнение о том, что для кедрового стланика этот метод непригоден из-за невозможности разграничения на ветвях годичных приростов. Более поздние исследования в том же районе Верхоянья (Бойченко, Сафронов, 1986), а также в других районах (за Полярным кругом — в Жиганском районе, в бассейнах р. Вилюй и р. Колымы, на юге — на Алданском нагорье и Становом хребте и др.) показали, что благодаря наличию следов от кроющих чешуй верхушечной почки граница годичных приростов у кедрового стланика просматривается достаточно хорошо, а следы от шишек сохраняются в неблагоприятных для роста кустарника экологических условиях 50 и более лет, в оптимальных условиях не менее 15—20 лет. Учет же имеющихся одно-двулетних шишек позволяет оценить текущий и прогнозировать будущий (в следующем году) урожай, а также сопоставить их с урожаями прошлых лет. Поэтому второй задачей настоящих исследований являлось выяснение методических аспектов закладки пробных площадей в зарослях кедрового стланика (сплошных и разреженных) наиболее распространенных типов в районе работ — кассиопеево-лишайникового и голубично-лишайникового.

Методические вопросы ретроспективной оценки урожаев шишек в ценозах стланика рассмотрены в специальной работе (Бойченко, Емельянов, 1990), поэтому в данной публикации излагаются лишь основные методические аспекты учета в кедровостланиках шишек и их следов.

В процессе отработки методики ретроспективного учета урожаев шишек было установлено, что в пределах одного куста кедрового стланика побеги плодоносят по-разному. У одной части из них почти ежегодно наблюдается обильное плодоношение, у другой — в редкие годы, либо носит асинхронный характер. Иногда у некоторых кустов стланика повышенные и пониженные урожаи в отдельные годы могут проявляться не синхронно. На плодоношение кедровостланиковых зарослей накладываются отпечаток различия в биологии развития кустов и в микроклимати-

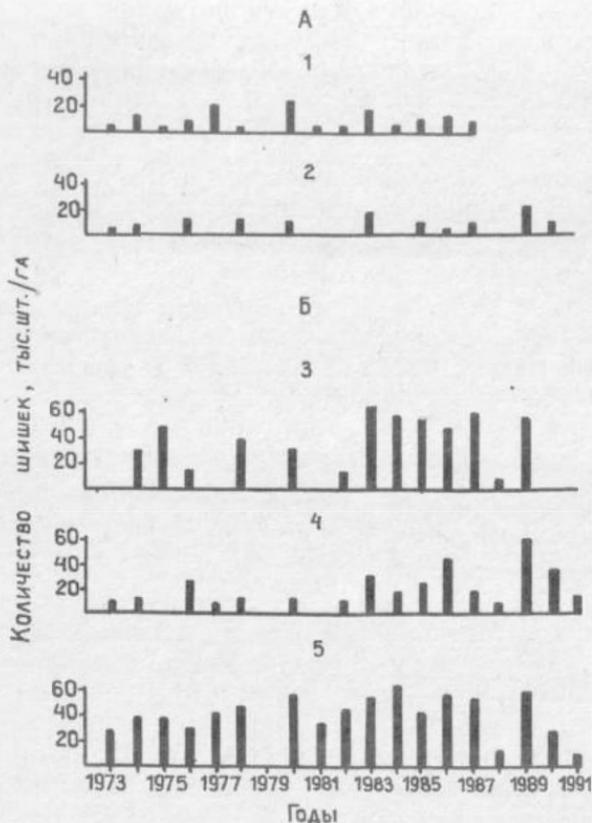
ческих условиях произрастания, погодные условия во время закладки генеративных почек и в момент пыления, повреждения ветвей от снежной корразии, обмерзания или воздействия энтомофитовредителей и т.д. При выборочном и недостаточном в количественном отношении взятии ветвей для учета шишек и их следов полученные данные могут не отразить истинную картину плодоношения ценозов стланика. В силу этого судить достоверно об урожаях шишек (величинах, цикличности) в конкретном ценозе по отдельно взятым ветвям не представляется возможным. На пробных площадях необходим полный (на всех побегах) погодичный учет шишек и следов, в результате чего нивелируются индивидуальные особенности плодоношения как побегов, так и кустов.

Минимально необходимый размер пробных площадей в кассиопеево-лишайниковом и голубично-лишайниковом кедровостланиках устанавливался опытным путем. При этом принимались во внимание различия в них экобиоморф кустарника, обусловивших некоторые отличия в подборе и закладке пробных площадей.

В кассиопеево-лишайниковых ценозах со сплошными однородными, низкорослыми (высотой до 2 м) зарослями стланика, в которых кусты визуальным образом не разограничиваются, было заложено в каждом ценозе по 3 пробных площади размером 12 м² (2×6 м). Обследованные кедровостланики голубично-лишайниковые отличаются лучшим развитием кустов (высота в пределах 3—5 м), сомкнутость крон — 0,7—0,8. В ценозах этого типа закладывалось также по 3 пробных площади, но размером 50 м² (5×10 м).

На всех пробных площадях проводили погодично учет шишек и их следов: в сплошных зарослях стланика — на всех плодоносивших ветвях, в несплошных — аналогично, но по каждому кусту отдельно. В последнем случае фиксировали основные параметры кустов (возраст, высоту, число стволиков и их диаметры у шейки корня, проекцию кроны), наличие каких-либо повреждений и т.д. Мелкие следы (от недоразвитых и усохших шишечек) учитывались особо и в расчет урожая не включались. Период учета — с 1973 по 1991 г. Результаты математической обработки данных учета шишек и их следов позволили заключить, что при принятых минимальных размерах пробных площадей каждая из них в целом достаточно объективно характеризует динамику урожая шишек в обследованных кедровостланиках (Бойченко, Емельянов, 1990).

В соответствии с рассмотренным методическим подходом к установлению в ценозах стланика урожая шишек в ретроспективном плане, оценке текущего и прогнозированию будущего урожая плодоношение кустарника изучалось в разных географических точках Алданского нагорья, удаленных друг от друга на расстояние 50—200 км — в двух типах повсеместно распространенных



Динамики урожаев шишек кедрового стланика в разных пунктах в сообществах:

А — кассиопеево-лишайниковом (1 — район пос. Орочен-2; 2 — гора Лапчатый Голец), Б — голубично-лишайниковом (3 — гора Голая, 4 — район пос. Эмельджак, 5 — южнее горы Батько). Величины урожаев по каждому пункту — среднее из данных по 3 пробным площадям

ценозов: кедровостланиках кассиопеево-лишайниковом (в двух пунктах — южнее пос. Орочен-2 и на г. Лапчатый голец) и голубично-лишайниковом (в трех пунктах — у подножия г. Голой, 15 км восточнее п. Эмельджак, 10 км южнее г. Батько). В каждом пункте в характеризуемом кедровостланиковом ценозе заложено по три подобных площади. Затем расчетным путем определен погодишно урожай шишек на гектар — как среднее данных трех пробных площадей. Результаты учета урожаев шишек в сообществах кедрового стланика представлены на рисунке.

Сравнительный анализ динамики урожаев шишек в разных ассоциациях и в разных пунктах (по материалам учета урожаев на пробных площадях и визуальных наблюдений в 1986—1990 гг.) позволяет отметить ряд особенностей в плодоношении кедрового стланика на Алданском нагорье.

Наибольшими урожаями шишек (рисунок) отличаются наиболее производительные по биомассе ценозы кедрового стланика голу-

бично-лишайникового: в трех пунктах в сообществах данного типа (все с высокой сомкнутостью крон — в пределах 0,7—0,8) максимальный урожай шишек за период учета (1973—1991 гг.) достигал 75,0 тыс. шт./га. В годы с пониженными уровнями в одной мутовке обычно наблюдается 1—3 шишки, в высокоурожайные — на отдельных кустах встречается вместе до 4—5 шишек, и очень редко в одной мутовке их численность составляла 6—8 штук. В зарослях кедровостланика кассиопеево-лишайникового (с сомкнутостью 0,5—0,7), обследованных в двух пунктах, наивысшие урожаи шишек были в 4—5 раз меньше.

Частота повторения высоких, средних и низких урожаев в наиболее продуктивных ценозах — кедровом стланике голубично-лишайниковом во всех трех пунктах изучения плодоношения разная, т.е. цикличность урожаев в этих ценозах проявляется по отдельным годам не синхронно. На территории исследований наиболее часто повышенные и высокие урожаи шишек (30,0—75,0 тыс. шт./га) наблюдаются почти ежегодно на плато, расположенном южнее г. Батько (в 1—2 км к северо-востоку от г. Одинокий). За рассматриваемый 19-летний период неурожайными годами были лишь 1979, 1988 и 1991 гг. По-видимому, кедровый стланник в этом географическом районе находится в оптимальных для произрастания климатических и большинство лет в стабильно благоприятных во время вегетации погодных условиях. Здесь необходимо вести генетико-селекционное изучение и отбор ценных форм кедрового стланика (с повышенной орехопродуктивной способностью) для организации резерватов генофонда и создания постоянной семенной базы. В других пунктах (в окрестностях г. Голой и особенно в районе пос. Эмельджак) высокоурожайные годы наблюдаются реже — один раз в 3—4 года, но, конечно, строгой периодичности здесь нет — иногда высокие урожаи шишек следуют несколько лет подряд: такими были в районе г. Голой 1983—1987 гг. (рисунок).

Среди факторов, определяющих будущий урожай шишек у кедрового стланика, важнейшими являются неблагоприятные погодные условия на том или ином этапе генеративного процесса. Вблизи наших объектов исследований метеонаблюдения не ведутся, поэтому не представляется возможным провести погодичное сопоставление урожаев шишек в каждом пункте с метеоданными — показателями температуры и влажности воздуха, количеством осадков и т.д. Но поскольку крайне аномальное состояние погоды обычно проявляется на большой территории, оно фиксируется близлежащими метеопостами и метеостанциями. Анализ таких метеоданных позволяет в известной мере оценить последствия воздействия неблагоприятных погодных факторов на растительность, высветить причины существенного нарушения у растений хода биологических процессов и, в частности, объяснить отсутствие у кедрового

стланика в определенные годы урожая шишек или их незначительность. Воздействие погоды на плодоношение кустарника легче всего проследить на примере вышеупомянутых высокопродуктивных зарослей кедровстланика голубично-лишайникового, расположенных на плато южнее г. Батько, так как здесь ежегодно в течение 1987—1990 гг. во время вегетации нами велись двух-трех разовые визуальные наблюдения за ходом генеративного процесса.

Полное отсутствие в 1979 г. следов прикрепления шишек на ветвях кедрового стланика в данном географическом пункте (и всюду — на территории исследований и далеко за ее пределами) можно объяснить только обширным по площади резким похолоданием в Южной Якутии 5—10 июля 1978 г. (оптимальный период пыления кустарника), о чем свидетельствуют наблюдения, зафиксированные метеослужбой в г. Алдане, г. Томмоте и других пунктах.

Эта же причина (сильное похолодание, выпадение снега, затяжные дожди в середине июля 1987 г.) обусловила очень низкий урожай шишек на территории наших работ в 1988 г.

Очень показательны последствия исключительно продолжительных холодов в июле — августе 1989 г., охвативших юго-западную часть Алданского нагорья и предопределивших судьбу урожая шишек в последующие два года — 1990 и 1991. 15 июля заморозки наблюдались во многих населенных пунктах (Н.Куранах, Алдан, Б.Нимныр, М.Нимныр и др.). От низких температур существенно пострадали огородные культуры. В наименьшей степени пострадал растительный покров на юге нагорья, где высотные отметки значительно выше, чем у населенных пунктов. На водораздельных пространствах в районе п. Б.Нимныр, г. Голой, особенно в понижениях, нами наблюдалось массовое обмерзание и усыхание неуспевших одревеснеть годовых побегов у молодняка и деревьев лиственницы, ели, сосны, местами — у подроста кедрового стланика. Очень холодно было на всей территории во второй половине вегетационного периода. В нагорье с середины августа проливные дожди чередовались со снежными метелями. Из-за июльских заморозков 1989 г. в зарослях кедрового стланика в районе г. Голой в конце августа наблюдалось массовое усыхание женских шишечек первого года жизни, чем обусловлен полный неурожай двулетних шишек в 1990 г. На остальной территории урожай двулетних шишек в 1990 г. в большинстве случаев ниже средних (рисунок) и повсеместно шишки были очень мелкие. С холодной погодой во второй половине вегетационного периода 1989 г. связано и слабое заложение генеративных зачатков, ибо при проведении учета осенью 1990 г. в районе г. Голой однолетние шишечки полностью отсутствовали (и не было следов их прикрепления). В двух других пунктах изучения плодоношения — южнее г. Батько и вблизи п. Эмельджак шишечек насчитывалось соответственно 6,4 и

13,5 тыс. шт./га, т.е. в 1991 г. урожай двулетних шишек повсеместно был очень слабым или отсутствовал.

Такой анализ приемлем для тех лет, когда во время вегетации неблагоприятные погодные явления (продолжительные похолодания, кратковременные заморозки, проливные затяжные дожди и т.д.) охватывают обширные пространства. Но, когда все они носят локальный характер, а сроки пыления у кедрового стланика точно неизвестны (так как в разных пунктах они могут не совпадать на 7—10 и более дней и по отдельным годам смещаться), подобный анализ провести ретроспективно не представляется возможным.

В годы с повсеместно высокими урожаями, какими были в Южной Якутии 1986 и 1989 гг., птицы (кедровка, шур, поползень) и млекопитающие (бурундук, белка, медведь и др.) не в состоянии убрать с кустов стланика весь урожай до наступления зимы. Значительная часть шишек продолжает висеть на ветвях и при полегании стланика от низких температур и образовании над ним снежного покрова. С приходом весны сохранившиеся шишки остаются существенно важным пищевым компонентом для представителей животного мира. Тем не менее небольшая часть шишек иногда может висеть на кустах в течение следующего вегетационного периода. Подобная картина нами наблюдалась в августе — сентябре 1990 г. вблизи верхней границы кедровостланикового пояса на г. Обман, г. Лапчатый Голец, в 15 км к востоку от п. Эмельджак.

Но в годы, когда у стланика плодоношение на больших пространствах слабое и лишь в отдельных пунктах близко к среднему, птицы и звери способны снять весь урожай спелых шишек в течение 10—15 дней. Так, в 1990 г. в кедровом стланике голубично-лишайниковом в районе г. Батко урожай шишек составил 28,1 тыс. шт./га, их созревание наступило в середине августа, а к 25 августа на редких кустах стланика сохранились единичные шишки. В районе же п. Эмельджак, где урожай шишек равнялся 36,0 тыс. шт./га, к 27 августа на большей части кустов имелось до одного-двух десятков шишек. Но к началу зимы их тоже не стало.

Установление перечисленных особенностей плодоношения кедрового стланика позволяет в последние годы давать Алданскому лесхозу годичный прогноз урожаев шишек в разных географических точках Алданского нагорья — в пределах изученной территории.

Данные исследования — первый этап изучения произрастания кедрового стланика на Алданском нагорье. Материалы исследований во многом — единственные в научной литературе. Они позволяют перейти к изучению количественной и качественной характеристики урожаев семян кедрового стланика (в зависимости от географического пункта, типа ценоза, года и срока сбора и т.д.), составлению шкалы оценки урожаев шишек и орешков, к даль-

нейшему углубленному всестороннему выявлению биолого-экологических особенностей роста и развития кедрового стланика в данном и других регионах. Конечная цель — прикладная: вовлечение обширных площадей, занятых кедровым стлаником, в хозяйственный оборот и разработка рекомендаций лесхозам по сбору, извлечению, хранению семян, прогнозированию урожаев, использованию многогранных полезностей этого кустарника.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Бойченко А.М., Сафронов В.М. О возможности ретроспективной оценки урожая шишек у кедрового стланика и ее значение для зоологических исследований// Биологические проблемы Севера: Тез. докл. XI Всесоюзн. симпоз.— Якутск, 1986.— Вып. 3 (Териология, орнитология и охрана природы).— С. 7—8.

Бойченко А.М., Емельянов И.П. Методические вопросы ретроспективной оценки урожая шишек у кедрового стланика (*Pinus pumila* (Pall.) Rgl.)//Лесн. журн.— 1990.— № 2.— С. 124—126.

Егоров О.В. Экология и промысел якутской белки.— М.: Изд-во АН СССР, 1961.— 268 с.

Еленевский Р.А. Природа Алданского края//Природные ресурсы Южной Якутии в связи с социалистической реконструкцией сельского хозяйства.— М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1933.— С. 10—80.

Коноровский А.К. Почвы севера Малого БАМа.— Новосибирск: Наука, 1984.— 120 с.

