



# БЕЗОПАСНОСТЬ

«О государственной тайне»  
(стр. 72)

«О проблеме ядерного терроризма»  
(стр. 140)

«Частная охрана»  
(стр. 186)

*Life*  
& SAFETY  
SECURITY





## ПОЧВЫ ИСТОРИЧЕСКОГО ЦЕНТРА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА, ВКЛЮЧАЯ НЕВСКИЙ ПРОСПЕКТ



Важнейшая характеристика двадцатого столетия, имеющая глобальное значение, — взаимосвязанные друг с другом демографический взрыв и урбанистический взрыв, одно из следствий которых — нарушение и преобразование почвенного покрова в пределах пространств размещения поселений человека. Почвы, принадлежащие почвенному покрову поселений человека, в частности, городов и, в первую очередь, мегаполисов, — биокосное образование, во многих отношениях отличающееся от почв почвенного покрова естественных экосистем. Своеобразие присущих им свойств, зависимое от воздействия на них транспортных сетей, предприятий, жилой застройки и т.д., обусловили необходимость введения в терминосистему почвоведения с целью их обозначения (Добровольский, 1997) специального термина урбаноземы. Возникновение урбаноземов и увеличение занимаемой ими площади, как и ацидификация, эрозия, аридизация и засоление почвенного покрова планеты, и т.д., — экологическая реальность (Слепян, 1984а,б), отражающая сущность изменений под влиянием антропогенных воздействий Лика Земли (Suess, 1883), среды жизни (Henderson, 1924). Формирование урбаноземов и вовлечение их в экологические процессы, осуществляющиеся в пространстве городов, происходят в условиях во многом экстремальных. Городам свойствен особый микроклимат (Landsberg, 1983; Коваленко, Орлова, 1993), иной, чем зональный. Следствие преобразования земной поверхности, большая часть которой в пределах городов — дороги с асфальтовым или керамическим покрытием, здания, сооружения и инженерные сети, — отклонения режимов температуры, влажности и освещения от естественных [в том числе потепление (результат изменения отражающих свойств земной поверхности, влияния зданий и сооружений на пространственное распределение воздушных течений, солнечной инсоляции, тепловой эмиссии от инженерных сетей), подтопление (связанное, например, с использо-

ванием аварийных водоводов), иссушение (обусловленное созданием каменно-асфальтовых покрытий и стоком атмосферных осадков в водоприемники ливневой канализации, ограничивающих увлажнение почвенного покрова), и т.д.]. Характеристики почвенного покрова городской среды приобретают в итоге сходства с характеристиками почвенного покрова техногенных пустынь. Итог проявления этих сходств — значительное ухудшение условий и качества жизни для организмов урбобионтов, в первую очередь для растительных (Слепян, 1984в; Горышина, 1991; Терехина, 1998; Фролов, 1998), и для человека (Петленко, 1988, и др.), приводящее к необходимости возникновения у них многосторонних, в том числе и комплексных акклимаций (Хлебович, 1981), способствующих выживанию в городской среде. Изложенное подтверждается и сведениями о живой природе (Слепян, 1997а,б; Слепян и соавт., 1997а,в), характеризующей пространство Исторического центра Санкт-Петербурга, в том числе и пространство Невского проспекта, как среду обитания.

Санкт-Петербург расположен на юго-западе подзоны южной тайги, основа которой — хвойные и мелколиственные леса. В процессе его создания естественный почвенный покров, как и взаимосвязанный с ним растительный покров, застраиваемой территории были заменены на искусственные, постоянно подвергающиеся антропогенному воздействию. Сохранение почвенным покровом надежности и устойчивости, вместе с тем, — объективная необходимость. Почвенный покров — действенное составляющее системы химического самоочищения и оздоровления природной среды, дезактивирующее многие патогенные и экологически опасные химические загрязнители. Особое значение в условиях городов имеет придорожный почвенный покров, используемый при создании и в процессе функционирования транспортной сети.

Центральная транспортная артерия Санкт-

Петербурга — Невский проспект и прилегающий к его проезжей части открытый почвенный покров (в том числе озелененный) — пространство, подвергающееся постоянному повреждающему воздействию. В пределах этого пространства существуют, вместе с тем, экотопы (биотопы), условия обитания в которых, несмотря на их экстремальность, для многих видов, характеризующихся полиотолерантностью, в определенной мере приемлемы [в пространстве Невского проспекта произрастают, например, низшие и высшие растения более 100 видов (Слепян и соавт., 1997б)]. Наиболее разнообразны по видовому составу растений озелененные территории, в частности, территории у памятника Екатерине Второй, у Казанского собора, сада Аничкова Дворца (Дворца Творчества Юных). Чем разнообразнее видовой состав организмов городской среды, тем больше ее надежность и устойчивость, в обеспечении и поддержании которых существенно значение городского почвенного покрова. Необходимость установления закономерностей возникновения и функционирования городского почвенного покрова и определение его экологического значения привели к приобретению самостоятельности нового направления в почвоведении (Добровольский, 1997) — городское почвоведение.

Исследования в области городского почвоведения (см.: Добровольский, 1997; Строганова, 1998, и др.) показали, что основные отличия городского почвенного покрова от естественного —

1. формирование на насыпных, намывных или перемешанных грунтах и культурном слое;
2. наличие включений строительного и бытового мусора в верхних горизонтах;
3. изменение кислотно-щелочного баланса с тенденцией подщелачивания;
4. высокая загрязненность ионами тяжелых металлов и нефтепродуктами;
5. изменение физико-механических свойств (уменьшение влагоемкости, уплотнение, каме-





нистость, и т.д.);

б. увеличение размеров профиля в результате атмосферного напыления.

Городские почвы, или урбаноземы (Строганова, 1998) – почвы, имеющие созданный человеком поверхностный слой мощностью более 50 см, возникший в результате перемешивания, насыпания, погребения и загрязнения материалами урбаногенного происхождения (в первую очередь загрязнения строительного-бытового мусором). Помимо них в почвенном покрове могут быть выявлены естественные поверхностно-преобразованные почвы с мощностью диагностического горизонта горизонта “урбик” до 50 см, искусственно созданные поверхностно гумусированные почвы – техноземы, а также экраноземы – почвы, “запечатанные” асфальтобетоном и специальными дорожными покрытиями.

Экологическая роль городского почвенного покрова значительна. Почвы, характеризующие городское пространство, участвуют в регуляции химического состава приземного слоя атмосферы и грунтовых вод, ограничивают миграцию химических загрязнителей, в значительной мере предотвращая их проникновение в грунтовые воды и, далее, в речную сеть, и т.д. Значение городского почвенного покрова для оздоровления городской среды анализировано, вместе с тем, недостаточно (Строганова, 1997) и во многих отношениях все еще не учитывается. Актуальные проблемы, в частности, – анализ потенциальной функции городского почвенного покрова улучшении или же в ухудшении состояния городской природной среды, установление его значения в возникновении педоэкологий (Слепян, 1986), основная причина которых – экстремальность свойств урбаноземов, в том числе урбаноземов территории Санкт-Петербурга.

Необходимость исследования почвенного покрова Санкт-Петербурга еще в конце XIX в. (в 1890 г.) специально подчеркивал В. В. Докучаев в проекте комплексной экологической программы “Детальное естественно-историческое, физико-географическое и сельскохозяйственное исследование Санкт-Петербурга и его окрестностей” (Докучаев, 1953). Сведения о почвенном покрове Санкт-Петербурга, вместе с тем, все еще далеки от необходимой полноты (см.: Иностранцев, 1910; Долотов, Пономарева, 1982; Нежданова и соавт., 1991; Сергеева и соавт., 1997), не сопоставлены с сведениями о почвенном покрове территорий иных больших городов. Изложенное – свидетельство насущной необходимости комплексного анализа состояния почвенного покрова Санкт-Петербур-

га и создание о нем системы представлений.

Основной объект анализа – почвенный покров Невского проспекта (у памятника Екатерине Второй, сада Аничкова Дворца и Казанского собора и у дома № 178). Почвенный покров Невского проспекта значительно отличается в настоящее время от почвенного покрова его территории до начала градостроительных работ. Осушение, прокладка каналов и гранитная облицовка водотоков, исключившая весенние разливы, значительно понизили уровень грунтовых вод. Абсолютные отметки территории возросли в результате образования культурного слоя, увеличилась мощность профиля. Садово-парковые работы преобразовали растительность, был образован насыпной гумусовый горизонт. Функционирование почвенного покрова озелененных территорий оказалось под воздействием территорий с асфальтовыми покрытиями, почвенного покрова под зданиями, сооружениями, а также почвенного покрова под транспортной сетью. Вибрационные воздействия вызвали переуплотнение почвенной и грунтовой масс, нарушили в них водный обмен и воздухообмен, привели к ингибированию аэробных процессов, в результате которого возможно накопление продуктов анаэробного разложения.