Корчагин А.А. Методы учета семенения древесных пород и лесных сообществ//Полевая геоботаника.— М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1960.— С. 41—132.

Куминова А.В. Очерк растительности Алданского района ЯАССР//Тр. Томского ун-та.— Томск.— 1936.— Т. 90.— С. 1—56.

Меженный А.А. Некоторые особенности роста и формирования деревьев кедра и кустов кедрового стланика в Южной Якутии//Научные сообщения ЯФ АН СССР.— 1958.— Вып. 1.— С. 96—103.

Миддендорф А. Путешествие на Север и Восток Сибири: Север и Восток Сибири в естественно-историческом отношении.— СПб., 1867.— Ч. 1.— 812 с.

Моложников В.Н. Кедровый стланик горных ландшафтов Северного Прибайкалья.— М.: Наука, 1975.— 204 с.

Пивник С.А. К вопросу о плодоношении кедрового стланика (*Pinus pumila* (Pall.) Rgl.)//Ботан. журн.— 1957.— Т. 42, № 2.— С. 745—751.

Пивник С.А. Эколого-биологические особенности кедрового стланика (*Pinus pumila* (Pall.) Rgl.) в основных растительных ассоциациях северо-западной части его ареала: Автореф. дис. ... канд. биол. наук (АН СССР. Ботан. ин-т).— Л., 1958а.— 16 с.

Пивник С.А. Растительность Приленских отрогов Верхоянского хребта в районе устья Вилюя//Растительность Крайнего Севера СССР и ее освоение.— М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1958б.— Вып. 3.— С. 128—153.

Поздняков Л.К. Древовидная форма кедрового стланика//Ботан. журн.— 1952.— Т. 37, № 5.— С. 688—691.

Поздняков Л.К. Крупная форма кедрового стланика//Лесное хоз-во.— 1953.— № 6.— С. 113—114.

Поздняков Л.К. Леса Якутской АССР//Леса СССР.— М.: Наука, 1969.— Т. 4.— С. 469—537.

Раевских В.М. Динамика численности шишек и зависимость количества и массы семян от размеров шишек у *Pinus pumila* (Pall.) Regel. (Магаданская обл.)//Растительные ресурсы.— 1986.— Т. 22, вып. 2.— С. 205—211.

Сочава В.Б., Лукичева А.Н. К географии кедрового стланика // Докл. АН СССР.— 1953.— Т. 90, № 6.— С. 1163—1166.

Стариков Г.Ф. Леса Магаданской области.— Магадан: Кн. изд-во, 1958.— 223 с.
Тихомиров Б.А. Кедровый стланик, его биология и использование.— М.: МОИП, 1949.— 106 с.

Тихомиров Б.А., Пивник С.А. Кедровый стланик: биология и использование.— Магадан: Кн. изд-во, 1961.— 36 с.

Уткин А.И. Кедровый стланик на северо-западной окраине ареала и история его распространения // Тр. Ин-та леса и древесины: Вопросы лесоводства и лесоведения.— Красноярск, 1961.— Т. 50— С. 104—119.

Щербаков И.П. Лесные ресурсы // Основные особенности растительного покрова Якутской АССР.— Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1987.— С. 99—103.

УДК 630.231

А.П.Исаев

ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ЛИСТВЕННОЙ НА ВЫРУБКАХ В ЛЕСАХ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЯКУТИИ

В 1988—1989 гг. маршрутным методом обследован лесной покров и современное состояние лесохозяйственной деятельности на юго-западе Якутии, на территории Олекминского и Ленского административных районов. По лесорастительному районированию Якутии (Щербаков, 1975) район исследований отнесен к Юго-Западному Приленскому среднетаежному округу. Природные условия его достаточно освещены в литературе (Зольников, 1957, 1958; Куваев, 1957; Поздняков, 1955; Щербаков, 1963, 1964, 1975; Щербаков, Чугунова, 1961; Чугунов, 1961 и др.).

По данным учета лесного фонда на 1 января 1988 г. общая площадь этих районов составляет 23 405,9 тыс. га, в том числе лесопокрываемая — 19 731,2 тыс. га. Лесистость 84,3% — наивысшая в Якутии.

Из древесных пород широко представлены лиственницы Гмелина, сибирская и их помесь — лиственница Чекановского (65%). Причем лиственница сибирская произрастает лишь на западной окраине округа, а лиственница Чекановского — узкой полосой на стыке ареалов предыдущих видов. 19,2% лесопокрываемой площади занимает сосна. Ель сибирская, кедр, пихта, осина и береза менее распространены и встречаются в основном в виде примеси в составе лиственничных древостоев, самостоятельные леса образуют редко.

Лесной покров округа неоднороден. По мере продвижения с востока на запад наблюдается некоторое снижение доли лиственницы с 68% в Олекминском районе до 59,6% в Ленском и воз-

растание средних запасов со 119,2 до 151,4 м³/га. Чистые лиственничные леса, характерные для восточной части округа, постепенно сменяются лиственничными лесами со значительной примесью ели, кедра, сосны, осины, березы, реже — пихты. Первые представлены, главным образом, типами брусничной группы средневлажных условий произрастания: разнотравно-брусничные, брусничные, рододендрово-брусничные, ольховниково-брусничные, багульниково-брусничные. Меньшее распространение имеют бруснично-зеленомошные и багульниково-зеленомошные леса. Лиственничники со значительной примесью других древесных пород обычны в западной части Ленского района (территория бывшего Витимского лесхоза). Соотношение древесных пород в древостое весьма различно, однако в дальнейшем мы будем их называть лиственничниками с елью и кедром. Наиболее распространены бруснично-зеленомошные и чернично-зеленомошные типы данного леса.

Леса Юго-Западного Приленского округа являются основой лесосырьевых ресурсов республики. Здесь размещены ведущие предприятия лесозаготовительной промышленности: Олекминский, Ленский и Витимский леспромхозы объединения «Якутлес», лесозаготовительные участки многих министерств и ведомств. Ежегодно ими заготавливается до 1,2—1,3 млн. м³ древесины, что составляет 1/4 часть всех лесозаготовок в республике. Основная масса древесины идет на удовлетворение потребностей внутри Якутии, незначительная часть вывозится за рубеж сплавом по р. Лене и транспортировкой по Северному морскому пути. Для лесопромышленных организаций региона характерны экстенсивная технология лесозаготовок, форсирование и концентрация их на освоенной части тайги. Это приводит к тому, что вблизи населенных пунктов вдоль реки Лены лесной покров чрезмерно расстроен. Бессистемные лесозаготовки наряду с катастрофическими пожарами явились причиной истощения доступного лесного фонда некоторых лесоучастков и даже их возможной перебазировки. Характерны также большие потери древесины на лесосеках, отсутствие глубокой ее переработки. Часто на лесосеках остается не только тонкомер, что является обычным при лесозаготовках, но и деловая древесина.

Содействие естественному лесовозобновлению на вырубках осуществляется исключительно сохранением подроста. Этому способствует применение узколенточного способа лесозаготовок. Сохранность предварительного подроста при данном способе довольно высока особенно между волоками и на ненарушенных техникой площадях. При зимних заготовках сохранность подроста выше и достигает 60—70% общего количества подроста до рубки. В большей степени повреждается крупномерный подрост.

Характер лесозаготовительного процесса, как известно, зависит от многих факторов, обуславливающих его многовариантность,

однако существуют общие закономерности, которым подчиняется этот процесс. Для выяснения разнообразия возобновительного процесса и его общих закономерностей нами выбраны участки на вырубках разных лет в 4 типах леса: лиственничнике брусничном, лиственничнике багульниково-зеленомошном, лиственничнике с елью и кедром бруснично-зеленомошном и лиственничнике с елью и кедром чернично-зеленомошном. Основными критериями выбора этих типов явились их более широкое распространение в районе исследований и представленность в них вырубок разных лет, т.е. их лесопромышленная значимость. В общей сложности проанализировано 42 описания растительности вырубок.

Лиственничники брусничные — преобладающий тип леса в Олекминском районе и восточной части Ленского. Приурочены к относительно хорошо дренированным, равнинным и склоновым участкам со средневлажными легкосуглинистыми, суглинистыми почвами. Древостой преимущественно чистые лиственничные, с редким участием сосны и березы, среднесомкнутые, низкой и средней производительности, IV—V класса бонитета. В слабо развитом подлеске обычны дюшекия, шиповник, спирея, ива. Травяно-кустарничковый ярус развит хорошо (70—100%), однако видовой состав его беден (всего 7—12 видов). Мохово-лишайниковый покров не развит и представлен отдельными пятнами мхов и лишайников. Возобновление под пологом спелых и перестройных древостоев от слабого и удовлетворительного до хорошего.

Лиственничники багульниково-зеленомошные имеют наибольшее распространение также в восточной части округа, но приурочены к местопроизрастаниям с преимущественно застойным типом увлажнения. Древостой чистые или с единичной примесью ели и березы, низкой производительности, V—Va бонитета, средне- и низкосомкнутые. В подлеске доминирует березка кустарниковая. Травяно-кустарничковый ярус развит хорошо. В первом ярусе обилён багульник, к которому примешиваются голубика, вейник, осоки и разнотравье. Во втором ярусе преобладает брусника. В сложении хорошо развитого мохового покрова (70—100%) обычно участвуют гилокомниум, аулякомниумы вздутый и болотный, плеурозий Шребера, различные виды дикранума и т.д. Возобновление под пологом леса слабое или удовлетворительное.

Лиственничник с елью и кедром бруснично-зеленомошный — преобладающий тип леса западной части Ленского района. Леса этого типа приурочены главным образом к тем же местопроизрастаниям, что и лиственничники брусничные и могут рассматриваться в качестве замещающих их в данных географических условиях. Древостой сложного состава и структуры. Первый ярус образует лиственница. По числу стволов она часто уступает другим породам, однако по массе ее участие значительно. Это 28—35 (42)-

метровые исполины, равномерно распределенные по площади. Во втором ярусе обычны ель, кедр, сосна, осина, береза, реже пихта. По своей высоте (23—28 м) деревья этого яруса заметно уступают лиственнице. Подлесок развит хорошо, представлен разнообразными видами кустарников (дюшекия, рябина, ивы, жимолость, спирея, шиповник и т.д.). Значительна роль живого напочвенного покрова. Травяно-кустарничковый ярус очень богат видами (35—52 вида), среди которых помимо растений, характерных для светлойвойной тайги, много видов темнойвойной: мителла голая, гудайера, черника, смилацина, виды лилейных и орхидных. Пышный моховой покров из разнообразных видов зеленых мхов (в первую очередь, гилокомиум, плеурозиум Шребера, различные виды дикранума и т.д.) часто занимает до 60—90 (100%) поверхности почвы. Лесовозобновление под пологом слабое, в основном, из теневыносливых пород (ель, кедр, пихта), подрост лиственницы меньше.

Чернично-зеленомошный тип лиственничника с елью и кедром распространен значительно меньше, чем предыдущие. Леса этого типа встречаются выше пос. Витим. Однако высокая производительность и высокие запасы древостоев определяют их лесопромышленное значение и широкое распространение вырубок в них. Характеристики древостоя, подлеска и живого напочвенного покрова примерно такие же, как у лиственничника с елью и кедром бруснично-зеленомошного. Главным отличительным признаком является участие в травяно-кустарничковом ярусе черники (до 40% проективного покрытия) и заметное снижение обилия брусники (до 2—10%).

Для изучения динамики растительности на вырубках нами обследованы площади, вырубленные в разное время (1—2 года, 4—6, 9—12, 18—20 лет назад) в разных типах леса. Представление о характере изменения проективного покрытия основных компонентов живого напочвенного покрова можно получить из рис. 1.

Облесение вырубок во многом связано с развитием травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового ярусов, которые во время вырубки в целом как компонент сообщества сохраняются и лишь перестраиваются в последующие годы. При этом существенно изменяются условия увлажнения, освещенности и складываются благоприятные условия для развития трав. Первым на изменившиеся условия реагирует иван-чай. Его неограниченная способность к расселению за счет быстрого обсеменения позволяет ему полностью захватить обнаженную поверхность уже в первый год. Активность иван-чая на вырубках значительно ниже, чем на горячих, однако проективное покрытие его может достигать 30—40%. Но не везде наблюдается массовое появление иван-чая. На тяжелых суглинистых, слабо дренированных почвах (лиственничник багульниково-

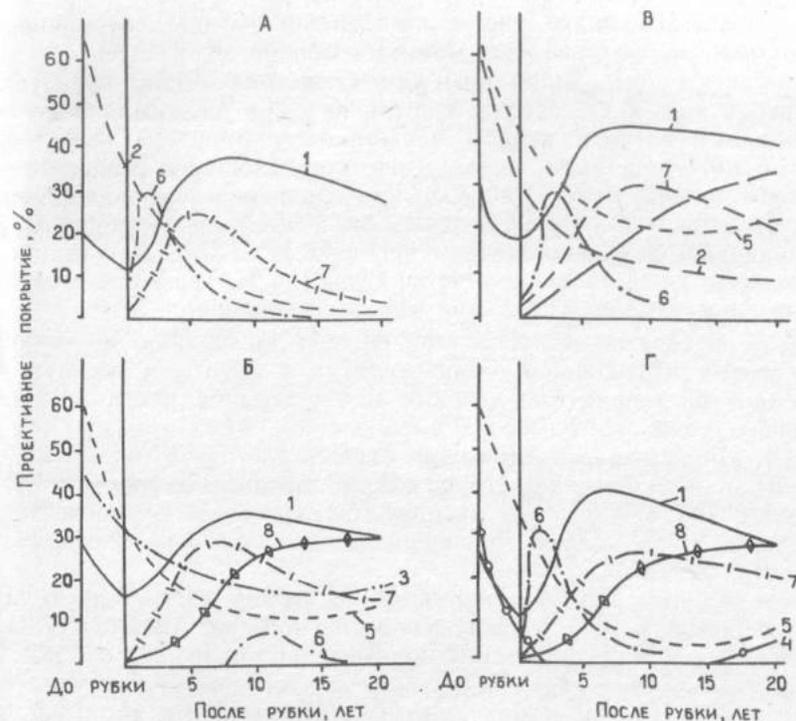


Рис. 1. Динамика проективного покрытия (%) основных компонентов живого напочвенного покрова и кустарничкового полога на вырубках в лиственничнике брусничном (А), лиственничнике багульниково-зеленомошном (Б), лиственничнике с елью и кедром бруснично-зеленомошном (В) и лиственничнике с елью и кедром чернично-зеленомошном (Г):

1 — кустарники; 2 — брусника; 3 — багульник; 4 — черника; 5 — моховой покров; 6 — иван-чай; 7 — вейник; 8 — крупнотравье

зеленомошный) он не проявляет активности в заселении, уступая место злакам и осокам. Лишь к 7—10-му году, когда здесь будут созданы более благоприятные условия, обилие иван-чая может несколько увеличиться. Злаки, в первую очередь вейник, и осоки приходят на смену иван-чаю обычно на 4—5-й год. Способность к вегетативному размножению позволяет им постепенно, но надежно заселить вырубку. Пик их обилия приходится на 5—8-й год, позже начинается деградация зарослей. В целом наступление иван-чая и вейника происходит на фоне снижения доли участия других растений. Так, например, проективное покрытие брусники и мохового покрова с первого же года неуклонно снижается, что является закономерной реакцией этих растений на удаление древесного полога. Однако степень и скорость этого снижения раз-

личны. Более растянуто оно в лиственничнике багульниково-зеленомошном. Характерно, что минимум обилия мхов здесь совпадает с максимумом обилия иван-чая. Отдельные виды реагируют на вырубку еще резче. Черника после вырубки древостоя в лиственничнике с елью и кедром чернично-зеленомошном выпадает в первый же год, не выдерживая резкого осветления, и лишь к 18—20-у году может вновь появиться уже под пологом молодняка. К 15—18 годам в лиственничнике багульниково-зеленомошном и лиственничнике с елью и кедром чернично-зеленомошном (наиболее влажные типы леса) может наблюдаться тенденция к восстановлению проективного покрытия мохового покрова.

Полог из березы плосколистной, осины, ольховника, ив, малины и других кустарников, образующийся к 5—10-му году, создает более благоприятные условия для ускорения роста предварительного подроста, самосева и появления новых всходов лиственницы. Лишь изредка березовая стадия растянута значительно во времени, в результате чего выход лиственницы в господствующий ярус возможен после распада березовой части древостоя. Длительный путь лесовосстановления на вырубках в Юго-Западной Якутии встречается редко.

Лесовозобновительный процесс на вырубках обычно проходит вполне успешно, однако в зависимости от типа леса и соответственно условий местопроизрастания протекает по-разному. На рис. 2 изображены кривые, характеризующие подрост различных древесных пород на 18—20-летних вырубках в различных типах леса. Наименьшая интенсивность роста у лиственницы отмечена на вырубках в чистых лиственничных лесах. Это можно объяснить двумя основными причинами. Во-первых, быстро заселившие вырубку лиственные породы несколько подавляют рост лиственницы, а, во-вторых, этому способствует сильная перегущенность самого подроста. Количество его на 1 га может достигать 60—150 тыс. экземпляров. Конкурентные отношения в данном случае способствуют не столько «подгонке» наилучших экземпляров, а сколько снижению общей интенсивности роста. На вырубках в лиственничных с елью и кедром лесах, наоборот, высокая интенсивность роста компенсирует малочисленность подроста. Причинами небольшого обилия подроста на этих вырубках являются изначально слабое возобновление под пологом высокосомкнутого древостоя (практическое отсутствие предварительного возобновления лиственницы) и мощное развитие мохового покрова, сильная задерненность и мощность подстилки.

Таким образом, успешность лесовосстановления на вырубках в чистых лиственничных лесах (лиственничник брусничный, лиственничник багульниково-зеленомошный) определяется активным заселением их большим количеством самосева, а на вырубках

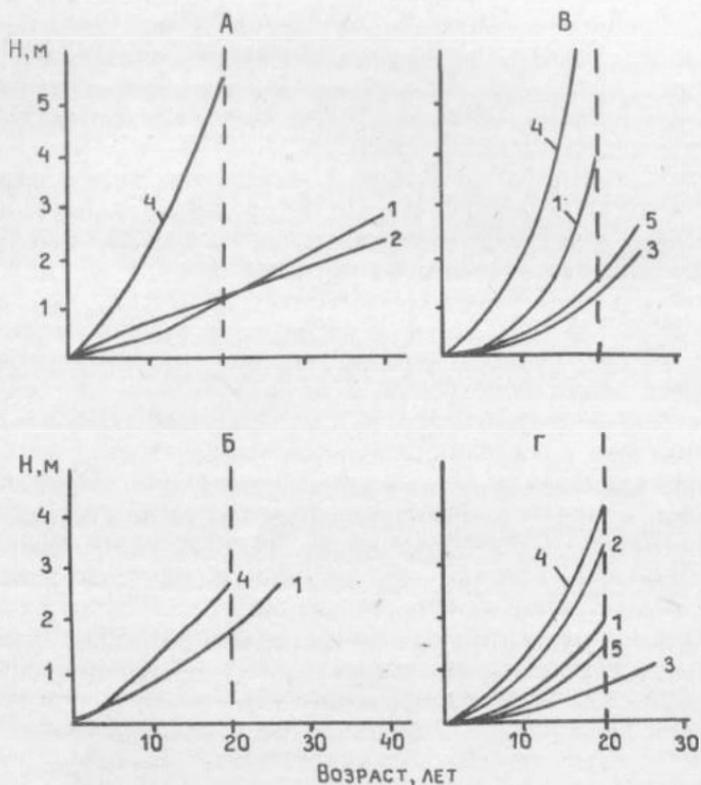


Рис. 2. Зависимость высоты подроста (H) от возраста на 18—20-летних вырубках в лиственничнике брусничном (А), лиственничнике багульниково-зеленомошном (Б), лиственничнике с елью и кедром бруснично-зеленомошном (В) и лиственничнике с елью и кедром чернично-зеленомошном (Г):

1 — лиственница; 2 — сосна; 3 — ель; 4 — береза; 5 — кедр

в лесах сложного породного состава (лиственничник с елью и кедром бруснично-зеленомошный, лиственничник с елью и кедром чернично-зеленомошный), характерных для западной части Юго-Западного Приленского среднетаежного округа, — высокой интенсивностью роста подроста и самосева при малом их количестве.

Резюмируя все вышесказанное, можно сделать следующие выводы:

1. Необходимо внести уточнения в лесорастительное районирование Якутии. Юго-Западный Приленский лесорастительный округ по признакам природно-климатических условий и характеру лесного покрова следует разделить, по крайней мере, на 2 самостоятельных округа, приняв за границу между ними долготу пос. Салдыкель.

2. Естественное возобновление лиственничных вырубок происходит в целом вполне успешно. Лесовосстановительный процесс на них протекает через травяные (иван-чаевую и вейниковую) стадии и непродолжительную березово-кустарниковую, после чего развивается лиственничный молодняк.

3. Для большинства вырубок в различных типах леса характерна незначительная роль подроста предварительного возобновления, в связи с чем лесовосстановление на них должно быть ориентировано главным образом на последующее.

4. Характер лесовозобновительного процесса на вырубках в разных типах леса неодинаков. Как было уже отмечено, на вырубках в чистых лиственничниках успешность лесовозобновления определяется обилием подроста, а на вырубках в лиственничниках с елью и кедром достигается за счет высоких темпов его роста.

Практические рекомендации, вытекающие из последнего тезиса можно сформулировать следующим образом. На вырубках в чистых лиственничниках работникам лесного хозяйства особое внимание необходимо уделять уходу за естественными молодняками, формирующимися через 15—25 лет. Рекомендуются рубки ухода с удалением отстававших в росте экземпляров. На вырубках в лесах сложного породного состава основное внимание необходимо уделять мерам содействия естественному возобновлению. Рекомендуем меры по подготовке почвы к заселению всходами, для чего необходимо проводить сдирание подстилки, мохового покрова и рыхление почвы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Зольников В.Г. Почвы Ленского и Олекминского районов Якутии и перспективы их сельскохозяйственного использования//Материалы о природных условиях и сельском хозяйстве юго-запада Якутской АССР.— М.:Изд-во АН СССР, 1957.— С. 3—111.

Зольников В.Г. Почвенно-ландшафтные районы Западной Якутии//Развитие производительных сил Западной Якутии в связи с созданием алмазодобывающей промышленности. Т. III.— Якутск: Кн. изд-во, 1958.— С. 5—52.

Куваев В.Б. Растительный покров юго-западной Якутии и его кормовые ресурсы//Материалы о природных условиях и сельском хозяйстве юго-запада Якутской АССР.— М.: Изд-во АН СССР, 1957.— С. 112—291.

Поздняков Л.К. Пойменные леса в низовьях Олекмы и особенности их роста//Сообщ. Ин-та леса АН СССР.— 1955.— Вып. 4.— С. 75—86.

Чугунов Б.В. Возобновление леса в юго-западной Якутии//Труды Ин-та биологии ЯФ СО АН СССР.— М.: Изд-во АН СССР.— 1961.— Вып. 8.— С. 260—323.

Щербаков И.П. Лесовозобновление в основных типах лесов Южной Якутии//Материалы по изучению лесов Сибири и Дальнего Востока.— Красноярск: Кн. изд-во, 1963.— С. 141—156.

Щербаков И.П. Типы леса Южной Якутии//Леса Южной Якутии.— М.: Наука, 1964.— С. 5—109.

Щербаков И.П. Лесной покров Северо-Востока СССР.— Новосибирск: Наука, 1975.— 344 с.

Щербаков И.П., Чугунова Р.В. Леса юго-западных приленских районов Якутии и меры содействия лесовозобновлению на лесосеках и гарях//Материалы о лесах Якутии.— М.: Изд-во АН СССР, 1961.— С. 5—161.

УДК 630.242

И.Ф.Шурдук, И.Б.Иванов

О ВОЗМОЖНОСТИ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВЕННОГО СОСТОЯНИЯ СРЕДНЕТАЕЖНЫХ БРУСНИЧНЫХ ЛИСТВЕННИЧНИКОВ ЯКУТИИ

Лиственничным лесам брусничной группы типов свойственны средневлажные условия произрастания на мерзлотно-таежных легкосуглинистых и суглинистых почвах. По классификации И.П.Щербакова (1975) центральное место в ряду брусничных лиственничников занимают брусничный и ольховниково-брусничный типы. В сторону увеличения сухости почв из наиболее распространенных в юго-западной Якутии типов ближайший к ним разнотравно-брусничный, в сторону увеличения влажности — бруснично-моховой.

Древостои брусничных лиственничников характеризуются сравнительно невысокими запасами. Согласно составленным нами таблицам динамики таксационных показателей, сортиментным и товарным, запасы деловой древесины спелых лиственничников находятся в пределах 150—200 м³/га (Шурдук, 1976). Большую часть делового запаса составляют сортименты «мелкой» и «средней» категории крупности. Структура же заготовки и потребления древесины в хозяйстве свидетельствует о том, что наиболее заготавливаемыми и используемыми являются сортименты «крупной» категории. Выход же этих сортиментов даже в самых высокопроизводительных спелых древостоях не превышает 30%, т.е. наблюдается растущий вместе с увеличением заготовок дисбаланс между ресурсными возможностями и хозяйственными нуждами. В настоящее время дефицит в сортиментах крупной деловой древесины покрывается расширением лесозаготовок за счет освоения новых лесопокрытых площадей со всеми вытекающими отсюда отрицательными последствиями для природы и для хозяйства.

Другой путь согласования структуры древесных ресурсов и потребностей хозяйства — улучшение качественного состояния древостоев.

В условиях юго-западного региона на небольших участках с оптимальным для произрастания лиственницы почвенным режимом встречаются высокотоварные естественные насаждения.

В лесном фонде Олекминского и Ленского лесхоза на весьма ограниченных площадях были отмечены спелые древостои II класса бонитета. Запас их достигал $600 \text{ м}^3/\text{га}$, а средний диаметр — 28—30 см. Это позволяет считать, что при максимальном приближении лесорастительных условий к оптимуму для главной породы, достигаемому проведением соответствующих лесохозяйственных мероприятий, можно существенно улучшить качественное состояние насаждений, а следовательно, и интенсификацию лесозаготовок. Но, к сожалению, ни в лесном хозяйстве, ни в лесной промышленности Якутии вопрос о необходимости повышения продуктивности древостоев не вышел еще даже на стадию обсуждения, не говоря о разработке совместной стратегии.

В лаборатории лесоведения Якутского института биологии вопрос об улучшении качественного состояния древостоев находится на стадии теоретического изучения и одностороннего эксперимента, заключающегося в изучении последствия целенаправленного изреживания перегущенных молодняков лиственницы с целью улучшения их породного состава и приведения их густоты в соответствие с экологическими возможностями среды. В практике лесного хозяйства это мероприятие известно под названием «рубки ухода». Ранее нами публиковались некоторые результаты этих исследований после первого приема рубок, сводившиеся к констатации увеличения энергии прироста запаса в экспериментальных лиственничниках по сравнению с этим показателем в дорубочных и в контрольных древостоях и улучшения породного состава (Шурдук, 1987; Шурдук, Иванов, Колобкова, 1990). В предлагаемой публикации мы обосновываем целесообразность проведения ухода (в более широком смысле, чем обычно вкладывается в термин «рубки ухода»), исходя из своеобразия формирования и структурных особенностей биогеоценозов.

Представление о формировании, строении и росте древостоев сложилось в результате работ на пробных площадях, заложенных нами в различное время путем маршрутных (Саняхтат, Олекминск, Ленск, Томмот, Алдан) и стационарных исследований (Кочегарово) и анализа сведений о возобновительном и молодняковом этапах лиственничников различных регионов, имеющих в работах И.П.Щербакова (1961, 1975); Б.В.Чугунова (1961) — юго-западная Якутия; Л.К.Позднякова (1961) — Верхоянье, Центральная Якутия; А.И.Уткина и др. (1964), А.И.Уткина (1965) — Центральная Якутия и их последователей: Р.В.Чугуновой (1971), П.А.Тимофеева (1979), И.Ф.Шурдук (1975), Г.М.Степанова (1985), А.П.Исаева (1990).

В отношении особенностей формирования светлохвойных лесов Сибири существует мнение, что восстановление этих пород идет, главным образом, не путем единовременного заселения ими боль-

ших пространств, а постепенно, путем смены старших поколений молодняком (Шанин, Фалалеев, 1973). Не оспаривая точку зрения профессоров С.С.Шанина и Э.Н.Фалалеева в отношении лиственничников и сосняков Сибири, мы считаем, что, так как восстановительный ряд в лиственничниках юго-западной Якутии неоднократно нарушается или полностью прерывается периодически повторяющимися пожарами, постепенная смена старших поколений молодняком в условиях характеризуемого региона весьма мало вероятна. Девственные леса, где могла быть естественная смена поколений, встречаются крайне редко и только на небольших площадях. Кроме того в условиях вечной мерзлоты нормальное развитие младших поколений под пологом материнского древостоя ограничивается наличием укороченного деятельного почвенного слоя. Поэтому формирование лиственничников в большей мере связано с освоением открытых участков, образующихся при естественном распаде перестойных древостоев (окна) или чаще с освоением открытых пространств пирогенного (гари, пожарища) или антропогенного происхождения (вырубки, земли бывшие ранее в сельскохозяйственном пользовании).

Формирование древостоев на открытых экотопах происходит совершенно в других условиях, чем при смене поколений. Наличие старших растущих деревьев надежно обеспечивает обсеменение и сохранение лесной среды. Появление всходов, их выживание и возможность дальнейшего роста здесь зависит только от исхода конкурентных отношений с составляющими насаждение ярусами.

С удалением древостоя утрачивается его средообразующая роль, лесная среда нарушается. Ухудшается возможность прохождения исходного этапа лесовозобновления — обсеменения площади. На открытом экотопе условия обсеменения определяются не только периодичностью урожайных лет, но и количеством семенных деревьев, их расположением по отношению к розе ветров и рядом косвенных факторов, связанных с характером образования открытого пространства (гарь, вырубка, и т.п.), повторяемостью, степенью воздействия нарушений естественного развития биогеоценозов и ответной реакцией его среды. От характера обсеменения зависит длительность восстановления лесной растительности, пространственное размещение деревьев по площади и будущая структура формирующегося древостоя. К сожалению, экспериментального изучения прохождения этапа обсеменения не проводилось. О дальности разлета семян лиственницы можно судить лишь по приводимым в научной литературе сведениям о расположении подроста (Поздняков, 1975; Степанов, 1985). По данным Г.М.Степанова, в условиях Жиганского района лиственничные гари успешно обсеменяются в полосе 0—50 м от источника семян (более 70%), в полосе 50—100 м — значительно слабее (около 25%).

При изучении листовенничных молодняков юго-западной и Южной Якутии крупных массивов молодняков мы не наблюдали. Наибольшая их протяженность находилась в пределах 60—70 м. В одновозрастных куртинах молодняка у стволов, находившихся в наиболее удаленной полосе от источника обсеменения, высота ствола была в 3—4 раза меньше, а кроны развиты слабее, чем у деревьев, расположенных близко к семенникам или стенам леса. Различие в габитусе одновозрастных деревьев мы связываем с тем, что при разлете семян возможно дальше уносятся ветром легкие, мелкие семена, а следовательно имеющие более худшие качества. Этот вывод нуждается в экспериментальной проверке, так как пространственное распределение качественных семян существенный момент, который следует учесть при решении вопроса о размерах лесосек.

Успешность прохождения следующего этапа в формировании древесной растительности на открытом экотопе — появления и выживаемости всходов зависит от наличия возможности освоения всходами и подростом ресурсов среды. Основным регулятором перераспределения ресурсов среды являются элементы нано- и микрорельефа, сформированного в результате воздействия на почву и лесную растительность разрушительных факторов (углубления после выгорания подземных частей растений; раскорчевки), остатков древостоя (валеж, пни, корневые лапы), остатков живого и мертвого напочвенного покрова. Разнообразие сочетаний названных компонентов и дальнейшие их качественные изменения усугубляют мозаичность условий произрастаний открытого экотопа.

Наиболее благоприятный гидротермический режим в течение всего вегетационного периода, способствующий закреплению всходов, создается на участках с бугристым нанорельефом, образованным скоплением мелких порубочных остатков, лесной подстилки, находящихся в различной стадии разложения. По данным, микроклиматических наблюдений, в листовенничных молодняках температура на глубине 5 см в разлагающейся органике была выше на 3—4°, чем в минерализованном слое. Влажность нижнего слоя лесной подстилки даже в самые засушливые годы не опускалась ниже 50%, в то время как влажность минеральной части почвы падала до 4—10%.

Благоприятные условия для появления и закрепления всходов складываются также на местах сгоревших валежин, корней и корневых лап, где наличие золы и зольных элементов обеспечивает необходимые условия увлажнения и питания.

На участках с минерализованным грунтом благоприятные условия для прорастания всходов сохраняются только в раннелетний период. В жаркие дни, даже при кратковременном отсутствии увлажнения, поверхность таких почв сильно иссушивается, что

отрицательно сказывается на всхожести семян и приживаемости всходов.

В местах, где сохранился живой напочвенный покров, появление всходов затруднено из-за задержания почвы, возможных аллелопатических проявлений (Тимофеев, 1979) и конкурентных отношений во время прорастания и роста всходов.