В Историческом центре Санкт-Петербурга заложение полнопрофильных разрезов сложно, в связи с чем анализу была подвергнута толща гумусового горизонта, равная по мощности (высоте) 35 см. Отбор проб для анализа осуществлен послойно с использованием почвенного бура в соответствии с методикой исследования загрязнения городских территорий (Вертинская и соавт., 1983). О характеристиках почв на глубинах ниже 35 см общее представление может быть составлено по результатам исследований в Летнем саду (Долотов, Пономарева, 1982) и на Троицкой площади (разрез описан осенью 1998 г. в археологическом раскопе с разрешения П. Е. Сорокина – заместителя Директора по науке Северо-Западного филиала Российского научно-исследовательского института культурного и природного наследия). Дополнительные объекты анализа – “запечатанные” почвы Площади Труда и переулка Антоненко (отбор проб произведен в сентябре 1997 г.). Методики анализа почв стандартные (Аринушкина, 1970; Пономарева, Плотнокова, 1980; Растворова, 1983; Растворова и соавт., 1995).

Сохранение в Летнем саду под насыпным горизонтом погребенного профиля торфянистого подзола – явление уникальное (культурозем в Историческом центре города). Почвы

Летнего сада характеризуются супесчано-песчаным гранулометрическим составом, близкой к нейтральной реакции среды водной вытяжки (рН 6,6-7,4), значительным содержанием обменных оснований, высоким содержанием гумуса в метровом слое, гуматно-фульватным составом гумуса с содержанием гуминовых кислот низкой оптической плотности (табл. 1-3). Структура опорного почвенного разреза, произведенная в Летнем саду (ср.: Долотов, Пономарева, 1982), следующая:

A<sub>1</sub> (Uh1) 0-32 см. Темно-серая супесь (с коричневатым оттенком слабоструктурированная с комковатыми отдельностями). Переход постепенный.

A<sub>1</sub>B (Uh2) 32-60 см. Супесь, слегка светлее предыдущей (слабоструктурированная, пронизанная корнями древесных и кустарниковых растений, включающая осколки кирпича и керамики). Ниже – профиль погребенной почвы.

A<sub>0</sub> 60-62 см. Прослойка древесного торфа и сгнившие древесные остатки.

A<sub>1</sub> 62-85 см. Бесструктурная супесь (серая с черноватым оттенком, свойственным погребенным гумусовым горизонтам).

A<sub>2</sub> 85-110 см. Сизовато-серый разнородный слегка оглеенный песок – подзолистый горизонт погребенной почвы.

B1 110-135 см. Желтовато-коричневый разнородный песок [в скобках – новые индексы почвенных горизонтов (Добровольский, 1997)].

Характеристики урбанозема археологического раскопа [газон перед южным фасадом здания (Троицкая пл., д.3)] следующие –

Uh1 0-18 см. Темно-серая влажная тонкая супесь непрочно-комковато-глыбистой структуры, пронизанная корнями трав и деревьев; включения – осколки стекла, кирпичной крошки, кусочков каменного угля; плотный, переход ясный по цвету.

Uhq2 18-30 (34) см. Буровато-серая с серовато-сизоватыми пятнами влажная супесь, глыбисто-плитчатая-слоистая плотная, с корнями, включения те же, переход ясный по цвету.

Uq3 30 (34) – 55 (61) см. Палево-буровато-сизоватая влажная супесь, непрочно-плитчатая-слоистая плотная, с меньшим количеством корней и антропогенных включений [ржавые пятна, затеки, примазки, ходы дождевых червей (0,5-1 см), выполненные материалом вышележащих горизонтов], на глубине 55-64 см прослеживается почти сплошной слой мелких обломков кирпича, переход резкий.

Uq4 61 – 79 см. Серовато-бурый влажный песок с сизыми и ржавыми пятнами, бесструктурный плотный, с корнями деревьев и ходами дождевых червей, переход ясный.



Уq5 79 - 90 см. Пятнистая с сизовато-палевыми и ржаво-бурыми пятнами влажная супесь, непрочно-комковато-глыбистая плотная, с корнями и ходами дождевых червей; по стенкам раскопа включения – крупные камни типа доломита (10-20 см) неправильной формы, переход резкий.

Уq6 90 - 100 см. Темно-серая с сизоватым оттенком влажная супесь, глыбисто-комковатая плотная, переход резкий.

T 100 - 102 см. Прослойка хорошо разложившегося черного торфа.

L 102 – 118 см. Слой плотно прилегающих к друг другу камней и обломков кирпича, в местах окончания кладки камней замыты тонкого речного песка, по другим стенкам раскопа на глубине 111-132 см светлый песок с включением древесных углей.

Уq7 118 – 123 см. Светлый сизовато-палевоый бесструктурный плотный влажный песок, переход резкий.

T' 123 – 125 см. Прослойка хорошо разложившегося черного торфа.

C 125 – 129 см. Желтовато-палевоый тонкий песок, влажный плотный бесструктурный, переход резкий.

T'' 129 – 130 см. Прослойка хорошо разложившегося черного торфа.

D 130 см и ниже. Желтовато-палевоый тонкий песок, влажный плотный бесструктурный.

Просачивание грунтовых вод начинается с глубины около 190 см.

Профиль почвы до глубины около 120 см представляет собой отложенные последовательно культурные слои. На глубине 102-118 см сохранились остатки строительного материала церкви, строившейся, сгоравшей и вновь отстраивавшейся в начале и в середине XVIII века. Почвенная толща на глубине 30 - 120 см сохраняет следы дальнейшей истории церкви, перестроенной в 1870 году, сгоревшей в 1912, вновь восстановленной и в 1930 году разрушенной. Верхняя гумусированная почва толщиной 30 см привнесена при устройстве газона (устное сообщение П. Е. Сорокина).

Физико-химические характеристики урбаногема (табл. 4-6), как и его гранулометрический состав, обусловлены зависимостью от влияния городской среды. Содержание механических частиц размером большим 1 мм (скелетной части) в верхней метровой толще колеблется в пределах 14,1-25,9% [за исключением горизонта на глубине 50-80 см (8,4%)].

На глубине, превышающей метр, содержание механических частиц скелетной части варьирует от 2,1% до 8,7%. Повышенная каменистость – признак городских почв. Мелкозем

верхних 118 см супесчаный, под мелкоземом залегает песок. В его составе преобладает песок с частицами размером 1,0-0,01 мм, содержание в нем ила незначительно. Для почвенных горизонтов верхней метровой толщи характерна слабо щелочная реакция водной вытяжки, реакция водной вытяжки нижележащих горизонтов сдвигается ближе к нейтральным значениям. Отношение валовых углерода и азота большей частью узкое (C/N - 6-11). Количество общего фосфора по сравнению с его количеством в зональных почвах повышенное. Групповой состав гумуса верхнего горизонта (0-19 см) гуматно-фульватный, в составе органического вещества нижележащих горизонтов преобладают гуминовые кислоты.

Образцы гумусовых горизонтов экраноземов отобраны на Площади Труда и в переулке Антоненко. На Площади Труда гумусовый горизонт находится под асфальтом и слоем каменной старой мощеной дороги на глубине 30 см. Мощность гумусового горизонта – 25 см, он светло-серый супесчаный бесструктурный с большой примесью щебня и камней. В переулке Антоненко почва “запечатана” под асфальтом тротуара. Мощность гумусового горизонта – около 20 см, по морфологическим свойствам он сходен с “запечатанным” гумусовым горизонтом Площади Труда. Механический состав гумусового горизонта песчаный, водородный показатель его водной вытяжки щелочной, содержание в мелкоземе суммы поглощенных оснований высокое, гумус мелкозема фульватно-гуматный (табл.7).

Срок существования озелененных участков Невского проспекта до 300 лет. В настоящее время на поверхности этих участков образовался мощный наносный гумусовый горизонт. Их почвы следует отнести (см.: Строганова, 1997, 1998) к подгруппе культуроземов.

Озелененные территории Невского проспекта различаются по срокам насыпания верхнего гумусового слоя. Сад Аничкова дворца в 1991-1994 годах частично реконструирован (на газоны подсыпана свежая земля и торф, завезенные из совхоза “Бугры”). Озелененный участок у памятника Екатерине Второй реставрирован в 1992 г. (выкорчеваны старые и посажены новые кустарники и деревья, заменен верхний слой земли, для восстановления и устройства газонов вместо старой земли насыпана свежая земля слоем 15-20 см). Озелененные участки у Казанского собора и у дома № 178 не подвергались коренному улучшению на протяжении последних 15-20 лет.

Несмотря на разные сроки существования упомянутых озелененных участков поверхно-

стные горизонты их почвенного покрова имеют свойства, в целом характерные для городской среды. В почвенном покрове у памятника Екатерине Второй, у Казанского собора и у дома № 178 выделяется серый супесчаный непрочно комковатый поверхностный гумусовый горизонт мощностью 17 см, в верхней части которого образован пятисантиметровый дерновый подгоризонт, обильно пронизанный корнями травянистых растений. На глубине 17-30 см залегает горизонт с аналогичными морфологическими свойствами, но более плотный. Ниже 30 см находится горизонт несколько более светлый по окраске и более легкого механического состава. Для всей толщи характерно наличие антропогенных включений – осколков кирпича, стекла и каменного угля, древесных углей. Под воздействием 10% HCl происходит вскипание гумусовой толщи (кроме верхних 5 см).

Почвенный покров сада Аничкова Дворца неоднороден. Участки сада, прилегающие к Невскому проспекту и озелененному участку у памятника Екатерине Второй имеют мощный гумусовый горизонт, морфологически сходный с описанными выше. В центральной части сада верхние 15 см почвы на подгоризонты морфологически дифференцированы слабо, содержат включения черного торфа, внесенного с целью окультуривания, и подстилаются сплошным слоем камней и щебня.

Физические и химические характеристики почвенного покрова озелененных участков Невского проспекта (табл. 8-10) отражают их подверженность городскому воздействию. Для поверхностных гумусовых горизонтов характерно значительное содержание механических частиц скелетной части, в том числе частиц крупнее 3 мм. В соответствии с классификацией Н. А. Качинского (Растворова, 1983) они относятся к силнокаменистым. Гумусовый горизонт озелененного участка у Казанского собора слабокаменистый. В составе мелкозема гумусового горизонта почв Невского проспекта преобладает песок (что свойственно почвенному покрову Исторического центра Санкт-Петербурга в целом).

Несмотря на различие сроков формирования (насыпания), гумусовые горизонты почвенного покрова озелененных участков Невского проспекта характеризуются сходными химическими параметрами – нейтральной реакцией водной вытяжки, значительным содержанием органического вещества и соединений фосфора, высокой степенью насыщенности основаниями, фульватно-гуматным составом гумуса (они обладают, следовательно, свойствами, типичными для поверхностных горизонтов





городских почв). В критические сезоны года – в начале вегетационного периода (в весенние сроки) и в его конце (осенью) количественные физико-химические характеристики гумусового горизонта почвенного покрова Невского проспекта претерпевают диагностируемые изменения, различные на каждой из озелененных территорий (табл. 11).

Важнейшее следствие подверженности почвенного покрова Исторического центра Санкт-Петербурга повреждающим воздействиям – его химическое загрязнение [Капелькина и соавт., 1991; Нежданова и соавт., 1991; Сергеева и соавт., 1997; Слепян и соавт., 1997б; Шейнерман и соавт., 1995, 1997, и др.], в первую очередь химическое загрязнение ионами тяжелых металлов и полициклическими ароматическими углеводородами, характеризующимися значительной патогенностью, высокой трансформирующей активностью (Слепян, 1985), экологической опасностью в целом.

Количественное определение содержания в урбаногемах ионов тяжелых металлов осуществлено с помощью рентгено-флюоресцентного спектрального анализа, для количественного определения содержания в урбаногемах полициклических ароматических углеводородов использована высокоэффективная жидкостная хроматография.

Результаты количественного анализа свидетельствуют о следующем (табл. 12-13) –

1. концентрация ионов хрома в поверхностном слое урбаногема (0-8 см) незначительна, на глубине 35 см следовое (исключение – озелененный участок у Казанского собора, в пределах которого содержание ионов хрома в поверхностном слое в два раза превышает предельно допустимое);

2. концентрация ионов марганца, ионов кобальта и ионов никеля в поверхностном и в глубоких слоях урбаногема незначительна;

3. концентрация ионов железа в урбаногеме изменяется от 0,6% до количеств, превышающих 1,0%, т.е. может быть весьма большой;

4. концентрация ионов меди, ионов цинка, ионов свинца, ионов стронция и ионов мышьяка в урбаногеме значительно превышает предельно допустимую;

5. концентрация ионов меди и ионов цинка в урбаногеме характеризуется выраженной тенденцией к возрастанию, достигает величин, превышающих предельно допустимую концентрацию во всех слоях урбаногема (включая глубину, равную 35 см) до 100 раз;

6. распределение концентраций ионов меди и ионов цинка по слоям урбаногема закономерно;

7. концентрация ионов свинца в урбаногеме в поверхностном его слое превышает предельно допустимую в 3-10 раз (исключение – участки у памятника Екатерине Второй и у дома № 178, на территории которых концентрация ионов свинца в поверхностном слое урбаногема незначительна);

8. увеличение концентрации ионов свинца в урбаногеме может иметь место в средних его слоях и может значительно уменьшаться по направлению к поверхностным слоям и к более глубоким слоям урбаногема;

9. сохранению в урбаногеме ионов свинца в незначительной концентрации способствует обновление верхнего слоя гумусового горизонта;

10. концентрация ионов мышьяка в урбаногеме у Казанского собора, у памятника Екатерине Второй, в саду Аничкова дворца и у дома № 178 пространственно неравномерна и варьирует в поверхностном слое и в нижележащих слоях от меньшей предельно допустимой до превышающей предельно допустимую в 10-50 раз;

11. концентрация полициклических ароматических углеводородов в урбаногеме наибольшая в его поверхностном слое у памятника Екатерине Второй [концентрация бенз(а)пирена превышает предельно допустимую в 20 раз] и в саду Аничкова Дворца [концентрация бенз(а)пирена превышает предельно допустимую до 3 раз], наименьшая концентрация полициклических ароматических углеводородов диагностирована у Казанского собора;

12. в урбаногеме сада Аничкова Дворца и у дома № 178 концентрация полициклических ароматических углеводородов характеризуется тенденцией к уменьшению.

Важнейшая характеристика почв Невского проспекта, свидетельствующая о мере их потенциальной экологической опасности и опасности для здоровья человека, – одновременное накопление в них ионов тяжелых металлов и полициклических ароматических углеводородов, сочетающихся друг с другом и потенциально способных совместно оказывать патогенное воздействие на педобиоты и иные организмы, включая человека.

Анализ итогов исследования указывает, что для создания полной системы представлений о почвенном покрове Исторического центра Санкт-Петербурга и его территории в целом необходимы

1. сравнительный анализ состояния и годичной динамики активности действующих первичных и вторичных источников химического и механического загрязнения городских почв

[значение основных из которых имеют 1. атмосферные выпадения; 2. лиственный, веточный и лищайниковый опад; 3. твердофазные, жидкофазные и газофазные производственные, транспортные и коммунальные (бытовые) выбросы и сбросы; 4. смывы со стен зданий, сооружений, инженерных сетей и с покровных тканей растений – деревьев и кустарников; 5. пространства с осуществляющимися процессами химической коррозии; 6. свалки и склады отходов, в том числе строительных; 7. микроспоры, плоды и семена с сорбированными ими в основном из воздушной среды химическими соединениями; 8. пожарница и отопительные системы; 9. дороги при истирании их покрытий и автомобильных шин; 10. внутрипочвенные водотоки в связи с гидрохорной диффузией загрязнителей; 11. наземные водоемы и водотоки с загрязненными донноосадочным покровом и водной средой в связи с массопереносом из вод в воздушный бассейн; 12. флюидные потоки из недр; 13. осуществление технологий ухода за городским растительным покровом, технологий дорожного хозяйства, строительства, ремонта и реконструкции; 14. железнодорожное полотно; 15. строительные и отделочные материалы, не удовлетворяющие требованиям экологической сертификации; 16. станции обслуживания транспортных средств (см.: Шабад, Дикун, 1959; Слепян, 1981, 1985, 1988, 1996а,б, 1997 б,в; Слепян и соавт., 1979а-в, 1981, 1995, 1996, 1997; Капелькина и соавт., 1991; Нежданова и соавт., 1991; Шейнерман, Слепян, 1995, 1997; Сергеева и соавт., 1997; Шейнерман и соавт., 1997; Шейнерман, Слепян и соавт., 1997, и др.);

2. сравнительный анализ и районирование урбаногемов по количественным характеристикам химического и механического загрязнения;

3. установление закономерностей вторичного химического загрязнения урбаногемов, возникающего в результате осуществления в них процессов контактного синтеза, происходящего с участием первичных химических загрязнителей;

4. анализ значения химически загрязненных урбаногемов как источника загрязнения жилой и производственной среды;

5. установление закономерностей накопления в урбаногемах ионов тяжелых металлов, полициклических ароматических углеводородов и радионуклидов в связи с возможностью концентрации их в почвенном покрове органическим веществом (см.: Шабад, 1973; Войткевич и соавт., 1983);

6. установление закономерностей участия





урбаноzeмов в осуществлении биогеохимических циклов экологически наиболее опасных и патогенных химических загрязнителей, характеризующих городскую природную среду [в частности, циркулирующих в городской среде металлов, полициклических ароматических углеводородов, N-нитрозосоединений и т. д. (см.: Шабод, 1973; Слепян, Ривкина, 1990, и др)];

7. установление закономерностей воздействия урбаноzeмов как среды обитания (см.: Гиляров, 1949) на онтогенез, жизненные циклы педобионтов и наценогенез;

8. анализ способности урбаноzeмов к химическому самоочищению с определением условий и разработкой технологий увеличения его эффективности [с установлением участия в оздоровлении урбаноzeмов организмов педобионтов, а также корневых систем растений в свя-