Длительное время неблагоприятными для произрастания всходов древесных пород остаются участки, занятые вывалившимися после пожара или ветровала крупными неразложившимися деревьями или свежими пнями.

При наступлении урожайных лет лиственницы до задержания участков экотопа с благоприятными условиями произрастания на них появляется и выживает достаточное количество всходов. Строгая их приуроченность именно к благоприятным условиям экотопа определяет локальное распространение древесной растительности — появление густых куртин деревьев различной площади, конфигурации, с мозаичным пространственным расположением. Причем следует подчеркнуть, как это вытекает из вышеприведенного анализа возобновительного этапа, что густота и групповое расположение стволов по площади является результатом взаимодействия формирующегося фитоценоза и условий среды с неоднородным эдафическим фоном.

Так как цель данной работы — рассмотрение особенностей формирования лиственничников на этапе молодняков, то предыдущие процессы их становления нами рассматриваются здесь схематично, только для понимания причин образования особенно густых молодняков с куртинным расположением стволов по площади.

Специально изучению возобновительного этапа основных лесобразующих пород Якутии посвящена работа Б.В.Чугунова (1961), в которой результаты изучения восстановления лиственничных насаждений приводят автора к схемам коротко восстановительных и длительно восстановительных смен.

На наш взгляд, экотопам, занимаемым группой брусничных лиственничников, более свойственны коротко восстановительные смены. Изучение возрастной структуры древостоев на этапе молодняка до начала в них естественного отпада показало, что в типах лиственничников брусничного ряда, более сухих, чем центральный, период зарастания древесной растительностью равен 6—15 годам.

В молодняках лиственничников брусничных, развивающихся на почвах с достаточным увлажнением, период появления нового подроста значительно более растянут. Появление всходов идет одновременно с естественным изреживанием молодняка. По типу возрастной структуры такие древостои относятся к одновозрастным или условно-одновозрастным. Характер их строения существенно отличается от одновозрастных спелых древостоев растянутостью рядов распределения по толщине и высоте. Из-за существенного

различия в габитусе деревьев в одновозрастных и условно-одновозрастных молодняках условно можно выделить два-три яруса. Верхние ярусы формируются из господствующих и согосподствующих стволов. По численности на них приходится соответственно 5, 10—15% стволов древостоя. Несмотря на то, что их кроны хорошо развиты, на этапе «чащи» ни согосподствующие, ни господствующие стволы плотного полога не образуют. Сомкнутость их крон составляет 0,2—0,5. Еще большую рыхлость верхнему ярусу придают прогалены между густыми группами деревьев.

Нижний ярус состоит из угнетенных и отставших в росте стволов, растущих внутри густых биогрупп или на границах с прогалинами, где они испытывают угнетение и со стороны травяно-кустарничкового покрова и со стороны древостоя. Кроны их слабо развиты, приросты в высоту и толщину почти отсутствуют. На их долю приходится до 80% числа стволов древостоя, что обеспечивает довольно высокую плотность нижнего яруса.

Таким образом, полог лиственных молодых на этапе «чащи» вертикально сомкнут с более плотным нижним ярусом и рыхлым верхним. Такой полог в отличие от горизонтально сомкнутого не только пропускает больше света, но благодаря своей ступенчатости и ажурности крон обеспечивает прохождение пульсирующего светового потока, создавая «скользящие тени», блики. А как известно (Чирков, 1981), пульсирующий поток света, создаваемый чередованием света и тени, более благоприятен для прохождения фотосинтеза, чем непрерывное освещение за тот же промежуток времени. Поэтому, несмотря на густое стояние деревьев в группе, создающиеся таким образом световые условия обеспечивают нормальное прохождение фотосинтеза для всех категорий деревьев.

Доступность минерального питания в перегушенном ценозе становится понятна после изучения на экспериментальных пробных площадях морфологических и функциональных особенностей корневых систем деревьев различной жизненности.

Изучение распространения корней у стволов различной толщины выявило прямую связь ее мощности с параметрами надземной части деревьев. У небольших стволов корневая система более развита. У корневой шейки, как правило, образуется более десятка боковых корней, имеющих корни третьего и четвертого порядков ветвления. Длина проводящих корней согосподствующих деревьев в молодняках 2—2,5 м. Корни первого порядка ветвления, проходя непосредственно под подстилкой, почти не заглубляются в почву, выходя за пределы густого стояния деревьев, заканчиваются в подстилочном горизонте хорошо освещенных и прогреваемых прогалин верхушечным приростом. Корни второго-третьего порядков ветвления несколько углубляются в почву, или в скопления преющей подстилки и разлагающихся остатков

ветвей, стволовой массы заканчиваются системой микоризированных всасывающих корней. По внешнему виду они напоминают плотную гроздь перисто расположенных корневых отрастаний белого цвета с большой всасывающей поверхностью.

У деревьев, отстававших в росте, корневая система развита слабо, ограничена 2—5 боковыми корнями с одним или двумя порядками ветвления. Корни расположены непосредственно в подстильно-моховом горизонте и почти не заглубляются в почву. Наибольшее горизонтальное протяжение корней — до 0,5 м.

В раннелетний период начинается рост корней, находящихся в подстильном горизонте, прогреваемом в дневные часы до 8—10° и в наибольшей степени способном аккумулировать тепло и сохранять влагу. Нижележащие почвенные слои в это время еще находятся в мерзлом состоянии. В течение сезона по мере прогревания почвы вступают в рост более заглубленные корни.

У отстававших в росте деревьев со слабо развитой корневой системой, находящейся в основном в подстильном горизонте, наиболее благоприятным для роста оказывается лишь раннелетний период, так как в последующее время подстилка из хвойного опада сильно перегревается и, если она имеет рыхлое строение, то и иссушивается. Создается дефицит минерального питания, сокращающий возможность роста ослабленных стволиков.

В более влажных типах лиственничников брусничного ряда на этапе молодняка начинает развиваться живой напочвенный покров из зеленых мхов, который в сочетании с хвойным опадом создает среду, способную сохранить влагу верхнего слоя почвы в течение всего вегетационного сезона, что удлиняет период возможного роста угнетенных стволиков. В условиях достаточного обеспечения светом и ограниченного минерального питания такие деревья долгое время могут существовать в состоянии компенсации или близком к нему с минимальным приростом.

В условиях избыточного увлажнения в лиственничниках зеленомошного ряда корни отстававших в росте стволиков находятся не просто в верхнем подстильном горизонте, а в конусообразных приствольных повышениях, образованных мхом и частично хвойным опадом. Как известно, наклонная поверхность хорошо прогревается и внутри приствольного повышения создается сравнительно благоприятный гидротермический режим для функционирования корней, что обеспечивает условия минерального питания и их длительное существование в фитоценозе.

Таким образом, возможность длительного существования отставших в росте деревьев в условиях ограниченного корневого питания, но при достаточной освещенности способствует замедлению процессов естественного изреживания древостоев.

Спецификой корневого и углеводного питания отставших в рос-

те деревьев можно объяснить отмечаемое Л.К.Поздняковым (1980) положение о том, что в более северных районах густота молодых выше из-за большего числа отставших в росте стволиков, существующих благодаря более высокой влажности почв, свойственной северным лесам.

Здесь мы не обсуждаем вопрос о первопрочине появления отставших в росте деревьев на возобновительной стадии развития считая, что специально поставленным экспериментом необходимо выявить причину того, что 90% от укоренившихся всходов оказываются в процессе роста отставшими деревьями. Пока можно предположить, что отставание в росте произошло из-за несоответствия условий микросреды экологическому оптимуму в момент прорастания семян и дальнейшего развития всходов. В таком случае всходы даже из семян с высокой энергией всхожести могут иметь существенную задержку в росте в первый год жизни. Возможно, на отставание в росте обречены всходы, а позже и деревья, появившиеся из семян с низкой энергией прорастания и другими худшими наследственными качествами. Хотя изучая особенности хода роста спелых древостоев, на срезах модельных деревьев, мы наблюдали, что даже после 20-летней и более задержки в росте с улучшением условий среды лиственница способна выйти в господствующий ярус. Уточнение этого вопроса представляется нам очень важным моментом в разработке стратегии ухода и главного пользования в лиственничниках.

Для понимания особенностей функционирования фитоценоза в загущенном состоянии необходимо рассмотреть взаимные связи между отдельными категориями деревьев в древостое и древостоя с нижними ярусами растительности.

На возобновительной стадии развития фитоценоза, когда отношения между травяно-кустарничковым покровом и древесными всходами не приобрели устойчивого равновесия, густое возобновление можно считать положительным моментом, препятствующим усилению травяно-кустарничкового покрова и дающим возможность выживания в случае каких-либо неблагоприятных воздействий извне. С выходом древостоя на главную средообразующую роль в фитоценозе положительное значение густого стояния ослабевает и позже совершенно утрачивается. Если на возобновительной стадии плотно стоящие угнетенные и отставшие в росте стволики препятствовали проникновению травяного покрова с прогалин в группу деревьев, а согосподствующие деревья выполняли функцию подгона на этапе «чащи», способствуя лучшему очищению стволов господствующих деревьев от сучьев и более высокому поднятию их крон, то после смыкания крон деревьев лучшего класса жизненности, положительная роль отставших в росте деревьев и согосподствующих утрачивается. Дальнейшее их наход-

дение в древостое может вызвать некоторые негативные последствия. Отрицательная роль довольно плотного полога отставших и согосподствующих деревьев заключается в перехвате осадков и тепла, поступающих в почву и к нижней поверхности ствола господствующих деревьев. Важность этого факта становится очевидной, если учесть, что ранний весенне-летний рост корней и надземных побегов начинается в первую очередь на участках не затененных кронами деревьев. Необходимость увеличения притока тепла к основанию ствола подкрепляется наличием придаточных корней у лиственницы в приствольных повышениях образованных хвойным опадом или мхом даже в условиях сухих местопроизрастаний.

Следующим важным моментом функционирования перегущенных древостоев является быстрый рост господствующих стволов в высоту на этапе молодняка и затухание темпов прироста в последующем. Этот факт мы связываем с изменением ресурсов нано- и микросреды и с особенностями функционирования корней господствующих деревьев. Можно предположить, что начальный их высокий темп роста есть проявление генетических качеств дерева на фоне улучшенного минерального питания. В дальнейшем, с исчерпанием ресурсов нано- и микросреды, корни разрастаются, осваивая большую площадь питания, затрачивая больше собственных ресурсов на образование проводящих корней (транспортных путей от всасывающей части до ствола дерева). При условии сохранения определенного равновесия между расходом ресурсов на образование проводящих корней и ресурсов, идущих на образование надземной части ствола, дерево растет в высоту. Нарушение этого баланса в пользу наращивания проводящей корневой системы, приводит к замедлению прироста ствола в высоту.

Своевременное удаление угнетенных и отставших в росте деревьев, находящихся в приствольном пространстве господствующих стволов во время первого приема рубок ухода, а на следующем этапе удаление части согосподствующих и менее жизнеспособных стволов после выполнения ими роли подгона, способствовало бы улучшению гидротермического режима подкоронового пространства и образованию компактной корневой системы с уменьшенной долей проводящих корней, т.е. вызвало бы перераспределение энергетических ресурсов в самом дереве, переключив их с формирования проводящей корневой системы на образование надземной части ствола.

Кроме регулирования густоты насаждений направленным изреживанием можно изменить еще один существенный показатель качественного состояния древостоев — породный состав. Участие березы в составе древостоя, особенно на хорошо прогреваемых и увлажненных почвах, вызывает угнетение лиственницы и

задержку ее в росте до естественного распада березовой части, поэтому с хозяйственной точки зрения участие в составе древостоя березы нежелательно, кроме того она не имеет промышленного использования. Но так как березовый опад существенно улучшает гумус почвы, определенная (не выше 40%) ее доля участия должна остаться после первого приема рубки, снижаясь с последующими.

Присутствие сосны не снижает хозяйственной ценности лиственничников, а биологическая их совместимость нами не рассматривалась.

Вышеизложенный анализ причинно-следственных связей состояния перегушенных лиственничников на этапе молодняка теоретически обосновывает целесообразность направленного изреживания с целью приведения густоты в соответствие с лесорастительными условиями, для обеспечения равномерного распределения стволов по площади, улучшения в желательном направлении состава пород, слагающих древостой, и в конечном итоге улучшения их товарных качеств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Исаев А.П.* Первые наблюдения за работой лесоповалочной машины ЛП-49 в Якутии//Проблемы охраны окружающей среды Севера.— Мурманск, 1990.
- Поздняков Л.К.* Леса верхнего течения Яны//Тр. Ин-та биологии ЯФ СО АН СССР.— М.— 1961.— Вып. 7.— С. 162—243.
- Поздняков Л.К.* Лиственница даурская.— М.: Наука, 1975.— 312 с.
- Поздняков Л.К.* Строение перегушенных лиственничных молодняков в Якутии//Лесоведение.— 1980.— № 4.— С. 46—55.
- Степанов Г.М.* Лесовозобновление на гарях в северной тайге Якутии: Автореф. дис. ... канд. с.-х. н.— Красноярск, 1985.— 17 с.
- Тимофеев П.А.* Влияние водных вытяжек из растений травяно-кустарничкового яруса лиственничных лесов на возобновление лиственницы даурской//Экология.— 1979.— № 4.— С. 89—91.
- Уткин А.И., Некрасов В.И., Емельянов Ю.М.* О возможности повышения производительности среднетаежных лиственничников Сибири//Лиственница.— Красноярск, 1964.— С. 28—39.
- Уткин А.И.* Леса Центральной Якутии.— М.: Наука, 1965.— 208 с.
- Цой Е.К.* Пути рационализации лесоснабжения на Северо-Востоке СССР//Проблемы развития промышленного производства в Якутской АССР.— Якутск: Кн. изд-во, 1973.— С. 58—67.
- Чирков Ю.Г.* Фотосинтез: два века спустя.— М.: Знание, 1981.— 192 с.
- Чугунов Б.В.* Возобновление леса в Юго-Западной Якутии//Тр. Ин-та биологии ЯФ СО АН СССР.— М.— 1961.— Вып. 7.— С. 260—323.
- Чугунова Р.В.* Возобновление лиственницы даурской в Жиганском районе ЯАССР//Исследования растительности и почвы в лесах Северо-Востока СССР.— Якутск, 1971.— С. 76—82.
- Шанин С.С., Фалалеев Э.Н.* Лиственничные леса Сибири и вопросы хозяйства в них//Лиственница.— Красноярск, 1973.— Т. 4.— С. 3—20.
- Шурдук И.Ф.* Товарность лиственничных древостоев в Южной Якутии//Эколого-биологические исследования организмов высоких широт.— Якутск, 1976.— С. 123—126.
- Шурдук И.Ф.* Особенности формирования, строения и роста лиственнич-

ных молодняков Южной Якутии//Лиственница.— Красноярск, 1975.— Т. 6.— С. 39—43.

Шурдук И.Ф. Результаты экспериментальных рубок ухода в лиственничных лесах Юго-Западной Якутии//Эколого-биологические основы лесоводственных мер в Якутии.— Якутск, 1987.— С. 121—129.

Шурдук И.Ф., Колобкова М.В., Иванов И.Б. О влиянии теплообеспеченности почв на рост лиственничных древостоев Южной Якутии//Протокриобиологические процессы у организмов.— Якутск, 1990.— С. 106—116.

Щербачков И.П., Чугунова Р.В. Леса юго-западных приленских районов Якутии и меры содействия лесовозобновлению на лесосеках и гарях//Тр. Ин-та биологии ЯФ СО АН СССР.— М.— 1961.— Вып. 7.— С. 5—161.

Щербачков И.П. Лесной покров Северо-Востока СССР.— Новосибирск: Наука, 1975.— 344 с.

УДК 630.242

И.Б.Иванов, И.Ф.Шурдук

ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ ЛИСТВЕННИЧНЫХ МОЛОДНЯКОВ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ

В условиях роста интенсификации хозяйства рациональное и наиболее полное использование лесных ресурсов, являющееся актуальной проблемой настоящего и будущего, возможно при надежной количественной оценке компонентов лесных сообществ. Для сравнительной оценки фитомассы насаждений в широкой практике, например при лесоустроительных работах, необходимы эталоны, надежно отражающие лесорастительные условия среды и продуцируемые ею ресурсы.

Приводимые нами данные о фитомассе лиственничного молодняка характеризуют продуктивность конкретного фитоценоза, развивающегося в оптимальных условиях среды. Не имея обобщающего характера, они представляют самостоятельную ценность, так как могут явиться приержкой для оценки фитомассы в сходных условиях среды.