зв-ах с микроорганизмами, способными к процессам окисления и т. д. (см.: Норкина и соавт., 1977; Паальме и соавт., 1978; Слепян, Паальме и соавт., 1979)];

9. анализ влияния полей блуждающего тока и электромагнитных полей на способность урбаноzeмов к химическому самоочищению и на их значение среды обитания;

10. установление условий и разработка технологий управления плодородием городского почвенного покрова [с предотвращением эффекта аллелохимического почвоутомления (см.: Гродзинский и соавт., 1979)];

11. установление геогигиенического, фитогигиенического и урбогигиенического значения городского почвенного покрова, его участия в оздоровлении каждой из городских функциональных зон и городской природной среды в целом (см.: Лазарев, 1966; Слепян, 1984в);

12. установление характеристик почвообразовательного процесса, осуществляющегося в городской среде на нарушенных территориях, закономерностей восстановления почвенного покрова (педореставрогенеза) после его урбаногенной трансформации или деструкции (см.: Надпорожская и соавт., 1997);

13. анализ сущности взаимовлияния городского почвенного покрова с почвенным покровом околгородских и, в частности, рекреационных территорий;

14. анализ закономерностей, характеризующих надежность и устойчивость почвенного покрова (его состава, структуры, осуществляющихся в нем процессов) при повреждающих воздействиях человеческой деятельности;

15. анализ закономерностей сохранения жизнедеятельности возбудителями инфекций и инвазий, оказавшимися в урбаноzeмах.

Почвенный покров, урбаноzeмы территории

Исторического центра Санкт-Петербурга и Санкт-Петербурга в целом – сложное, многокомпонентное и динамически изменяющееся образование. Сведения о закономерностях его функционирования необходимы. Их понимание, учет и разработка мероприятий по управлению ими – условия создания в городской природной среде экологического оптимума, экологического комфорта.

## Литература

Аринюшкина Е. В. Руководство по химическому анализу почв // М.: Изд. Моск. ун-в., 1970. 487 с.

Вертинская Г. К., Малахов С. Г., Махонько Э. П. Методика отбора проб почвы при контроле загрязнения окружающей среды металлами // В. Кист экспедицент. метеорологии Гос. Ком. СССР

по гидрометеорологии и контролю природной среды, 1983. Вып. 11 [197]. С. 94-100.

Войткевич Г. В., Кизильштейн Л. Я., Холодков Ю. И. Роль органического вещества в концентрации металлов в земной коре // М.: Недра, 1983. 156 с.

Гиляров М. С. Особенности почвы как среды обитания и ее значение в эволюции насекомых // М.-Л.: Изд. АН СССР, 1949. 279 с.

Горышина Т. К. Растение в городе // Л.: Изд. Ленингр. ун-в., 1991. 149 с.

Гродзинский А. М., Богдан Г. П., Головкин Э. А. и др. Аллелопатическое почвоутомление // Киев: Наукова думка, 1979. 247 с.

Добровольский Г. В., ред. Почва. Город. Экология // М.: Фонд "За экономическую грамотность", 1997. 320 с.

Докучаев В. В. Детальное естественно-историческое, физико-географическое и сельскохозяйственное исследование С.-Петербурга и его окрестностей // В. В. Докучаев. Сочинения. М.: Изд. АН СССР. 1953. Т. VII. С. 447-456.

Долотов В. А., Пономарева В. В. К характеристике почв Ленинградского Летнего сада // Почвоведение, 1982. № 9. С. 134-138.

Иностранцев А. А. Вода и почвы Петербурга // Санкт-Петербург: Городская типография, 1910. 89 с.

Капелькина Л. П., Васильева К. А., Бардина Т. В. Агрохимическая и экологическая характеристика почв садов и парков Ленинграда // Лесоводство, лесные культуры и почвоведение. Межвузовск. сб. научн. тр. Ред. Б. В. Бибииков. Л.: Ленингр. лесотехнич. акад., 1991. С. 112-117.

Коваленко П. П., Орлова Л. Н. Городская климатология // М.: Стройиздат, 1993. 141 с.

Лазарев Н. В., ред. Введение в геогигиену // М.-Л.: Наука, 1966. 324 с.

Надпорожская М. А., Слепян Э. И., Шабод Н. А. Техногенная трансформация почвенного покрова Ленинградской атомной станции (ЛАЗЭС) // Проблемы антропогенного почвообразования. Тез. докл. Междунар. конф. Ред. А. И. Соколов, В. Д. Тонконогов. М.: Почвенный инст. им. В. В. Докучаева. Росс. акад. сельскохоз. наук, 1997. Т. 1. С. 287-292.

Нежданова И. К., Суетин Ю. П., Свешников Г. Б. Оценка сезонного и многолетнего загрязнения городской территории (на примере Санкт-Петербурга) // Проблемы геоэкологии акваторий и побережий. Ред. Б. Х. Егизаров, М. А. Садигов. Санкт-Петербург: Северное научно-произв. объединение по морским геолого-разведочным работам, 1991. С. 86-96.

Норкина Е. Ю., Слепян Э. И., Калинина И. А. Поглощение свинца фитоэпифитами городских растений // Вестн. Ленингр. ун-та. Сер. Биология, 1977. Т. XXIII, № 3. С. 90-91.

Паальме Л., Уйболоу Х., Губергриц М. Я., Слепян Э. И. Влияние некоторых природных соединений растений на фотоиницированное окисление бенз(а)пирена // Изв. АН Эст. ССР. Таллинн, 1978, Т. 27. Химия. № 1. С. 179-183.

Пономарева В. В., Плотникова Т. А. Гумус и почвообразование (Методы и результаты изучения) // Л.: Наука, 1980. 219 с.

Растворова О. Г. Физика почв (Практическое руководство) // Л.: Изд. Ленингр. ун-в., 1983. 186 с.

Растворова О. Г., Андреев Д. П., Гагарина Э. И., Касаткина Г. А., Федорова Н. Н. Химический анализ почв. Учебное пособие // Санкт-Петербург: Изд. СПб. Унив., 1995. 264 с.

Сергеева М. А., Скарлыгина-Уфимцева М. Д., Счастлива Л. С. Геохимические особенности городских почв в условиях техногенного загрязнения (на примере Санкт-Петербурга) // Проблемы антропогенного почвообразования. Тез. докл. Междунар. конф. Ред. А. И. Соколов, В. Д. Тонконогов. М.: Почвенный инст. им. В. В. Докучаева. Росс. акад. сельскохоз. наук, 1997. Т. 2. С. 231-234.

Слепян Э. И. Химические средства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве и в зеленом строительстве и проблема нарушения и восстановления экологических систем // Охрана природы и применение химических средств в сельском и лесном хозяйстве. Ред. Э. И. Слепян. Л.: Зоол. инст. АН СССР, 1981. С. 5-34.

Слепян Э. И. Система патогенных агентов, факторов риска и патотропных ситуаций в аспекте Естественно-научной картины Мира // Биологическая индикация в антропоэкологии. Ред. Э. И. Слепян. Л.: Наука, 1984а. С. 6-66.

Слепян Э. И. Экологическая реальность, филогенетическое прогнозирование и триада





- илогенетического анализа // Микроэволюция. Матер. I Всесоюз. конф. по проблемам зооцении. М.: Наука, 1984б. С. 71-72.
- Слепян Э. И. Стратегии озеленения, категории растений-озеленителей и оздоровление городской природной среды // Озеленение, проблемы фитогигиены и охрана городской природной среды. Ред. Э. И. Слепян, Ю. И. Ходаков. Л.: оол. инст. АН СССР, 1984в. С. 138-230.
- Слепян Э. И. Химические трансформирующие соединения в растительных сообществах // Экология и рак. Ред. А. И. Быкорез. Киев: аукова думка, 1985. С. 23-55.
- Слепян Э. И. Педозоолагии, их причины и начение // Агрочововедение и плодородие очв. К 150-летию почвоведения в Петербургом-Ленинградском Университете. Почвообразование в условиях интенсивного мелиоративного воздействия. Тез. докл. Всесоюз. научной конференции. Ленинград, 1986. С. 12.
- Слепян Э. И. Эти опавшие листья // Вечерний Ленинград (газета), 1988. № 234 (18264), 3 октября. С. 4.
- Слепян Э. И. Экологическая сертификация втотранспортных дорог (значение, содержание, осуществление) // Жизнь и безопасность. Санкт-Петербург, 1996а. № 4. С. 92-100.
- Слепян Э. И. Экологические проблемы станций сервисного обслуживания автомобилей // Жизнь и безопасность. Санкт-Петербург, 1996б. № 4. С. 100-101.
- Слепян Э. И. Проблемы сохранения и улучшения природной среды Санкт-Петербурга // Жизнь и безопасность. Санкт-Петербург, 1997а. № 1. С. 282-289.
- Слепян Э. И. Невская перспектива как среда жизни. Программа оздоровления // Жизнь и безопасность. Санкт-Петербург, 1997б. № 1. С. 296-299.
- Слепян Э. И. Экологическая сертификация строительных и отделочных материалов – значение, одержание, осуществление // Региональная экология. Санкт-Петербург, 1997в. № 1-2. С. 68-80.
- Слепян Э. И., Волошко Л. Н., Дзюба О. Ф. и др. астительный мир Невского проспекта // Жизнь и безопасность. Санкт-Петербург, 1997а. № 2-3. С. 406-424.
- Слепян Э. И., Волошко Л. Н., Дзюба О. Ф. и др. Живая природа Исторического центра Санкт-Петербурга // Жизнь и безопасность. Санкт-Петербург, 1997б. № 2-3. С. 425-453.
- Слепян Э. И., Блотнер Б. Л., Шейнерман Н. А. химическое загрязнение древесины – новая проблема экологии, здравоохранения и производства // Жизнь и безопасность. Санкт-Петербург, 1996. № 3. С. 333-337.
- Слепян Э. И., Блотнер Б. Л., Шейнерман Н. А., Сергеев С. М. Ионы тяжелых металлов в деревянных изделиях и в химических препаративных средствах, используемых при их изготовлении (в связи с анализом значения деревянных изделий как потенциальных вторичных источников химического загрязнения жилой и производственной среды) // Региональная экология. Санкт-Петербург, 1997. С. 25-29.
- Слепян Э. И., Быков О. Д., Шейнерман Н. А. Листопад // Невский проспект (газета). Санкт-Петербург, 1995. № 26, октябрь. С. 11.
- Слепян Э. И., Паальме Л. П., Уйбопуу Х. М., Губергриц М. Я. Влияние природных соединений на фотоиницированное окисление бенз(а)пирена в условиях *in vitro* // Растения и химические канцерогены. Ред. Э. И. Слепян. Л.: Наука, 1979. С. 151-157.
- Слепян Э. И., Ривкина О. А. Биогеохимический цикл N-нитрозосоединений, их циркуляция в экосистемах и проявление биологического эффекта // Образование канцерогенных N-нитрозосоединений в экосистемах. Тез. Докл. II Всес. симп. по экологич. онкологии. Киев, 1990. С. 20-21.
- Слепян Э. И., Шейнерман Н. А., Андреева З. А., Фирсов Г. А., Эрик В. А., Кольчевский А. Г. Содержание бенз(а)пирена в опадающих листьях *Crataegus curonica*, *Viburnum opulus*, *Salix aurita*, *Betula verrucosa* и в хвое *Pinus sylvestris* // Растения и химические канцерогены. Ред. Э. И. Слепян. Л.: Наука, 1979а. С. 177-179.
- Слепян Э. И., Шейнерман Э. И., Быков О. Д., Катаева Н. М. О зеленом убранстве Невского проспекта // Жизнь и безопасность. Санкт-Петербург, 1997б. № 1. С. 289-295.
- Слепян Э. И., Шейнерман Н. А., Гребень А. Е., Силина Н. П., Андреева З. А., Фирсов Г. А., Эрик В. А. Бенз(а)пирен в опадающих листьях липы, тополя и ясени городских зеленых насаждений // Канцерогенные вещества в окружающей среде. Ред. А. П. Ильницкий, А. И. Шилина. М.: Гидрометеиздат, 1979в. С. 76-79.
- Слепян Э. И., Шейнерман Н. А., Кольчевский А. Г. Бенз(а)пирен в *Nurogymnia physodes* (L.) Nyl. и *Parmelia sulcata* Tayl., произрастающих на коре *Betula pendula* Roth., *Populus tremula* L. и *Pinus sylvestris* L. в лесопарковой зоне Ленинграда, лишеноиндикация и экологический мониторинг // Проблемы фитогигиены и охрана окружающей среды. Ред. Э. И. Слепян. Л.: Зоол. инст. АН СССР, 1981. С. 145-152.
- Строганова М. Н. Почва, город и экология // Проблемы антропогенного почвообразования. Тез. докл. Междунар. конф. Ред. А. И. Соколов, В. Д. Тонконогов. М.: Почвенный инст. им. В. В. Докучаева Росс.акад.сельскохоз.наук, 1977. Т. 1. С. 46-47.
- Строганова М. Н. Городские почвы: генезис, систематика и экологическое значение (на примере г. Москвы) // Автореф. дисс. докт. биол. наук. М.: Моск. гос. унив., 1998. 71 с.
- Терехина Н. В. Многокритериальная фитондикационная оценка экологического состояния городской среды мегаполиса (на примере Василеостровского района Санкт-Петербурга). Автореф. дисс. канд. географ. наук. // Санкт-Петербург: Санкт-Петербург. гос. унив., 1998. 20 с.
- Фролов А. К. Окружающая среда крупного города и жизнь растений в нем // Санкт-Петербург: Наука, 1998. 328 с.
- Хлебович В. В. Акклимация животных организмов // Л.: Наука, 1981. 135 с.
- Шабад Л. М. Оциркуляции канцерогенов в окружающей среде // М.: Медицина, 1973. 367 с.
- Шабад Л. М., Дикун П. П. Загрязнение атмосферного воздуха канцерогенным веществом – 3,4-бензпиреном // Л.: Медгиз, 1959. 240 с.
- Шейнерман Н. А., Сергеев С. М., Слепян Э. И. Полициклические ароматические углеводороды и ионы тяжелых металлов в объектах природной среды Невского проспекта // Жизнь и безопасность. Санкт-Петербург, 1997. № 2. С. 326-327.
- Шейнерман Н. А., Слепян Э. И. Бенз(а)пирен и иные полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) в природной среде Санкт-Петербурга // Научно-практич. аспекты управления качеством воздуха. Сб. тез. докл. Межд. конф. "Воздух-95". Санкт-Петербург, 1995. С. 22-23.
- Шейнерман Н. А., Слепян Э. И. Насыпные грунты железнодорожного полотна как вторичный источник загрязнения полициклическими ароматическими углеводородами // Жизнь и безопасность. Санкт-Петербург, 1997. № 2-3. С. 325-326.
- Шейнерман Н. А., Слепян Э. И., Кудрявцева Т. П., Андреева З. А. Полициклические ароматические углеводороды в донных отложениях рек и каналов г. Санкт-Петербурга // Жизнь и безопасность. Санкт-Петербург, 1997. № 2-3. С. 394-402.
- Henderson L.G. (Гендерсон Л.Ж.). Среда жизни. Исследование физико-химических свойств неорганического мира с точки зрения их приспособленности к потребностям жизни // Современные проблемы естествознания. Книга 15. Ред. А. Ф. Архангельский и соред. М.-Л.: Госуд. изд., 1924. 197 с.
- Landsberg H.E. (Ландсберг Г.Е.). Климат города // Л.: Гидрометеиздат, 1983 (1981). 248 с.
- Suess E. Das Antlitz der Erde // Leipzig: Freytag, 1883. Bd 1. 779 S.



Гранулометрический состав почв Летнего сада (Долотов, Пономарева, 1982).  
Данные, отмеченные звездочкой, вновь рассчитаны.

Горизонт	Глубина, см	Потери от обработки HCl, %	Физический песок, частицы 1,0-0,01мм*	Физическая глина, частицы <0,01 мм	ча <0 м
A <sub>1</sub> (Uh1)	0-8	3.2	78.8	18.1	3.
A <sub>1</sub> (Uh1)	10-18	3.8	77.5	18.7	3.
A <sub>1</sub> (Uh1)	20-28	2.6	83.9	13.5	4.
A <sub>1</sub> B(Uh2)	32-40	2.2	86.6	11.2	3.3
A <sub>1</sub> B(Uh2)	45-55	1.9	86.9	11.2	3.7
A <sub>1</sub> пог	62-70	2.9	86.1	11.0	2.5
A2	85-95	1.5	93.9	4.6	1.9
B1	118-126	0.6	97.7	1.7	0.2

Химическая характеристика почв Летнего сада (Долотов, Пономарева, 1982).  
Данные, отмеченные звездочкой, вновь рассчитаны.

Таблица 2

Горизонт	Глубина, см	pH водный	Углерод общий, %	Азот общий, %	Углерод общий : азот общий*	Фосфор общий, %	Ca+Mg мгэкв/ 100г*
A <sub>1</sub> (Uh1)	0-8	6.7	2.79	0.22	13	0.23	17.24
A <sub>1</sub> (Uh1)	10-18	6.6	1.96	0.19	10	0.22	12.64
A <sub>1</sub> (Uh1)	20-28	6.7	1.40	0.16	9	0.19	11.18
A <sub>1</sub> B(Uh2)	32-40	6.8	1.35	0.15	9	0.17	11.79
A <sub>1</sub> B(Uh2)	45-55	7.3	0.98	0.10	10	0.12	12.80
A <sub>1</sub> пог	62-70	7.1	1.35	0.09	15	0.09	14.43
A2	85-95	7.4	0.23	0.03	8	0.08	5.25
B1	118-126	7.3	н/о	н/о	н/о	0.04	2.82

Содержание и состав органического вещества почв Летнего сада (Долотов, Пономарева, 1982).  
Данные, отмеченные звездочкой, вновь рассчитаны.