Объект изучения — разнотравно-мертвопокровный лиственничник, сформированный на крутом ($4-5^\circ$) склоне юго-восточной экспозиции на легкосуглинистых почвах. Здесь ввиду хорошего прогревания почв, условий, обеспечивающих сток надмерзлотных вод, наличия почв легкого механического состава сложилась благоприятная лесорастительная среда, определившая существенные особенности состава пород древесного яруса, хода дифференциации стволов, роста деревьев, накопления запаса древостоя, структуры нижних ярусов. Таксационная характеристика древостоя приведена в таблице.

Для определения фитомассы насаждения принимались во внимание все его компоненты: древостой, ярус подлеска, живой на-

Комплексная оценка продуктивности лиственничного
разнотравно-мертвопокровного молодняка

| Показатель | Лиственница | Береза | Сосна | Всего |
|---------------------------------|-------------|--------|-------|-------|
| <u>Таксационные признаки</u> | | | | |
| Возраст, лет | | | | 30 |
| Средняя высота, м | 9,5 | 9,2 | 9,5 | 9,4 |
| Средний диаметр, см | 4,9 | 4,2 | 7,5 | 5,5 |
| Число стволов, шт/га | 10635 | 1908 | 4333 | 17000 |
| Запас, м ³ /га | 110 | 33 | 58 | 201 |
| Средний прирост, м ³ | 3,9 | 1,2 | 2,1 | |
| Сомкнутость крон | | | | 1,0 |
| <u>Фитомасса, ц/га</u> | | | | |
| Древесина | 571 | 194 | 246 | 1011 |
| В том числе кора | 87 | 31 | 316 | 149 |
| Крона | 50 | 28 | 35 | 113 |
| В том числе хвоя | 12 | 9 | 10 | 31 |
| Живой покров | | | | 0,04 |
| Грибы | | | | 0,07 |
| Подстилка | | | | 230 |
| Корни | 126 | 43 | 54 | 223 |
| Общая надземная фитомасса | | | | 1354 |
| Общая фитомасса | | | | 1576 |

почвенный покров, лесная подстилка. В древостое учитывались стволовая древесина, кроны деревьев, хвоя.

Фитомасса стволов древостоя определялась с использованием данных объемов стволов и плотности древесины. Для установления плотности древесины брались образцы на разных высотах. Объем определялся ксилотрихическим способом. После высушивания до абсолютно сухого состояния образцы взвешивались. Полученная плотность варьировала по высоте ствола от 0,46 до 0,56 г/см³. В среднем для данного типа лиственничного молодняка она оказалась равной 0,519 г/см³ при показателе точности 1,8%. Для березы и сосны — соответственно 0,587 и 0,424 г/см³.

Масса крон определялась взвешиванием в абсолютно-сухом состоянии ветвей модельных деревьев, взятых с различных ступеней толщины. Полученные данные выявили зависимость массы ветвей от массы ствола. Для крон лиственницы она составила 8,7% массы стволовой древесины, для березы и сосны — 14,4 и 14% соответственно.

Масса хвои и листьев определялась в конце вегетационного периода, после окончания ростовых процессов. С кроны модельных деревьев с различных ступеней толщины бралась хвоя и высушивалась до абсолютно-сухого состояния. Для вычисления массы хвои и листьев удобно пользоваться отношением массы кроны к массе хвои (листьев). По нашим данным, это отношение для лиственницы, сосны и березы составило 25, 30 и 31%.

Изучение корневых систем в молодняках на данном этапе ограничилось лишь рассмотрением пространственного распределения корней. Приведенные в таблице данные по массе корней рассчитаны с помощью известного (Поздняков, Протопопов, Горбатенко, 1969) соотношения между массой стволов и корней.

Определение массы живого напочвенного покрова в молодняках сопряжено с трудностями, обусловленными пестротой эдафического фона открытого экотопа, несопоставимостью плотности отдельных компонентов травяно-кустарничкового и мохового покровов, что приводит к весьма условному их количественному выражению.

Запас подстилки определяется непосредственным взятием образцов шаблоном с 12-кратной повторностью и дальнейшим их взвешиванием в абсолютно-сухом состоянии. Результат обеспечен точностью 7,4% при коэффициенте вариации запаса 25,6%.

Учет урожая грибов дан по их сбору в 1983 г.

Комплексная оценка продуктивности фитоценоза на стадии молодняка отражена в таблице. Сравнительный анализ полученных данных с фитомассой насаждений на последующих этапах развития можно провести используя показатели Л.К.Позднякова и др. (1969) по лиственничникам более старших возрастов. Так, надземная фитомасса древостоя в возрасте 90 лет, произрастающего в условиях меньшей теплообеспеченности, чем характеризует лиственничный молодняк, составила 1434 ц/га, в двадцатидевятилетнем молодняке оптимальных лесорастительных условий — 1132 ц/га. «Удельная продуктивность» соответственно 5,7 и 6,2. Ежегодно образующиеся 12 ц/га хвои лиственницы продуцируют 3,9 м³/га стволовой массы, 9 ц/га листьев березы — 1,2 м³/га, 10 ц/га хвои сосны — 2,1 м³/га стволовой массы. Приводимые данные по фитомассе листьев и хвои несколько превышают эти показатели, полученные в результате ежегодного учета опада хвои лиственницы и сосны и листьев березы. За последние 10 лет масса активной фракции опада увеличилась с 5 до 10,3 ц/га. Общая масса опада за этот промежуток времени составила 7,8 ц/га; наличный запас подстилки — 230 ц/га, т.е. масса подстилки почти в три раза превысила массу опада, поступившего за последние 10 лет. Для расчета суммы опада за период существования древостоя (29 лет) условно принято ежегодное его поступление равным сред-

нему за последние 10 лет, тогда сумма окажется равной 230 ц/га. Как и получилось при опытном определении запаса подстилки, т.е. за период существования древостоя опад не разлагался, а шел на накопление подстилки. Причину его консервации в мертвопокровном листовничном молодняке мы видим в чрезмерной сухости почвы.

Лиственничник разнотравно-мертвопокровный, развивающийся в условиях оптимального термического обеспечения почв на этапе молодняка, характеризуется довольно высокой продуктивностью. Общая его фитомасса (1576 ц/га) составила более 50% прогнозируемой максимальной величины продуктивности спелых листовничников юго-западной Якутии. Почти 100% фитомассы в данном типе леса продуцирует древостой. Основная доля приходится на древесину стволов — 55%, кору — 9%, ветви — 5%, хвою — 2%. Подземная фитомасса в данном листовничнике составила 14%, подстилка — 15%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Поздняков Л.К., Протопопов В.В., Горбатенко В.М. Биологическая продуктивность лесов Средней Сибири и Якутии.— Красноярск, 1969.— 156 с.

УДК 633.2

И. П. Матвеева

ИЗМЕНЕНИЯ ТРАВСТОЯ ТАЕЖНО-АЛАСНЫХ ЛАНДШАФТОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ ВЫПАСА

Сведения о результатах геоботанических обследований кормовых угодий, в частности о состояниях пастбищ в Якутии, опубликованы в работах В.А.Шелудяковой (1959), К.Е.Кононова и др. (1979), В.П.Ивановой (1981), П.А.Гоголевой (1986). Ими на основе маршрутных исследований выявлены качественные состояния пастбищ и сроки их использования. Кононов и др., 1979 для Центральной Якутии выделяют три стадии изменения травостоев под влиянием интенсивного выпаса.

Для выявления характера изменения травостоя луговых сообществ таежно-аласных ландшафтов Лено-Амгинского междуречья нами выбраны два типа пастбищ. Это пастбища межталовых плакорных участков на мерзлотных палевых почвах старых раскорчевок, функционирующие в условиях недостаточного увлажнения, и

пастбища на аласных дерново-глееватых почвах приозерных избыточно-увлажненных поясов термокарстовых котловин. Опытные участки на этих пастбищах располагались по экологическому профилю на разном удалении от животноводческой фермы и отражали степень интенсивности выпаса скота на 1989 г.: слабую (удаленность 4—5 км) и сильную (вблизи фермы).

Участок 1. Окрестности с. Тумул, 54 км автодороги Н.Бестях — Чурапча (остепненный участок). Пастбище расположено на залежи столетней давности и находится вблизи крупной МТФ. Микрорельеф слегка волнистый, имеются голые выбитые места. Увлажнение недостаточное, атмосферное; почва мерзлотно-палевая, сформированная на старых раскорчевках. Дернина связная средней мощности. Растительность — злаково-разнотравно-твердоватоосочковая ассоциация. Покрытие 70%. Максимальная высота травостоя 30 см, средняя высота 12—15 см, старика в травостое составляет 8%. Зафиксировано всего 15 видов растений. Луг используется как пастбище, 20% с травено. В момент описания урожайность травостоя была равна 3,6 ц/га, ветошь — 0,3 ц/га.

Участок 2. Обширная поляна на месте старого поселения (етех), окруженная бруснично-лиственничной тайгой, в 5 км к югу от с. Тумул, между аласами Тебюрен и Ынах-аласа. Микрорельеф ровный, увлажнение атмосферное, недостаточное, почва мерзлотно-палевая. Дернина средней мощности занимает 40%. Растительность — злаково-разнотравно-притупленно-осочковая ассоциация. Проективное покрытие 90%. Максимальная высота травостоя 80—90 см, средняя высота 35—40 см. Старика в травостое занимает 10%. В данном сообществе зарегистрировано 57 видов растений. Луг используется как пастбище. В момент описания урожайность луга составляла 14,7 ц/га, ветошь — 1,6 ц/га.

Участок 3. Влажный луг озера Нал, в 1 км к югу от с. Тумул. Микрорельеф мелкобугорковатый, между бугорками в ямочках растительность отсутствует. Увлажнение избыточное, грунтовое. Мощность дернины слабая, задернение занимает 35%. Растительность — бескильницево-мртуковидно-осоковая ассоциация. Покрытие 70%. Прошлогодние бурые побеги составляют 25%. Зарегистрировано всего 22 вида растений. Луг используется как пастбище. Урожайность равна 6,5 ц/га, ветошь составляет 2,2 ц/га. Максимальная высота травостоя 40 см, средняя высота 10—12 см.

Участок 4. Влажный луг озера Нал, в 4 км к юго-западу от с. Тумул. Микрорельеф ровный, увлажнение избыточное. Мощность дернины слабая, задернение занимает 10% площади. Растительность — разнотравно-лисохвостниково-прямоколосьосоочковая ассоциация. Проективное покрытие 80%, из них ветошь 4%. Максимальная высота доходит до 90 см, средняя высота — 40 см. Всего отмечено 26 видов растений. Луг используется как сенокос и как пастбище. Урожайность равна 13,8 ц/га, ветошь — 0,6 ц/га.

Т а б л и ц а I

Пастбищная дигрессия остепненного луга, 9 июля 1989 г.

| Виды растений | А с с о ц и а ц и я | | | | | | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|------------|--------|---------------|---|------------|------------------|---------------|
| | Злаково-разнотравно-твердоосочковая | | | | Злаково-разнотравно-притупленно-осочковая | | | |
| | ПП, % | Высота, см | ФФ | ЖН по Уранову | ПП, % | Высота, см | ФФ | ЖН по Уранову |
| <i>Elytrigia repens</i> | 25 | 8-15 | Вегет. | IIIa | 20 | 80-110 | Колош.нач.цв. | I |
| <i>Poa pratensis</i> | + | 15 | " | IIIб | + | 55-60 | Нач.цв. | I |
| <i>Festuca lenensis</i> | - | - | - | - | + | 35 | Цв. | IIa |
| <i>Bromopsis korotkiji</i> | - | - | - | - | + | 90-120 | Нач.цв. | IIa |
| <i>Hordeum brevisubulatum</i> | - | - | - | - | 5 | 70-90 | Колош.нач.цв. | IIa |
| <i>Agrostis trinii</i> | - | - | - | - | + | 30-40 | Колош. | IIa |
| <i>Carex duriuscula</i> | 35 | 5 | Вегет. | IIб | 15 | 8-15 | Нач.плод.-вегет. | I |
| <i>C. obtusata</i> | - | - | - | - | 20 | 10-12 | Цв. | I |
| <i>Trifolium lupinaster</i> | - | - | - | - | 8 | 30 | Нач.цв. | IIa |
| <i>Vicia cracca</i> | - | - | - | - | + | 75 | Цв. | IIa |
| <i>Achillea millefolium</i> | - | - | - | - | 8 | 40 | " | I |
| <i>Galium verum</i> | - | - | - | - | 8 | 40-50 | " | I |
| <i>Geranium pratense</i> | - | - | - | - | + | 45 | " | I |
| <i>Chenopodium album</i> | + | 10-15 | Вегет. | IIIa | - | - | - | - |
| <i>Leptopyrum fumaroides</i> | 5 | 15-20 | Отцв. | IIa | - | - | - | - |
| <i>Polygonum aviculare</i> | 10 | 5-8 | Вегет. | IIa | - | - | - | - |
| <i>Potentilla bifurca</i> | 5 | 12 | Цв. | IIa | - | - | - | - |
| <i>Saussurea amara</i> | 5 | 7-10 | Вегет. | IIIб | - | - | - | - |
| <i>Taraxacum ceratophorum</i> | 15 | 10-12 | Отцв. | IIa | - | - | - | - |
| <i>Thalictrum simplex</i> | - | - | - | - | 10 | 70 | Цв. | I |

Примечание. ПП - проективное покрытие; ФФ - фенофаза; ЖН - жизненность. То же в табл.2.

Изменение продуктивности ботанических групп растений
в различных типах пастбищ под влиянием выпаса
(воздушно-сухая масса, г/м²)

| Ботаническая группа | Тип пастбищ | | | | | | | | | | |
|---------------------|---------------------------------------|------|--------------|------------------|-------------------------------|------|--------------|------------------|--|---|--|
| | Злаково-разнотравные остепненные луга | | | | Злаково-осоковые влажные луга | | | | | | |
| | Стадия дигрессии | | | | | | | | | | |
| | Сильный выпас | | Слабый выпас | | Сильный выпас | | Слабый выпас | | | | |
| г/м ² | | % | | г/м ² | | % | | г/м ² | | % | |
| Злаки | 10,4 | 10,6 | 36,0 | 36,6 | 24,0 | 24,4 | 28,0 | 28,4 | | | |
| Осоки | 13,2 | 7,3 | 52,0 | 28,9 | 36,4 | 20,2 | 78,4 | 43,6 | | | |
| Разнотравье | 12,8 | 13,5 | 54,9 | 57,9 | 3,4 | 3,6 | 23,6 | 25,0 | | | |
| Бобовые | - | - | 4,0 | 100,0 | - | - | - | - | | | |
| Общая урожайность | 36,4 | 9,6 | 146,9 | 39,0 | 63,8 | 16,9 | 130,0 | 34,5 | | | |

Наблюдения велись по общепринятой методике (Работнов, 1974; Шенников, 1964; Ларин, 1969; Родин и др., 1968). Фенологические наблюдения проводились по методике И.Н.Бейдеман (1954). Обилие видов определяется по шкале Друде, жизненность растений — по А.А.Уранову (1960). Продуктивность устанавливали на площадках размером 0,25 м² в 5-кратной повторности. Для количественной характеристики интенсивности процессов изменения видового состава при выпасе скота была использована формула Жаккара.