Таблица 3.

Горизонт	Глубина, см	Углерод общий, %	Углерод гуминовых кислот (I+II), % от углеро- да общего*	Углерод фульвокислот (Ia+I+II), % от углерода общего*	Углерод гуминовых кислот : угле- род фульво- кислот	Индекс оптической плотности
A <sub>1</sub> (Uh1)	0-8	2.79	10.4	20.8	0.5	6.0
A <sub>1</sub> (Uh1)	10-18	1.96	14.8	27.5	0.5	9.8
A <sub>1</sub> (Uh1)	20-28	1.40	13.6	35.0	0.4	9.8
A <sub>1</sub> B(Uh2)	32-40	1.35	14.1	31.1	0.5	9.8
A <sub>1</sub> B(Uh2)	45-55	0.98	16.3	34.1	0.5	9.8
A <sub>1</sub> пог	62-70	1.35	19.3	27.5	0.5	9.8
A2	85-95	0.23	21.7	34.3	0.6	9.6





Гранулометрический состав урбанозема (Троицкая площадь, дом №3).

Горизонт	Глубина, см	Скелетная часть, частицы > 1,0 мм	Потери от обработки HCl, %	Физический песок, частицы 1,0-0,01мм	Физическая глина, частицы < 0,01 мм	Ил, частицы < 0,001 мм
Uh1	0-19	14.1	2.5	85.9	11.7	3.2
Uhg2	20-30	18.3	2.1	89.2	8.7	3.9
Ug3	40-50	18.1	2.4	87.1	10.5	2.2
Ug4	65-75	8.4	2.5	86.7	10.8	6.4
Ug5	80-90	18.5	2.1	87.9	10.0	2.9
Uhg6	91-100	25.9	2.0	88.0	10.0	2.1
T	100-102	2.8	-	-	-	-
Ug7	118-123	2.6	1.8	91.2	7.0	1.5
T'	123-125	8.7	-	-	-	-
C	125-129	2.1	1.5	93.9	4.6	0.9
T''	129-130	4.5	-	-	-	-
D	140-150	2.3	0.5	95.7	3.6	0.2

Таблица 5.

Химические свойства урбанозема (Троицкая площадь, дом №3).

Горизонт	Глубина см	pH водный	Углерод общий, %	Азот общий, %	Углерод общий : азот общий	Фосфор общий, %
Uh1	0-19	8.3	2.08	0.19	11	0.35
Uhg2	20-30	8.4	1.50	0.15	10	0.29
Ug3	40-50	8.8	0.69	0.11	7	0.33
Ug4	65-75	9.0	0.62	0.09	7	0.20
Ug5	80-90	8.9	0.35	0.05	7	0.20
Uhg6	91-100	8.3	1.42	0.15	9	0.32
T	100-102	7.9	3.70	0.38	10	0.59
Ug7	118-123	7.8	0.12	0.02	6	0.15
T'	123-125	7.5	4.17	0.28	15	0.35
C	125-129	7.7	0.35	0.05	7	0.22
T''	129-130	7.6	0.75	0.10	8	0.26
D	140-150	7.7	0.23	0.03	7	0.21

Таблица 6.

Содержание и состав органического вещества урбанозема (Троицкая площадь, дом №3).

Горизонт	Глубина, см	Углерод общий, %	Углерод гуминовых кислот, % от углерода общего	Углерод фульвокислот, % от углерода общего	Углерод гуминовых кислот : углерод фульвокислот	Индекс оптической плотности
Uh1	0-19	2.08	10.1	12.0	0.8	15.3
Uhg2	20-30	1.50	15.3	11.1	1.4	11.3
Ug5	91-100	1.42	21.8	13.7	1.6	9.4
T	100-102	3.70	15.7	12.5	1.3	24.8



Таблица 7.

Физико-химическая характеристика гумусовых горизонтов экраноземов Площади Труда и переулка Антоненко.

Территория	Горизонт	Мощность, см	pH водный	Сумма обменных оснований, мгэкв/100 г	Углерод общий, %	Углерод гуминовых кислот : углерод фульвокислот	Скелетная часть, частицы > 1,0 мм, %	Физический песок, частицы 1,0-0,01 мм %	Физическая глина, частицы < 0,01 мм, %	Ил, частицы < 0,001 мм %
Площадь Труда	Uh	25	9.1	30.0	2.14	1.3	14	85.8	9.8	1.5
Переулок Антоненко	Uh	20	8.6	39.0	1.67	1.3	10	89.4	7.7	1.6

Таблица 8.

Гранулометрический состав гумусовых горизонтов почв Невского проспекта.

Территория	Глубина, см	Скелетная часть, частицы > 1,0 мм	Скелетная часть, частицы > 3 мм	Потери от обработки HCl, %	Физический песок, частицы 1-0,01мм	Физическая глина, частицы < 0,01 мм	Ил, частицы < 0,001 мм
Площадки	0-5	14	11	3.4	84.1	12.3	5.0
	5-10	15	12				
Черемухине	10-17	13	11	н/о	н/о	н/о	н/о
	17-30	16	14				
Площадки, *	30-35	16	14	3.1	85.5	11.4	3.3
	0-5	5	4	2.7	86.5	10.8	1.6
Площадки	5-10	7	4				
	10-17	10	5	н/о	н/о	н/о	н/о
Площадки, *	17-30	9	5				
	30-35	10	6	3.7	86.7	9.6	1.4
Площадки	0-5	28	25	3.2	87.6	9.2	0.3
	5-10	26	24	н/о	н/о	н/о	н/о
Площадки	10-17	21	18				
	17-30	17	15	3.3	85.7	11.0	1.5
Площадки	0-5	14	9	3.5	84.5	12.0	2.6
	5-10	16	14				
Площадки	10-17	14	12	н/о	н/о	н/о	н/о
	17-30	13	10				
Площадки	30-35	17	15	2.3	88.1	9.6	1.8

Продолжение таблицы 8.

Гранулометрический состав гумусовых горизонтов почв Невского проспекта.

Территория	Глубина, см	Скелетная часть, > 1 мм	Скелетная часть, > 3 мм	Потери от обработки HCl, %	Физический песок, частицы 1-0,01мм	Физическая глина, частицы < 0,01 мм	Ил, частицы < 0,001 мм
Сад Аничкова двора, центр, участок 1	0-5	9	7				
	5-10	37	30	н/о	н/о	н/о	н/о
	10-15	53	49				
Сад Аничкова двора, центр, участок 2	0-5	36	25	2.4	81.5	16.1	2.4
	5-10	44	30				
	10-15	31	29	2.1	79.3	18.6	5.4
У дома №178	0-5	15	10	3.1	86.7	10.2	2.2
	5-10	22	19				
	10-17	12	9	н/о	н/о	н/о	н/о
	17-30	10	7				
№178	30-35	35	30	6.0	83.4	10.6	1.2

\* - данные о содержании скелетной части рассчитаны по средним для смешанных образцов, отобранных с четырех участков.





## Химические свойства гумусовых горизонтов почв Невского проспекта.

Территория	Горизонт	Глубина, см	pH водный	Углерод общий, %	Азот общий, %	Углерод общий : азот общий	Фосфор общий, %	Гидролитическая кислотность, мгэкв/100г	Сумма обменных оснований, мгэкв/100г	Степень насыщенности основаниями, %
У памятника	Uh1	0-5	7.9	4.45	0.29	15	0.44	0.92	37.0	98
	Uh1	5-10	7.8	4.03	0.30	13	0.47	0.69	37.5	98
Екатерине	Uh1	10-17	7.9	4.76	0.28	17	0.45	0.72	36.9	98
	Uh2	17-30	7.8	3.09	0.25	12	0.40	0.78	36.3	98
Второй, *	Uh3	30-35	8.1	1.57	0.09	17	0.34	0.42	34.6	99
	Uh1	0-5	6.9	4.37	0.30	15	0.38	1.71	34.1	95
У Казанского собора, *	Uh1	5-10	7.2	3.78	0.27	14	0.41	1.53	29.9	95
	Uh1	10-17	7.5	3.38	0.27	13	0.41	1.03	32.3	97
	Uh2	17-30	7.9	3.39	0.27	13	0.42	0.78	34.6	98
	Uh3	30-35	7.9	3.21	0.28	11	0.42	0.82	33.5	98
Сад Аничкова двorca в сторону к памятнику Екатерине Второй	Uh1	0-5	7.9	2.38	0.16	17	0.29	0.64	24.8	97
	Uh1	5-10	7.9	2.22	0.13	20	0.31	0.63	19.4	95
	Uh1	10-17	7.9	2.11	0.16	15	0.32	0.63	22.8	97
Сад Аничкова двorca в сторону к Невскому проспекту	Uh2	17-30	8.1	1.83	0.16	13	0.31	0.37	35.8	99
	Uh1	0-5	8.0	2.27	0.16	17	0.23	0.73	26.4	97
	Uh1	5-10	8.1	1.71	0.13	15	0.28	0.35	32.6	99
У дома №178	Uh1	10-17	7.9	2.22	0.19	14	0.33	0.73	24.8	96
	Uh2	17-30	8.0	1.78	0.14	15	0.30	0.63	27.8	98
	Uh3	30-35	7.5	1.90	0.14	16	0.25	0.63	24.4	97

Территория	Горизонт	Глубина, см	pH водный	Углерод общий, %	Азот общий, %	Углерод общий : азот общий	Фосфор общий, %	Гидролитическая кислотность, мгэкв/100г	Сумма обменных оснований, мгэкв/100г	Степень насыщенности основаниями, %
Сад Аничкова двorca, центр, участок 1	Uh1	0-5	6.9	10.53	0.42	29	0.21	20.10	28.4	55
	Uh1	5-10	7.3	7.59	0.40	22	0.25	8.50	18.4	68
	Uh1	10-15	7.6	0.95	0.09	12	0.16	3.07	30.8	91
Сад Аничкова двorca, центр, участок 2	Uh1	0-5	7.3	3.22	0.24	16	0.20	1.44	17.2	92
	Uh1	5-10	7.6	2.31	0.18	15	0.20	0.70	19.0	96
	Uh1	10-15	7.8	1.71	0.12	17	0.18	0.27	34.6	99
У дома №178	Uh1	0-5	8.1	3.75	0.20	22	0.26	0.42	55.6	99
	Uh1	5-10	8.1	5.04	0.27	22	0.27	0.52	63.6	99
	Uh1	10-17	8.2	6.48	0.26	29	0.27	0.45	43.6	99
	Uh2	17-30	8.2	4.60	0.20	27	0.31	0.30	44.0	99
	Uh3	30-35	8.1	4.07	0.23	21	0.32	0.27	43.8	99

\* - Данные рассчитаны по средним значениям для смешанных образцов, отобранных с двух участков.

## Содержание и состав органического вещества гумусовых горизонтов почв Невского проспекта.

Территория	Глубина, см	Углерод общий, %	Углерод гуминовых кислот, % от углерода общего	Углерод фульвокислот, % от углерода общего	Углерод гуминовых кислот : углерод фульвокислот	Индекс оптической плотности
У памятника Екатерине Второй	0-5	4.47	14.5	10.0	1.5	7.4
	30-35	1.57	18.8	15.0	1.3	
У Казанского собора	0-5	5.25	16.7	11.8	1.4	15.0
	30-35	2.96	11.8	9.8	1.2	17.0
Сад Аничкова двorca, к памятнику Екатерине Второй	0-5	2.38	15.9	18.1	0.9	12.3
Аничков сад, центр, 1	0-5	3.22	16.0	15.1	1.1	14.2
	10-15	1.71	9.4	8.1	1.2	16.5
У дома № 178	0-5	3.75	9.6	7.2	1.3	12.9
	30-35	4.07	8.6	7.7	1.1	16.5



Содержание ионов тяжелых металлов в почвах Невского проспекта, мг/кг сухого веса.

Таблица 12.

Территория	Глубина, см	1997 г., сентябрь										
		Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Pb	St	
У памятника Екатерине Второй. Анализ 1	0 - 5	<8,0	354,8	>1,0%	<3,0	30,0	465,0	1252,0	203,0	121,0	866,0	
	5 - 10	<8,0	253,0	>1,0%	15,0	19,0	275,0	1426,0	<7,0	193,0	522,0	
	10 - 17	<8,0	385,0	>1,0%	<3,0	<3,0	415,0	1584,0	264,0	19,0	411,0	
	17 - 30	<8,0	274,0	>1,0%	<3,0	17,0	387,0	878,0	<7,0	24,0	834,0	
Анализ 2	0 - 5	<8,0	322,0	>1,0%	<3,0	9,0	382,0	908,0	<7,0	258,0	256,0	
	5 - 10	8,0	470,0	>1,0%	<3,0	<3,0	302,0	886,0	154,0	229,0	688,0	
	10 - 17	19,0	334,0	>1,0%	<3,0	9,0	256,0	477,0	<7,0	241,0	717,0	
Анализ 3	17 - 30	<8,0	467,0	>1,0%	15,0	<3,0	362,0	691,0	<7,0	<8,0	1535,0	
	0 - 5	<7,0	355,0	>1,0%	5,0	12,0	298,0	538,0	<7,0	<7,0	734,0	
	5 - 10	<8,0	461,0	>1,0%	7,0	6,0	312,0	437,0	<7,0	148,0	394,0	
Анализ 4	10 - 17	<8,0	573,0	>1,0%	8,0	4,0	390,0	532,0	308,0	<8,0	570,0	
	17 - 30	<8,0	505,0	>1,0%	<3,0	<3,0	426,0	303,0	145,0	98,0	548,0	
	>30	11,0	174,0	7078,0	<3,0	<3,0	175,0	142,0	<8,0	<9,0	1116,0	
Анализ 4	0 - 5	<8,0	468,0	>1,0%	<3,0	<3,0	243,0	599,0	<7,0	231,0	1028,0	



СМ	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Pb	Sr
У памятника Екатерине Второй. Анализ 4	5 - 10 5 - 10	475,0	>1,0%	8,0	22,0	437,0	389,0	95,0	344,0	728,0
	10 - 17	513,0	>1,0%	<3,0	29,0	492,0	318,0	<7,0	278,0	1023,0
	17 - 30	403,0	>1,0%	<3,0	16,0	414,0	89,0	<7,0	59,0	675,0
У Казанского собора. Анализ 1	0 - 5 5 - 10	330,0	>1,0%	<3,0	<3,0	288,0	543,0	178,0	274,0	1011,0
	10 - 17	458,0	>1,0%	13,0	<2,0	440,0	404,0	<6,0	256,0	666,0
	17 - 30	386,0	>1,0%	<3,0	<3,0	316,0	233,0	<7,0	339,0	544,0
Анализ 2	0 - 5 5 - 10	272,0	9299,0	6,0	6,0	274,0	105,0	<6,0	277,0	365,0
	10 - 17	337,0	>1,0%	<3,0	11,0	386,0	865,0	<7,0	229,0	1071,0
	17 - 30	459,0	>1,0%	<3,0	21,0	401,0	756,0	<7,0	199,0	821,0
Анализ 3	0 - 5 5 - 10	362,0	>1,0%	<3,0	11,0	347,0	582,0	<7,0	510,0	1214,0
	10 - 17	364,0	>1,0%	<3,0	15,0	473,0	372,0	<7,0	412,0	1224,0
	17 - 30	389,0	>1,0%	<3,0	<3,0	214,0	413,0	<7,0	172,0	1024,0
	0 - 5 5 - 10	242,0	>1,0%	<3,0	<3,0	249,0	349,0	51,0	94,0	755,0
	10 - 17	203,0	9799,0	4,0	10,0	251,0	338,0	<6,0	145,0	902,0
	17 - 30	375,0	>1,0%	<2,0	<2,0	209,0	348,0	<6,0	18,0	916,0





Территория	Глубина, см	1997 г., сентябрь									
		Cr	Mn	Fe	Cd	Ni	Cu	Zn	As	Pb	Sr
У Казанского собора. Анализ 4	0 - 5	14,0	163,0	9466,0	<3,0	5,0	235,0	328,0	<7,0	93,0	381,0
	5 - 10	12,0	194,0	>1,0%	<3,0	12,0	121,0	5087,0	<7,0	126,0	1017,0
	10 - 17	<7,0	212,0	9031,0	<2,0	4,0	216,0	517,0	<6,0	89,0	632,0
	17 - 30	<9,0	166,0	9636,0	<3,0	4,0	236,0	349,0	<8,0	261,0	818,0
Сад Аничкова Дворца. Анализ 1	0 - 5	<9,0	262,0	>1,0%	<3,0	<3,0	305,0	133,0	364,0	184,0	938,0
	5 - 10	<8,0	245,0	>1,0%	<3,0	<3,0	240,0	154,0	<8,0	<8,0	599,0
	10 - 17	<8,0	204,0	8027,0	<3,0	5,0	143,0	<3,0	<7,0	<8,0	556,0
	17 - 30	<8,0	124,0	5934,0	<3,0	<3,0	47,0	<3,0	<7,0	<8,0	1047,0
Анализ 2	0 - 5	<9,0	516,0	>1,0%	<3,0	4,0	196,0	>1,0%	<8,0	262,0	1259,0
	5 - 10	<9,0	150,0	6667,0	<3,0	<3,0	108,0	<3,0	<8,0	82,0	1154,0
	10 - 17	<9,0	196,0	5119,0	<3,0	4,0	32,0	5,0	<8,0	72,0	912,0
	17 - 30	<8,0	126,0	5141,0	<3,0	<3,0	12,0	<3,0	<7,0	<8,0	1188,0