Установлено, что при интенсивном выпасе на межжаласных луговых пространствах резко сокращается видовой состав травостоя. На участке с минимальной нагрузкой отмечено наличие 57 видов, а на максимально используемых всего 15. Почти 4-кратное сокращение видового состава сопровождается ухудшением качества фитоценозов. Так, если на слабовыпасаемых пастбищах в составе сообществ наиболее характерны мятлик луговой, ячмень короткоостистый, кострец Короткова, пырей ползучий, клевер люпиновидный, тысячелистник обыкновенный, василистник простой, подмаренник настоящий, то доминантами сильно вытапываемых пастбищ являются угнетенные особи пырея ползучего и осоки твердой при участии таких малоценных трав, как горец птичий, одуванчик рогаосный, лапчатка вильчатая, лептопирум дымчатый, марь белая и сосюрея горькая (табл. 1). При сопоставлении флористического состава двух сравниваемых пастбищ остепненного луга нами получен коэффициент общности 15%. Этот показатель свидетельствует о сильном нарушении видового состава злаково-разнотравных остепненных лугов в зависимости

Т а б л и ц а 3

Пастбищная дигрессия влажного луга, 10 июля 1969 г.

| Виды растений | А с с о ц и а ц и я | | | | | | | |
|---------------------------------|------------------------------------|------------|------------|------------------|--------------------------------------|------------|------------|------------------|
| | Тростниково-бескильницево-осоковая | | | | Лисохвостниково-тростниково-осоковая | | | |
| | ПП, % | Высота, см | ФФ | ЖН по Уранову | ПП, % | Высота, см | ФФ | ЖН по Уранову |
| <i>Puccinellia tenuiflora</i> | 30 | 10-19 | Колош. | IIa | 10 | 40 | Нач.колош. | I |
| <i>Alopecurus arundinaceus</i> | - | - | - | - | 10 | 90-100 | Нач.цв. | IIa |
| <i>Phragmites australis</i> | 5 | 80 | Нач.колош. | I | 10 | 100 | Нач.колош. | I |
| <i>Eleocharis palustris</i> | 10 | 20 | Конец цв. | I | 5 | 20 | Конец цв. | I |
| <i>Bolboschoenus compactus</i> | + | 30 | Нач.цв. | I | + | 30-35 | Нач.цв. | I |
| <i>Carex atherodes</i> | - | - | - | - | 30 | 50-60 | Вег. | IIб |
| <i>C. eremopyroides</i> | 15 | 15 | Цв. | I | - | - | - | - |
| <i>C. reptabunda</i> | 15 | 20 | Конец цв. | IIa | 10 | 20 | Нач.плод. | IIa |
| <i>Polygonum sibiricum</i> | + | 12 | Бутон. | IIIa | 8 | 15 | Бутон. | IIa |
| <i>Primula farinosa</i> | - | - | - | - | + | 20 | Конец цв. | IIa |
| <i>Ranunculus sceleratus</i> | + | 5-8 | Цв. | IIIб | - | - | - | - |
| <i>Rumex maritimus</i> | + | 30-35 | Нач.цв. | I | + | 40-50 | Цв. | I |
| <i>Alisma plantago-aquatica</i> | - | - | - | - | + | 35-40 | Нач.цв. | IIa |
| <i>Senecio congestus</i> | + | 40-50 | Бутон. | IIб | + | 60 | Цв. | IIб |
| <i>Glaux maritima</i> | 10 | 8 | Нач.цв. | IIa | 10 | 4-7 | Нач.цв. | IIa |
| <i>Potentilla anserina</i> | 5 | 8-10 | Вег. | IIa | 5 | 8-10 | Вег. | IIa |
| <i>Cnidium cnidiifolium</i> | + | 40 | Бутон. | IIб | + | 40 | Бутон. | IIб |
| <i>Chenopodium album</i> | + | 15 | Вег. | IIIa | + | 15 | Вег. | IIIa |

от интенсивности выпаса. В результате таких изменений травостоя урожайность пастбищ в непосредственной близости населенного пункта составляет всего $36,4 \text{ г/м}^2$ в воздушно-сухой массе или почти в 4 раза меньше, чем на минимально используемых участках — $146,9 \text{ г/м}^2$ (табл. 2).

Отрицательное влияние выпаса на переувлажненных местах проявляется, прежде всего, в нарушении почвенного покрова (Десяткин, 1984). Здесь формируется зоогенный мелкобугорковатый нанорельеф, растительность между бугорками, как правило, отсутствует. Как и в первом типе пастбищ повышение интенсивности выпаса на влажных лугах приводит к сокращению и ухудшению видового состава, снижению проективного покрытия и высоты травостоя. Доминантами на слабовыпасаемых лугах являются лисохвост тростниковидный, осока прямоколосая, бескильница тонкоцветковая и крестовник арктический. На сильно выпасаемых лугах наиболее часто встречаются горец сибирский, лапчатка гусиная, млечник морской при участии дегенерированных форм бескильницы тонкоцветковой и осоки мортуковидной (табл. 3). На влажном лугу коэффициент общности достигает 66,6. Урожайность слабовыпасаемых влажных лугов составляет 130 г/м^2 , а максимально выпасаемых снижается до $63,8 \text{ г/м}^2$ (табл. 2).

Таким образом, при возрастании нагрузки на пастбищах таежно-аласких ландшафтов происходит их засорение непоедаемыми травами, упрощается видовой состав, снижается продуктивность. При сильном выпасе на разнотравно-остепненных лугах часто наблюдается пастбищная дигрессия, выраженная в ксерофитизации растительного покрова. При чем мезофильные виды сменяются малоценными видами в кормовом отношении. На влажном лугу идет постепенный процесс заболачивания луга. На изученных местоположениях отмечено понижение продуктивности пастбищных угодий в 4 раза на сухих и в 2 раза на влажных лугах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Бейдеман И.Н. Методика фенологических наблюдений при геоботанических исследованиях. — М., Л.: Изд-во АН СССР, 1954. — 129 с.

Гоголева П.А. Влияние выпаса на естественную растительность долины средней Лены // Тезисы докладов XI Всесоюз. симпозиума «Биологические проблемы Севера». Вып. 3. — Якутск, 1986. — С. 134.

Десяткин Р.В. Почвы аласов Лено-Амгинского междуречья. — Якутск, 1984. — 168 с.

Иванова В.П. Типчаковые степи — один из этапов пастбищной дигрессии растительности в долине р. Лены // Растительность Якутии и ее охрана. — Якутск, 1981. — С. 37—56.

Кононов К.Е., Гоголева П.А., Бурцева Е.И. Сенокосы и пастбища Центральной Якутии. — Якутск, 1979. — 159 с.

Ларин И.В. Пастбищеоборот. Система использования пастбищ и ухода за ними.— М.; Л., 1960.— 252 с.

Ларин И.В. О взаимосвязях биологической и хозяйственной продуктивности// Общие теоретические проблемы биологической продуктивности.— Л., 1969.— С. 75—79.

Полевая геоботаника. Т. 3.— М.; Л.: Наука, 1964.— С. 239.

Работнов Т.А. Луговедение.— М., 1974.— 384 с.

Родин Л.Е., Ремезов Н.П., Базилевич Н.И. Методические указания к изучению динамики и биологического круговорота в фитоценозах.— Л.: Наука, 1968.— 144 с.

Уранов А.А. Жизненное состояние вида в растительном сообществе// Бюл. МОИП, отд. биол.— 1960.— Т. 65.— Вып. 4.

Шелудякова В.А. Луга и пастбища Центральной и Юго-Западной Якутии.— Якутск, 1959.

Шенников А.П. Введение в геоботанику.— Л., 1964.— 447 с.

УДК 502.75

А.А.Егорова

ВЛИЯНИЕ ГУСЕНИЧНОГО ТРАНСПОРТА НА РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ ТУНДРОВОЙ ЗОНЫ (Бассейн реки Индигирки)

В связи с расширением хозяйственного освоения Крайнего Севера возрастает влияние антропогенных воздействий на природу тундры. Среди них значительная роль принадлежит влиянию гусеничного транспорта (вездеходы и тракторы) на почвенно-растительный покров. Различные вездеходы, особенно ГАЗ-71, принадлежащие многочисленным экспедициям и партиям, совхозам, рыбозаводам и другим организациям, широко используются во все сезоны года.

Передвижение вне дорог гусеничного транспорта оказывает на растительный и почвенный покровы разрушающее воздействие. На повреждение различными видами транспорта подроста деревьев и кустарников, смятие или полное уничтожение растительного покрова, деформацию почвенных горизонтов и их восстановление указывается в многочисленных литературных источниках (Андреев, 1973, 1977; Андреев, Перфильева, 1979а, б; Гельберт и др., 1979; Смирнов и др., 1980; Москаленко, Тагунова, 1977; Груздев, Умняхин, 1984; Творогов, Бурмакина, 1987; Творогов, 1988; Матвеева, 1989; Дружинина, 1985; Brown, 1976; Sparrow, Wooding, Whitting, 1978; Baetsen Richard, 1977 и др.).

Исследование растительного и почвенного покрова тундровой зоны, проводимые с 1970 г., выявили значительное его нарушение гусеничным транспортом. В 1976—1982 гг. было произведено 14

Схема опыта по воздействию гусеничных транспортеров
на поверхность тундры

| Марка | Год | Условия опыта | Сухая бугорковая тундра, участок I | Сырая бугорковая тундра, участок 2 | Полигонально-валиковое болото, участок 3 |
|--------|------|--|------------------------------------|------------------------------------|--|
| ГАЗ-71 | 1976 | Погода пасмурная, изредка дожди, почва влажная, мохово-лишайниковый покров влажный | I, 2, 3, 6 и I ₂ следов | I, 2, 3, 6 и I ₂ следов | I, 2, 3 и 6 след. |
| | 1977 | Погода дождливая, почва сильновлажная, мохово-лишайниковый покров влажный | I ₂ следов | I ₂ следов | - |
| | 1978 | Погода сухая, теплая, почва слабовлажная, мохово-лишайниковый покров сухой | - | 3 следа | - |
| ГТТ | 1978 | То же | 3 следа | - | - |
| ГАЗ-71 | 1980 | Погода сухая, почва влажная, мохово-лишайниковый покров средневлажный | I ₂ следов | - | - |

специальных аэровизуальных учетов с борта вертолетов МИ-4 и МИ-8. Во время облета отмечались контуры со следами вездеходов. В среднем по тундровой зоне и прилегающей к ней полосе притундровых лесов движением гусеничного транспорта охвачено 18% территории. Наибольшая интенсивность движения отмечается у населенных пунктов, в местах горных разработок, ближайшие окрестности которых буквально обезображиваются множеством разбрызженных дорог. На основании предварительных данных по аэровизуальному обследованию тундровой зоны СМ ЯАССР 14 июня 1978 г. принял Постановление № 219 об упорядочении движения гусеничного транспорта в 15 северных районах по тундре в бесснежное время, которое сыграло положительную роль. В последние годы заметно уменьшился охват территорий тундр, нарушенных вездеходами. На нарушенных участках идет интенсивное восстановление растительности. Однако в ряде районов постановление не соблюдается и гусеничный транспорт продолжает беспрепятственно передвигаться в летнее время по тундре, нанося

огромные повреждения почвенно-растительному покрову. Особенно неблагоприятное положение сложилось в зоне деятельности экспедиций в Аллаиховском и Усть-Янском районах. Здесь, наоборот, в отличие от других северных районов, отмечается увеличение площади, нарушенной движением транспорта (от 10 до 25% — данные к 1983 г.).

С целью выявления влияния движения вездеходов на почвенно-растительный покров гноарктических тундр в окрестностях поселка Чокурдах (низовье р. Индигирки) в 1976—1980 гг. был заложен специальный полигон, на котором поставлены опыты по влиянию гусеничного транспорта на растительность и почвы тундр и болот. Опыт проводили на трех участках. Схема опыта приведена в табл. 1.

Опыты проводились на полигонально-валиковом тундроболотном комплексе надпойменной террасы р. Индигирки и на бугорковых тундрах коренного берега в разгар лета (конец июля — начало августа). Испытывались транспортеры ГАЗ-71 (ширина гусениц 39 см, удельное давление на грунт 0,17 кг/см²) и ГТТ (ширина гусениц 54 см, удельное давление 0,20 кг/см²).

Учет повреждений и восстановления растений производился методом определения проективного покрытия поврежденных и неповрежденных растений с помощью учетной рамки 20×25 см², разбитой на 20 квадратиков в 20-кратной повторности (общее число определений на каждом варианте равнялось, таким образом, 400). Кроме того, были заложены 6 учетных квадратов в бугорковых тундрах и на тундроболотном комплексе по 200×20 см² для ГАЗ-71 и два квадрата по 200×50 см² для ГТТ на сырой бугорковой тундре. На учетных квадратах растительность зарисовывалась с помощью условных знаков. На кочках пушицы влажной пересчитывались живые листья и генеративные побеги.

Выявлялась смена растительного покрова на нарушенных транспортом участках тундр картированием растительности зарастающих дорог и их геоботаническим описанием.

Опыты заложены в 1976—1980 гг. с повторностью движения вездеходов в 1, 2, 3, 6 и 12 следов. Восстановление растительности учитывалось в 1978, 1983 и 1987 г. На основании этих исследований выявлено следующее.

В окрестностях поселка Чокурдах можно выделить три основных типа нарушений бугорковых тундр гусеничным транспортом.

1. Образование хорошо выраженной колеи с небольшим нарушением (до 5%) грунта, повреждением кустистых лишайников на 50—100% (табл. 2), увеличением обилия злаков. Между колеями растительность не изменяется. Восстановление растительности идет интенсивно, кроме лишайников. Лет через пять колея почти не заметна.

2. Частичное или полное уничтожение растительности и обна-

Таблица 2

Нарушение гусеничным транспортом (транспортёрами) кустистых лишайников (в % от их проективного покрытия)

| Год опыта | Условия опыта | Марка транспорта | Повторность опыта | Сухая бугорковая тундра (уч. 1) | Сырая бугорковая тундра (уч. 2) |
|-----------|---------------------|------------------|-------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 1976 | Почва влажная | ГАЗ-71 | 2 | 15-20 | 40 |
| | | | 3 | 70 | 60-70 |
| | | | 6 | 100 | 90-100 |
| | | | 12 | 100 | 100 |
| 1977 | Почва сильновлажная | " | 12 | 100 | 100 |
| 1978 | Почва слабовлажная | " | 3 | - | 90 |
| | | | ГТТ | 3 | - |
| 1980 | Почва средневлажная | ГАЗ-71 | 12 | 100 | - |

жение грунта на колее. Заращение происходит на сухих тундрах злаками (вейник Холма, мятлик арктический, арктагросис широколистный); на сырых — осокой арктосибирской с участием арктагросиса широколистного, ситников, ожик, пушиц узколистной и Шейхцера, даже арктофилы и некоторых видов разнотравья (табл. 3).

3. При неоднократном движении вездеходов по одному и тому же следу происходит максимальное нарушение тундр. Образуются разъезженные дороги, заращение которых требует длительного времени (более 10—15 лет). Заращение идет за счет осоки арктосибирской, корневищных пушиц, арктагросиса широколистного и в конце — пушицы влагилищной. Восстановление коренных группировок и лишайникового покрова не наблюдается.

На полигонально-валиковых тундроболотных комплексах отмечаются следующие типы нарушений.

1. Колея хорошо просматривается издали, вблизи заметна плохо. Нарушения растительности отсутствуют.

2. Колея хорошо выражена, но обнажения грунта нет. В полигонах по следам вездеходов и тракторов пышно развиты гидрогигрофильные мхи, уменьшено обилие трав, на валиках изменений нет.

3. Растительность по колее уничтожена, обнажен грунт, вода местами достигает 10—15 см глубины. На валиках нарушения растительной дернины составляют 40—50%. В местах поворота транспорта грунт обнажается даже при однократном движении.

Т а б л и ц а 3

Восстановление растительности в колее с полным удалением покрова
(количество побегов растений на 1 м²)

| Марка транспортера | Годы наблюдений | Злаки | Осоки | Пушицы корне- вищные | Пушица влага- лищная | Разнотравье | Лишайники |
|------------------------------------|-----------------|-----------|-----------|----------------------------|----------------------------|-------------|-----------|
| Тундры, участки I и 2 | | | | | | | |
| ГАЗ-71 | 1978 | 16/18 | 32/46 | -/1 | - | 8/14 | Менее 1% |
| | 1983 | 42/29 | 40/73 | 14/23 | - | 9/11 | Менее 1% |
| | 1987 | 113/48 | 76/106 | 124/338 | - | 13/15 | 0,3% |
| ГТТ (участок 2) | 1983 | 15/75 | 29/26 | -/46 | -/107 | 14/1 | 8,9% |
| | 1987 | 42/150 | 60/37 | -/55 | -/165 | 34/26 | 15,9% |
| Тундроболотный комплекс, участок 3 | | | | | | | |
| ГАЗ-71 | 1983 | <u>2</u> | <u>23</u> | <u>2</u> | - | - | - |
| | | 1 | 18 | 1 | | | |
| | 1987 | <u>20</u> | <u>27</u> | <u>80</u> | - | - | - |
| | | 16 | 22 | 64 | | | |

Примечание. ГАЗ-71: справа от косой линии данные зарастания на участке I; слева - на участке 2; ГТТ: справа - число побегов на буграх, слева - на депрессиях. Числитель - число побегов на полигонах, знаменатель - на валиках.

При пересечении следов особенно при многократном движении образуются ямы с водой по следам и бугры между ними. Бугры постепенно обсыхают и зарастают кустарниками и другими видами, свойственными валикам. В широких обводненных трещинах образуются ямы с водой.

Таким образом, движение гусеничного транспорта вызывает серьезные нарушения растительности тундроболотных комплексов. Главная опасность — возникновение микродепрессий и ям с водой, дающих начало термокарсту.

На сырых пойменных злаково-хвощовых лугах, закустаренных ивой, при движении вездеходов в 1 и 2 следа образуется рельефная колея (10—15 см шириной) без существенных повреждений растений; при многократном движении образуется колея в 20—25 см шириной, растительный покров нарушается, особенно на влажной почве. Впоследствии колея частично зарастает хвощом, но 30—70% грунта остается голым; при бесконтрольном движении образуется колея 35—40 см шириной и 25 см глубиной. Растительность нарушается полностью, колея заполняется водой, пятнами разрастаются арктофила и лютик Гмелина, а по краям — корневищные пушицы, луговик Сукачева, лисохвост альпийский.

В зарослях арктофилы не только колея, но и вся дорога покрывается водой.

Испытываемые марки вездеходов ГАЗ-71 и ГТТ оказывают приблизительно равное разрушающее действие на почвенно-растительный покров. Но так как ширина гусениц у ГТТ почти в два раза больше, то отрицательные последствия при его движении охватывают большие площади.

Даже разовое движение транспорта по тундрам, содержащим в напочвенном покрове кормовые лишайники, наносит пастбищному хозяйству существенный ущерб. Трехразовое движение в сухую погоду и шестиразовое в сырую приводит к 100%-му повреждению лишайников (табл. 2). Обнажение грунта с почти полной гибелью растений происходит в тундрах при 12-кратном движении в сырую погоду, а на тундроболотных комплексах при 3—6-кратном в зависимости от скорости движения. К концу лета под колеями уровень мерзлоты опускается на 6—10 см, чем на нетронутых участках.

Наблюдения по естественному зарастанию следов гусеничного транспорта указывают на крайнюю длительность, и возможно, необратимость восстановления исходных растительных группировок.

Восстановление растительного покрова повсюду проходит за счет ресурсов местной флоры. Естественное зарастание нарушенных участков зависит от степени увлажненности субстрата и от эколого-биологических особенностей растений. Пионерами за-

растения являются в основном корневищные травы, такие как пушицы узколистная, средняя и Шейхцера, осоки арктико-сибирская и прямостоящая, вейники Холма и незамечаемый, арктико-сибирский широколистный, крестовник скученный, ситники, ожики, из дерновинных — луговик Сукачева.

На данном этапе восстановления растений (10 лет) можно выделить два типа зарастания: осоково-злаковый и пушицевый. На тундровых хорошо дренируемых участках зарастание идет за счет злаков и осок, а на переувлажненных — корневищных пушиц. Почти такая же картина отмечена и в других северных районах Сибири (Москаленко, 1980; Творогов, 1989).

Таким образом, большая часть воздействий гусеничного транспорта на растительность тундровой зоны Якутии вызывает необратимые изменения нанорельефа, изменения в растительном покрове приводят к нарушению сезонности использования оленьих пастбищ и сокращению биологических ресурсов и хозяйственного потенциала тундр. Например, лишайниковые и кочкарные тундры, используемые ранее круглогодично, превращаются постепенно в тундры поздневесеннего и летнего использования.

Учитывая все выше сказанное, следует в будущем запретить движение гусеничного транспорта по чисто лишайниковым тундрам и переувлажненным тундроболотным комплексам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Андреев В.Н. Изучение антропогенных воздействий на растительность тундры в связи с общим направлением развития тундрового биома//Почвы и растительность мерзлотных районов СССР.— Магадан, 1973.— С. 173—179.
- Андреев В.Н. Роль антропогенных факторов в развитии северных биогеоценозов//Теоретические и прикладные проблемы биологии на Северо-Востоке СССР.— Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1977.— С. 17—26.
- Андреев В.Н., Перфильева В.И. Влияние гусеничного транспорта на растительность субарктической тундры//Биологические проблемы Севера. VIII симп. (Тез. докл.).— Апатиты, 1979а.— С. 22—24.
- Андреев В.Н., Перфильева В.И. Воздействие вездеходов на почвенно-растительный покров тундры//Охрана природы Якутии.— Якутск, 1979б.— С. 42—47.
- Гельберт М.Г., Кишинский А.А., Полозова Т.Г. и др. Прогноз изучения и охраны воспроизводимых природных ресурсов Крайнего Севера//Экологическое прогнозирование.— М.: Наука, 1979.— С. 14—51.
- Груздев Б.И., Умняхин А.С. Влияние вездеходного транспорта на растительность Большеземельской тундры//Устойчивость растительности к антропогенным факторам и биорекультивация в условиях Севера (Материалы Всесоюзного совещания «Охрана растительного мира северных регионов»).— Сыктывкар, 1984.— С. 19—22.
- Дружинина О.А. Динамика растительности в районах освоения Крайнего Севера//Сообщества Крайнего Севера и человек.— М.: Наука, 1985.— С. 205—231.
- Матвеева Н.В. Общие тенденции антропогенных изменений растительности тундровой зоны//Ботан. журн.— 1989.— Т. 74, № 3.— С. 426—431.
- Москаленко Н.Г. Восстановление растительного покрова на участках техноген-

ных нарушений севера Западной Сибири и влияние его на геоэкологические условия//Тр. ВСЕГИНГЕО.—1980.— Вып. 138.— С. 53—62.

Москаленко Н.Г., Тагунова Л.Н. Исследование динамики растительного покрова севера Западной Сибири в связи с техногенным воздействием//Биогеографические и индикаторные исследования.— М., 1977.— С. 45—47.

Смирнов В.В., Марахтанов В.П., Ливеровская И.Т. и др. Нарушения природной среды и первые стадии восстановления почвенно-растительного покрова при некоторых видах линейного строительства//Охрана окружающей среды при освоении области многолетнемерзлотных пород.— М.: Наука, 1980.— С. 121—127.

Творогов В.А. Естественное зарастание нарушенных участков тундры в районе Ямбургского газоконденсатного месторождения (полуостров Тазовский)//Ботан. журн.— 1988.— Т. 73, № 11.— С. 1577—1583.

Творогов В.А., Бурмакина Н.В. К вопросу о восстановлении растительного покрова нарушенных участков тундры (Крайнего Севера: полуостров Ямал и Красноярский край)//Проблемы апомиксиса и отдаленной гибридизации.— Новосибирск, 1987.— С. 209—213.

Baetsen Richard H. The impact of snowmobiling on ground layer vegetation near sage Lake, Ogemaw County, Michigan//Mich. Bot.— 1977.— 16, N.1.— P. 19—25.

Brown J. Ecological and environmental consequences of off-road traffic in nother region//Poc. surfau proteef. Seminar, US Dep. of the interior, Bar. of Land Manag., Alaska, State Office. Anchorage, Alaska, 1976.— P. 40—59.

Sparrow C.B., Wooding E.J., Whitting E.H. Effect of off-road vehicle traffic on soils and vegetation in the Denali Highway region of Alaska//J. Soil and Water Conserv.— 1978.— N 1.— P. 20—27.

УДК 581.5.55

В. Н. Андреев, Т. Ф. Галактионова,
Е. Г. Николин

ВЛИЯНИЕ МЕЛКИХ ГРЫЗУНОВ И КУРОПАТОК НА ПУЩИЦУ ВЛАГАЛИЩНУЮ В ТУНДРЕ (Дельта реки Колымы)

Растительный покров тундры испытывает значительное влияние фитофагов, среди которых из позвоночных северный олень, лемминги, полевки, куропатки и водоплавающие птицы играют ведущую роль. На взаимосвязи животного мира и растительного покрова тундры обратил внимание еще Миддендорф (1867). Однако они изучены крайне недостаточно. Наиболее полно эта проблема освещена Б.А.Тихомировым (1959), а в последнее время Ю.И.Черновым (1978). В отличие от аридной области (Абатуров, 1984) тундровые экосистемы имеют ряд существенных отличий, связанных с физико-географическими особенностями тундры.

В настоящей статье приводятся результаты наблюдений в субарктической тундре на Нижнеколымском стационаре Якутского института биологии СО РАН, которые дополняют скудные сведения

о роли фитофагов в тундровых экосистемах. Стационар расположен в дельте р. Колымы, в окрестностях пос. Походск. Учеты проводились в долине р. Колымы, где господствуют полигонально-валиковые комплексы с обильно развитыми пушицей влагалищной, ивой красивой и березой тощей на полигонах, на валиках — с брусникой, багульником, голубикой. В среднем запас надземной фитомассы составляет 63,7 ц/га, на долю пушицы влагалищной приходится 77%.

В районе стационара, где расположены опытные площадки, из мелких грызунов отмечено 7 видов: сибирский лемминг, лесной лемминг копытный лемминг, узкочерепная полевка, полевка Миддендорфа, сибирская красная полевка и полевка-экономка. Из них массовыми являются полевки узкочерепная, сибирская красная. Плашками, отстоявшими в 1983 г. 98 ловушко-суток, было отловлено 4 сибирских красных и одна узкочерепная полевка. В 1982 г. в тот же период было отловлено на 100 ловушко-суток 7 сибирских красных и 1 узкочерепная полевка (Николин, 1983).

Наиболее интенсивно грызуны используют пушицу влагалищную. В зимнее время и весной они объедают зеленые листья и генеративные побеги. В конце мая и начале июня, когда тундра полностью освобождается от снега, полевки и лемминги переходят на более возвышенные местообитания: прирусловые валы речек и стариц, гидролакколиты и т.п. В это время соцветия пушицы начинают поедать куропатки (Перфильев, 1975).

Макроскопический анализ желудков фитофагов, проведенный весной 1983 г., показал, что соцветия пушицы в желудке узкочерепной полевки составили 582 мг в воздушно-сухом состоянии, или 98%, тогда как у сибирской красной полевки в среднем 0,26 мг, или около 0,1% (против 1982 г. соответственно — 64 и 9%). В желудке куропатки соцветий было 1,5%.

Особый интерес представляет поедаемость фитофагами генеративных побегов, так как это отражается на воспроизводстве вида и аспекте тундры. Генеративные побеги начинают закладываться у пушицы влагалищной в середине июля — начале августа и до конца сентября. К концу вегетационного периода они достигают высоты 4—5 см. Затем зимой рост побегов приостанавливается, и они в зеленом виде, весьма привлекательном для животных, зимуют. Весной еще под снегом снова трогаются в рост и к моменту освобождения от снежного покрова их длина достигает 6—7 см. Цветение побегов начинается как только сходит снег. Пушица влагалищная — один из наиболее рано цветущих видов в тундре. Плодоношение начинается в начале июня и к середине июля генеративные побеги отмирают. К этому времени уже появляются зачатки генеративных побегов будущего года. Наиболее активно они

Т а б л и ц а 1

Количество генеративных побегов у пушицы влагалищной, ушедших в зиму и достигших плодоношения на следующий год (на 1 м²)

| Год | Ушли под зиму (16-18.IX) | Достигли плодоношения на следующий год (16-18.VI) | Заготовка песка по Нижнеколымскому району (штг.) |
|-----------|--------------------------|---|--|
| 1971 | 481 | 31 | 2657 |
| 1972 | 125 | 1 | 1710 |
| 1973 | 295 | 202 | 1871 |
| 1974 | 620 | 405 | 2227 |
| 1975 | 217 | 70 | 1970 |
| 1976 | 402 | 3 | 2819 |
| 1977 | 842 | 3 | 2430 |
| 1978 | 585 | 75 | 2185 |
| 1979 | 1 | 1 | 2470 |
| 1980 | 440 | 13 | 1395 |
| 1981 | 369 | 20 | 2052 |
| 1982 | 53 | 40 | 1957 |
| 1983 | 1 | 1 | 1912 |
| В среднем | 340 | 66 | 2127 |

поедаются ранней весной, когда появляется первая зелень и фитофаги проявляют к ней повышенный интерес.

Из генеративных побегов, ушедших под снег на зиму, на будущий год достигает цветения и плодоношения иногда лишь незначительная часть их. Виновниками этого являются фитофаги, особенно мелкие грызуны. Не располагая абсолютными данными по их количеству, мы использовали косвенный показатель — данные по заготовкам песцов. Их количество довольно точно соответствует численности мелких грызунов, основного источника их питания (табл. 1). Годы высокой численности песка совпадают с годами низкой численности генеративных побегов пушицы, которые поедаются обильной популяцией мелких грызунов.

Этот вывод подтверждается наблюдениями. Весной 1983 г. в окрестностях стационара были заложены три дополнительные учетные площадки по 20 м². Весной на дату первого учета приходилось в среднем 63 генеративных побега пушицы на 1 м² (табл. 2).

Количество объединенных генеративных побегов пушицы
влагалищной на 1 м² в 1983 г.

| Площад- ка | Число гене- ративных побегов | Объедено в середине мая | | Объедено в начале июня | | Всего | |
|-------------------------------------|------------------------------------|----------------------------|------|---------------------------|------|--------|------|
| | | Кол-во | % | Кол-во | % | Кол-во | % |
| 1 | 15 | 3 | 20,0 | 4 | 33,3 | 7 | 46,6 |
| 2 | 67 | 19 | 28,3 | 31 | 64,8 | 50 | 71,4 |
| 3 | 107 | 62 | 57,9 | 29 | 64,4 | 91 | 85,4 |
| В среднем на 1 м ² | 63 | 28 | 44,4 | 21 | 60,8 | 49,3 | 78,3 |

Во второй половине мая было объединено 44,4% соцветий, а к началу июня из оставшихся 35—еще 60,8%. Снижение поедаемости генеративных побегов в начале июня связано с переходом их в фазу плодоношения. Всего было объединено 78,3% соцветий. Генеративные побеги объединены в большем количестве на площадках, расположенных вблизи озерной котловины, ближе к основному обитанию узкочерепной полевки.

Следует отметить, что изъятие части генеративных побегов пушицы не наносит существенного ущерба популяции этого вида благодаря вегетативному и семенному размножению.

Одновременно с поеданием генеративных побегов, особенно в годы их слабого развития, грызунами используются листья пушицы влагалищной. Учеты, проведенные на стационарных площадках, показали, что грызунами поедается до 80—90% зеленых листьев, или более 50% их запаса. Существенного ущерба изъятие вегетативной массы растения не наносит. Объединенная масса к концу лета полностью восстанавливается. Поврежденные кочки выделяются своей яркой зеленью и пышным развитием.

Аспекты тундры в зависимости от цветения пушицы влагалищной по годам резко меняются. В годы обильного плодоношения в начале лета пушица создает белый фон. По этому признаку можно судить о малом количестве грызунов и неурожае песка. Отсутствие белого фона, наоборот, свидетельствует об обилии грызунов, если причиной не является малое количество заложенных в прошлом году зачатков генеративных побегов, о чем можно судить по учету, проведенному в середине лета. Таким образом, космические снимки могут дать приблизительный прогноз на урожай песка, что может иметь большое практическое значение. Этот вопрос требует специального изучения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Абатуров Д.Б. Млекопитающие как компонент экосистем (на примере растительноядных млекопитающих в полупустыне) — М.: Наука, 1984.— 286 с.

Миддендорф А.Ф. Путешествие на Север и Восток Сибири. Ч. I. Север и Восток Сибири в естественно-историческом отношении.— Спб., 1867.— С. 491—758.

Николин Е.Г. Влияние фитофагов на плодоношение пушицы влагалищной в южной субарктической тундре//Бюл. науч.-техн. информ. Якутск, ЯФ СО АН СССР, 1983, октябрь.— С. 22—23.

Перфильев В.И. Якутия//Тетеревиные птицы.— М.: Наука, 1975.— С. 113—136.

Тихомиров Б.А. Взаимосвязи животного мира и растительного покрова тундры.— М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1959.— 104 с.

Чернов Ю.И. Структура животного населения Субарктики.— М.: Наука. 1978.— 167 с.

СОДЕРЖАНИЕ

| | Стр. |
|---|------|
| Предисловие | 3 |
| <i>Васильева И.И.</i> Флористические исследования в Якутии | 4 |
| <i>Пшениčkова Е.В.</i> Почвенные водоросли аласа Аллаx Лено-Амгинского междуречья | 12 |
| <i>Ремигайло П.А., Соколова Л.С.</i> Состав и распределение фитоплankтона в верхнем течении реки Вилюй | 22 |
| <i>Васильева И.И., Иванова А.П.</i> Альгологические исследования озера Сайсары | 29 |
| <i>Михалева Л.Г.</i> К биоте трутовых грибов Якутии | 37 |
| <i>Степанова Н.А., Барышев Е.В.</i> Сравнение локальных бриофлор северного макросклона Центрального Верхоянья | 38 |
| <i>Степанова Н.А., Перфильева В.И., Иванова Е.И.</i> К флоре листовельных мхов притундровых лесов междуречья Яны и Индигирки | 43 |
| <i>Захарова В.И.</i> Новые виды сосудистых растений Якутии | 47 |
| <i>Волотовский К.А., Голяков П.В., Захарова В.И.</i> Редкие виды сосудистых растений Южной Якутии и их охрана | 50 |
| <i>Николин Е.Г., Барышев Е.В.</i> Редкие растения Центрального Верхоянья | 54 |
| <i>Данилова Н.С.</i> Создание коллекции редких и исчезающих растений в условиях Центральной Якутии | 57 |
| <i>Петрова А.Н.</i> Перспективные виды овсяницы в коллекции Якутского ботанического сада | 65 |
| <i>Петрова А.Е., Назарова Е.И., Романова А.Ю.</i> Интродукция рябинокизильника Позднякова — эндема Южной Якутии | 74 |
| <i>Волотовский К.А.</i> Особенности растительного покрова на карбонатных породах Алданского нагорья | 80 |
| <i>Щербаков И.П.</i> Леса верхнего и среднего течения реки Вилюй. | 91 |
| <i>Тимофеев П.А.</i> Березняки долины средней Лены | 104 |
| <i>Медведева Н.С., Савица Е.В., Хохлова Л.В.</i> Особенности структуры еловых лесов Якутии | 116 |
| <i>Бойченко А.М.</i> Некоторые аспекты плодоношения кедрового стланника в Алданском нагорье | 123 |
| <i>Исаев А.П.</i> Возобновление лиственницы на вырубках в лесах юго-западной Якутии | 135 |
| <i>Шурдук И.Ф., Иванов И.Б.</i> О возможности улучшения качественного состояния среднетаежных брусничных лиственничников Якутии. | 143 |
| <i>Иванов И.Б., Шурдук И.Ф.</i> Оценка продуктивности лиственничных молодняков Южной Якутии | 153 |
| <i>Матвеева И.П.</i> Изменение травостоя таежно-аласных ландшафтов при различных режимах выпаса | 156 |
| <i>Егорова А.А.</i> Влияние гусеничного транспорта на растительный покров тундровой зоны (Бассейн реки Индигирки) | 162 |
| <i>Андреев В.Н., Галактионова Т.Ф., Николин Е.Г.</i> Влияние мелких грызунов и куропаток на пушицу влагалитскую в тундре (Дельта реки Колымы) | 169 |

УДК 581.9(571.56)

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ЯКУТИИ/*Васильева И.И.* // Ботанические исследования в криолитозоне: Сборник научных трудов.— Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1992.— С. 4—12.

Прослежено развитие исследований по флоре цветковых, водорослей, лишайников, мохообразных, грибов в Якутии с 1907 по 1991 г. Говорится о необходимости издания флор по всем названным группам растений.

Список лит.— 98 назв.

УДК 582.26

ПОЧВЕННЫЕ ВОДОРΟΣЛИ АЛАСА АЛЛАХ ЛЕНО-АМГИНСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ/*Пшенникова Е.В.* // Ботанические исследования в криолитозоне: Сборник научных трудов.— Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1992.— С. 12—22.

Приводятся предварительные данные первого этапа исследований почвенных водорослей. Выявлен видовой состав и распределение аласных почвенных водорослей по месяцам на участках разного уровня увлажнения.

Табл. 3, список лит.—14 назв.

УДК 582.26

СОСТАВ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ФИТОПЛАНКТОНА В ВЕРХНЕМ ТЕЧЕНИИ РЕКИ ВИЛЮЙ/*Ремигайло П.А., Соколова Л.С.* // Ботанические исследования в криолитозоне: Сборник научных трудов.— Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1992.— С. 22—29.

По результатам гидробиологических исследований водоёмов в бассейне верхнего течения р. Вилюй впервые приводятся сведения о таксономическом составе альгофлоры, сообществах фитопланктонных группировок, дается количественная оценка их развития на неизученном ранее участке р. Вилюй и его основных притоках.

Табл. 2, ил. 1, список лит.— 6 назв.

УДК 582.26

АЛЬГОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОЗЕРА САЙСАРЫ/*Васильева И.И., Иванова А.П.* // Ботанические исследования в криолитозоне: Сборник научных трудов.— Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1992.— С. 29—37.

Дан флористический анализ по годам, приводятся общий систематический список и таксономический спектр водорослей озера. Характеризуется современное состояние численности и биомассы, а также вертикальное распределение водорослей.

Табл. 3, список лит.— 3 назв.

УДК 582.287.237(571.56)

К БИОТЕ ТРУТОВЫХ ГРИБОВ В ЯКУТИИ/*Михалева Л.Г.* // Ботанические исследования в криолитозоне: Сборник научных трудов.— Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1992.— С. 37—38.

Приводится список трутовых грибов, собранных на территории Якутии в 1989 г. Табл. 1, список лит.— 4 назв.

СРАВНЕНИЕ ЛОКАЛЬНЫХ БРИОФЛОР СЕВЕРНОГО МАКРОСКЛОНА ЦЕНТРАЛЬНОГО ВЕРХОЯНЬЯ/*Степанова Н.А., Барышев Е.В.*//Ботанические исследования в криолитозоне: Сборник научных трудов.— Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1992.— С. 38—43.

Рассматривается таксономическое, географическое и вертикальное распределение листостебельных мхов в пределах 2 локальных территорий Верхоянской горной системы.

Табл. 3, список лит.— 3 назв.

К ФЛОРЕ ЛИСТОСТЕБЕЛЬНЫХ МХОВ ПРИТУНДРОВЫХ ЛЕСОВ МЕЖДУРЕЧЬЯ ЯНЫ И ИНДИГИРКИ/*Степанова Н.А., Перфильева В.И., Иванова Е.И.*//Ботанические исследования в криолитозоне: Сборник научных трудов.— Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1992.— С. 43—46.

Приводится систематический и географический анализ 87 видов листостебельных мхов из района деятельности Депутатского горно-обогатительного комбината, указывается их участие в растительном покрове.

Табл. 2, список лит.— 2 назв.

НОВЫЕ ВИДЫ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ ЯКУТИИ/*Захарова В.И.*//Ботанические исследования в криолитозоне: Сборник научных трудов.— Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1992.— С. 47—50.

Приводятся данные новых флористических находок и ревизию гербарных материалов. В настоящее время установлено 265 новых видов, относящихся к 44 семействам и 112 родам. Во флоре Якутии появилось 2 новых семейства и 11 новых родов. Новые виды приведены по флористическим районам.

РЕДКИЕ ВИДЫ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ И ИХ ОХРАНА/*Волоотовский К.А., Голяков П.В., Захарова В.И.*//Ботанические исследования в криолитозоне: Сборник научных трудов.— Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1992.— С. 50—54.

Приведены новые флористические находки, сделанные в Южной Якутии в 1986—1990 гг., уточнены особенности экологии и распространения ряда редких видов сосудистых растений. Предложено занести в Красную книгу Республики Саха (Якутия) 39 редких видов, найденных в Якутии недавно, и 11 видов, известных в республике и ранее, но из небольшого числа пунктов. В то же время предлагается исключить из Красной книги 10 видов, широко распространенных на Алданском нагорье, так как тенденция к сокращению их ареалов не выявлена.

Список лит.— 10 назв.

РЕДКИЕ РАСТЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОГО ВЕРХОЯНЬЯ/Николин Е.Г., Барышев Е.В.//Ботанические исследования в криолитозоне: Сборник научных трудов.— Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1992.— С. 54—56.

Дан количественный анализ флористического состава Центрального Верхоянья. Указаны виды растений, впервые отмеченные в Яно-Индигирском флористическом районе, занесенные в «Красную книгу Якутской АССР» по категориям редкости — уязвимые, эндемики, субэндемики, редкие в Центральном Верхоянье, Якутии или во всем ареале. Даются рекомендации по 21 таксону для внесения в Красную книгу Якутии.

Список лит.— 6 назв.

СОЗДАНИЕ КОЛЛЕКЦИИ РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ/Данилова Н.С.//Ботанические исследования в криолитозоне: Сборник научных трудов.— Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1992.— С. 57—64.

Приводятся данные по интродукции редких и исчезающих видов флоры Якутии. На основе единого интегрального подхода к оценке успешности культивирования интродуцентов выделены очень перспективные, перспективные, малоперспективные и неперспективные виды для интродукции.

Анализ данных по перспективности редких и исчезающих растений показал, что большинство видов в условиях культуры проходит полный цикл развития, хорошо размножается семенами и вегетативно, даёт жизнеспособный самосев, что является показателем надежной адаптации к условиям культуры.

Табл. 2, список лит.— 6 назв.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ВИДЫ ОВСЯНИЦЫ В КОЛЛЕКЦИИ ЯКУТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА/Петрова А.Н.//Ботанические исследования в криолитозоне: Сборник научных трудов.— Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1992.— С. 65—73.

Приведены данные о семенной продуктивности и урожае семян овсяницы в условиях культуры. Показано, что эти величины зависят от возраста растений и достигают максимума на третий год жизни. Первичное размножение овсяницы в ботаническом саду показало возможность получения высоких урожаев семян в условиях Центральной Якутии.

Табл. 4, список лит.— 13 назв.

ИНТРОДУКЦИЯ РЯБИНОКИЗИЛЬНИКА ПОЗДНЯКОВА — ЭНДЕМА ЮЖНОЙ ЯКУТИИ/Петрова А.Е., Назарова Е.И., Романова А.Ю.//Ботанические исследования в криолитозоне: Сборник научных трудов.— Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1992.— С. 74—80.

Впервые проведена интродукционная работа с якутским эндемом — природным межродовым гибридом, представляющим большой интерес для науки. Приведены данные о поведении этого растения в условиях культуры, возможностях его размножения и перспективах дальнейших исследований.

Табл. 2, список лит.— 11 назв.

УДК 581.524.44

ОСОБЕННОСТИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА НА КАРБОНАТНЫХ ПОРОДАХ АЛДАНСКОГО НАГОРЬЯ/*Волотовский К.А.*//Ботанические исследования в криолитозоне: Сборник научных трудов.— Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1992.— С. 80—91.

Обсуждаются особенности растительности и флоры, развитых на карбонатных породах Алданского нагорья, проводится их сравнение с таковыми других аналогичных регионов Сибири. Рассматриваются возможные причины, обусловившие эти особенности. Приводится ряд геоботанических описаний, впервые для данной территории даются списки кальцефильных видов сосудистых растений дифференцированно по растительным поясам.

Список лит.— 30 назв.

УДК 630.187

ЛЕСА ВЕРХНЕГО И СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ РЕКИ ВИЛЮЙ/*Щербаков И.П.*//Ботанические исследования в криолитозоне: Сборник научных трудов.— Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1992.— С. 91—104.

Рассматривается современное состояние лесов, их типологический состав, основные сведения о запасе древесины, его распределении по территории. Предлагаются меры экономии местных лесных ресурсов, имеющих прежде всего природоохранное значение. Ставится вопрос о целесообразности исследования изменений качества древесины, затопленной в Вилюйском водохранилище, и возможностей её промышленного использования.

Табл. 2, список лит.— 12 назв.

УДК 630.187

БЕРЕЗНЯКИ ДОЛИНЫ СРЕДНЕЙ ЛЕНЫ/*Тимофеев П.А.*//Ботанические исследования в криолитозоне: Сборник научных трудов.— Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1992.— С. 104—115.

Приведены результаты исследований по изучению типологического состава, флоры и структуры растительности, экологической и хозяйственной оценки корневых березняков долины средней Лены.

Список лит.— 16 назв.

УДК 630.187:630.163

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ ЕЛОВЫХ ЛЕСОВ ЯКУТИИ/*Медведева Н.С., Савина Е.В., Хохлова Л.В.*//Ботанические исследования в криолитозоне: Сборник научных трудов.— Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1992.— С. 116—123.

Приводятся статистические сведения о роли еловых насаждений в лесах Якутии, геохронологическая история существования елей, особенности экологии и размещение двух видов ели — сибирской и аянской, произрастающих в республике, приуроченности к местопроизрастаниям. Сообщаются также результаты исследования биологии плодоношения, полученные в последние годы.

Табл. 1, список лит.— 3 назв.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПЛОДОНОШЕНИЯ КЕДРОВОГО СТЛАНИКА В АЛДАНСКОМ НАГОРЬЕ. / *Бойченко А.М.*//Ботанические исследования в криолитозоне: Сборник научных трудов.— Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1992.— С. 123—135.

Рассматриваются эколого-биологические особенности произрастания кедрового стланика в подгольцовом поясе Алданского нагорья, типы кедровостланиковых сообществ, динамика урожаев шишек (с 1973 по 1991 г.) в разных географических пунктах и факторы, влияющие на плодоношение кустарника.

Ил. 1, список лит.— 23 назв.

УДК 630.231

ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ЛИСТВЕННИЦЫ НА ВЫРУБКАХ В ЛЕСАХ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЯКУТИИ/*Исаев А.П.*//Ботанические исследования в криолитозоне: Сборник научных трудов.— Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1992.— С. 135—143.

Дается характеристика лесного покрова юго-западной Якутии, рассматриваются результаты исследований закономерностей лесовозобновления на сплошных вырубках в основных типах лиственничных лесов.

Ил. 2, список лит.— 9 назв.

УДК 630.242

О ВОЗМОЖНОСТИ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВЕННОГО СОСТОЯНИЯ СРЕДНЕТАЕЖНЫХ БРУСНИЧНЫХ ЛИСТВЕННИЧНИКОВ ЯКУТИИ/*Шурдук И.Ф., Иванов И.Б.*//Ботанические исследования в криолитозоне: Сборник научных трудов.— Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1992.— С. 143—153.

Приводится обоснование необходимости ухода за лиственничными молодняками, заключающегося в поэтапном целенаправленном изреживании перегущенных молодняков с целью улучшения их породного состава и приведения их густоты в соответствие с экологическими возможностями.

Список лит.— 19 назв.

УДК 630.242

ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ ЛИСТВЕННИЧНЫХ МОЛОДНЯКОВ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ/*Иванов И.Б., Шурдук И.Ф.*//Ботанические исследования в криолитозоне: Сборник научных трудов.— Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1992.— С. 153—156.

Приводятся сведения о фитомассе лиственничного разнотравно-мертвопокровного молодняка, развивающегося в оптимальных для данного региона лесорастительных условиях.

Табл. 1, список лит.— 1 назв.

УДК 633.2

ИЗМЕНЕНИЕ ТРАВСТОЯ ТАЕЖНО-АЛАСНЫХ ЛАНДШАФТОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ ВЫПАСА/*Матвеева И.П.*//Ботанические исследования в криолитозоне: Сборник научных трудов.— Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1992.— С. 156—162.

Характеризуются изменения травостоя в двух типах пастбищ таёжно-аласных ландшафтов Лено-Амгинского междуречья под влиянием выпаса различной интенсивности. Выяснено, что при большой интенсивности выпаса на обоих типах

пастбищ происходит снижение продуктивности травостоя (в 4 раза на сухих и в 2 раза на влажных лугах), упрощение видового состава и засорение травостоя непоедаемыми видами. На сухих лугах часто наблюдается пастбищная дигрессия, проявляющаяся в ксерофитизации фитоценоза, смене мезофилов малоценными в кормовом отношении видами. На влажных лугах происходит постепенное заболачивание.

Табл. 3, список лит.— 13 назв.

УДК 502.75

ВЛИЯНИЕ ГУСЕНИЧНОГО ТРАНСПОРТА НА РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ ТУНДРОВОЙ ЗОНЫ (Бассейн реки Индигирки)/Егорова А.А.//Ботанические исследования в криолитозоне: Сборник научных трудов.— Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1992.— С. 162—169.

Изучено воздействие гусеничного транспорта на различные типы тундр и тундроболотных комплексов в окрестностях пос. Чокурдах. Даны рекомендации по использованию оленьих пастбищ.

Табл. 3, список лит.— 16 назв.

УДК 581.5.55

ВЛИЯНИЕ МЕЛКИХ ГРЫЗУНОВ И КУРОПАТОК НА ПУШИЦУ ВЛАГАЛИЩНУЮ В ТУНДРЕ (Дельта реки Колымы)/ [Андреев В.Н.], Галактионова Т.Ф., Николин Е.Г.//Ботанические исследования в криолитозоне: Сборник научных трудов.— Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1992.— С. 169—173.

Приводятся результаты наблюдений за погодовой динамикой побегообразования пушицы влагалищной и степенью поедаемости побегов фитофагами в зависимости от их численности.

Табл. 2, список лит.— 6 назв.

Св. план 1992 г., поз. 70

БОТАНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В КРИОЛИТОЗОНЕ

Сборник научных трудов

Утверждено к печати ученым советом
Якутского института биологии Сибирского отделения РАН

Редактор *Е.Ф.Молотков*
Техн. редактор *С.А.Толкачева*
Обложка *А.М.Бойченко*

Формат 60x84 1/16. Бум. тип. № 3. Гарнитура литературная.
Усл. п.л. 10,46. Уч. изд. л. 10,7. Тираж 600 экз. Заказ 38. Цена 110 р.

Якутский научный центр СО РАН
МОН «Биографиста»
677801, г. Якутск, ул. Петровского, 9.