Адрес	Глубина, см	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Pb	Sr	1997 г., сентябрь	
												Среднее	Ст
Сад Аничкова Дворца. Анализ 3	0 - 5	<6,0	436,0	>1,0%	<2,0	33,0	397,0	1123,0	<6,0	67,0	840,0		
	5 - 10	<5,0	95,0	4619,0	<2,0	6,0	48,0	166,0	<4,0	154,0	679,0		
	10 - 17	<9,0	140,0	6850,0	<3,0	<3,0	23,0	<3,0	58,0	<9,0	1052,0		
	Анализ 4 0 - 5	<8,0	158,0	>1,0%	<3,0	<3,0	131,0	<3,0	<7,0	<8,0	225,0		
У дома N 178. Анализ 1	5 - 10	<9,0	88,0	6745,0	<3,0	7,0	178,0	31,0	<8,0	<9,0	928,0		
	10 - 17	<8,0	75,0	5790,0	<3,0	24,0	145,0	74,0	<7,0	<8,0	720,0		
	0 - 5	<8,0	320,0	>1,0%	<3,0	11,0	416,0	1649,0		313,0	498,0		
Предельно допустимая концентрация	5 - 10	<8,0	174,0	6794,0	<3,0	22,0	242,0	1180,0	<7,0	523,0	1047,0		
	10 - 17	<8,0	243,0	>1,0%	<3,0	8,0	297,0	1207,0	<7,0	<8,0	954,0		
	17 - 30	<8,0	201,0	8982,0	<3,0	16,0	273,0	1310,0	<7,0	<8,0	1124,0		
Предельно допустимая концентрация	6,0 под- вижная форма	1500 ва- ловое ср- е	держание 750 под- вижная форма	4,0 под- вижная форма	50,0 ва- ловое ср- е	держание 4,0 под- вижная форма	3,0 под- вижная форма	23,0 под-2,0 под- вижная форма	32,0 ва- ловое ср- е	держание 20,0 об- щесанитар- ная норма			



Таблица 11.

## Изменение физико-механических свойств гумусовых горизонтов почв Невского проспекта.

Территория	Глубина, см	Полевая влажность, %			рН водный			N-NH <sub>4</sub> , мг/100г			N-NO <sub>3</sub> , мг/100г		
		осень 1997	весна 1998	осень 1998	осень 1997	весна 1998	осень 1998	осень 1997	весна 1998	осень 1998	осень 1997	весна 1998	осень 1998
У памятника Екатерине Второй, *	см												
	0-5	29	31	24	7.9	7.5	7.6	10.0	5.8	6.1	16.0	7.3	7.9
	5-10	27	28	24	7.8	7.8	7.7	6.5	6.0	6.8	8.2	7.0	5.2
	10-17	28	25	20	7.9	7.8	7.8	3.5	5.8	6.6	10.0	8.7	5.7
	17-30	21	21	17	7.8	7.8	7.9	5.5	5.8	5.6	7.1	8.7	4.1
У Казан- ского собора, *	0-5	34	53	39	6.9	7.0	7.3	10.3	16.7	6.4	14.7	81.9	19.2
	5-10	29	39	32	7.2	7.2	7.4	3.0	13.3	4.5	9.1	35.0	10.3
	10-17	26	38	30	7.5	7.5	7.6	6.0	13.6	2.5	6.7	29.8	6.7
	17-30	27	35	31	7.9	7.8	7.7	6.3	14.8	2.5	5.7	19.4	6.0
	30-35	25	36	31	7.9	8.0	7.6	4.0	16.8	6.9	6.3	16.2	6.1
Сад Аничко- ва дворца в сторону к памятнику Екатерине Второй	0-5	19	14	19	7.9	7.8	7.4	5.0	3.4	13.4	4.0	3.9	3.0
	5-10	17	16	17	7.9	7.7	7.7	5.0	4.8	10.0	2.0	4.3	3.1
	10-17	16	16	14	7.9	7.8	7.8	5.0	5.0	6.0	4.0	4.0	2.7
	17-30	16	17	15	8.1	8.1	7.9	6.0	6.5	8.6	6.0	4.4	4.5
Сад Аничко- ва дворца в сторону к Невскому проспекту	0-5	19	19	34	8.0	7.6	8.1	8.0	5.8	19.1	10.0	11.0	0.5
	5-10	14	19	24	8.1	7.9	8.2	14.0	4.9	14.0	11.0	10.9	2.0
	10-17	17	21	21	7.9	7.8	8.1	9.0	5.0	16.9	9.0	10.4	2.4
	17-30	14	20	19	8.0	7.8	8.1	6.0	6.7	17.3	13.0	6.0	2.5
	30-35	14	18	13	7.5	7.9	8.1	9.0	5.8	18.3	7.0	5.8	2.0

Продолжение таблицы 11.

## Изменение физико-механических свойств гумусовых горизонтов почв Невского проспекта.

Территория	Глубина, см	Полевая влажность, %			рН водный			N-NH <sub>4</sub> , мг/100г			N-NO <sub>3</sub> , мг/100г		
		осень 1997	весна 1998	осень 1998	осень 1997	весна 1998	осень 1998	осень 1997	весна 1998	осень 1998	осень 1997	весна 1998	осень 1998
Сад Аничко- ва дворца, центр, участок 1	0-5	56	88	58	6.9	5.3	6.1	20.0	41.7	21.3	38.0	55.9	3.0
	5-10	76	49	99	7.3	5.7	6.7	28.0	8.0	26.9	71.0	13.0	4.0
	10-15	17	39	29	7.6	6.9	7.0	6.0	4.6	39.8	6.0	11.6	8.5
Сад Аничко- ва дворца, центр, участок2	0-5	38	31	39	7.3	7.2	7.1	11.0	6.2	22.9	43.0	8.8	3.0
	5-10	32	27	18	7.6	7.6	7.8	9.0	7.8	25.1	19.0	6.5	2.4
	10-15	22	22	27	7.8	8.1	8.1	7.0	5.1	18.5	12.0	8.2	3.0
У дома №178	0-5	33	26	25	8.1	8.0	8.0	8.0	11.4	18.8	8.0	40.3	4.3
	5-10	29	29	32	8.1	8.1	8.1	12.0	13.5	15.8	11.0	16.9	4.8
	10-17	20	23	27	8.2	8.4	8.3	9.0	10.2	19.6	12.0	16.0	4.4
	17-30	17	21	25	8.2	8.7	8.6	10.0	6.2	18.2	11.0	11.6	3.2
	30-35	16	20	23	8.1	8.4	8.9	9.0	6.5	22.7	8.0	11.3	4.3

\* - Данные рассчитаны по средним значениям для смешанных образцов, отобранных с двух участков.





Территория	Глубина, см	1998 г., май									
		Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Pb	Sr
у памятника Екатерине Второй. Анализ 1	0 - 5	<8,0	209,0	7788,0	<3,0	<3,0	311,0	797,0	<7,0	212,0	859,0
	5 - 10	<8,0	202,0	9505,0	<3,0	6,0	329,0	728,0	<7,0	<6,0	460,0
	10 - 17	<8,0	282,0	7680,0	<3,0	<3,0	635,0	986,0	<7,0	357,0	997,0
	17 - 30	<8,0	362,0	9997,0	<3,0	<3,0	526,0	758,0	<7,0	190,0	804,0
	>30	<8,0	294,0	7959,0	<3,0	6,0	394,0	548,0	<7,0	24,0	1156,0
Анализ 2	0 - 5	<8,0	201,0	9116,0	<3,0	8,0	438,0	540,0	<7,0	145,0	741,0
	5 - 10	<8,0	287,0	9297,0	<3,0	4,0	385,0	627,0	<7,0	157,0	722,0
	10 - 17	<8,0	323,0	>1,0%	12,0	<3,0	449,0	684,0	<7,0	394,0	1503,0
	17 - 30										
	>30										
у Казанского собора. Анализ 1	0 - 5	<7,0	292,0	8745,0	4,0	<2,0	411,0	729,0	<6,0	164,0	1090,0
	Анализ 2	<8,0	204,0	6376,0	<3,0	8,0	455,0	702,0	<7,0	<8,0	740,0
	Анализ 3	<7,0	206,0	4674,0	<2,0	<2,0	325,0	767,0	<6,0	273,0	1180,0



		1998 г., май									
Территория	Глубина, см	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Pb	Sn
Анализ 2	0 - 5	<7,0	120,0	6074,0	<2,0	18,0	172,0	>1,0%	<6,0	99,0	527,0
Анализ 3	0 - 5	<5,0	83,0	5098,0	<2,0	<2,0	156,0	405,0	<4,0	39,0	500,0
Анализ 4	0 - 5	<8,0	184,0	9377,0	<3,0	36,0	344,0	590,0	<7,0	<6,0	749,0
У дома N 178. Анализ 1	0 - 5	<9,0	225,0	9799,0	<3,0	10,0	458,0	981,0	<8,0	9,0	968,0
Предельно допустимая концентрация		6,0 под- вижная форма	1500 ва- ловое со- держание 750 под- вижная форма	-	5,0	50,0 ва- ловое со- держание 4,0 под- вижная форма	3,0 под- вижная форма	23,0 под- вижная форма	2,0 под- вижная форма	32,0 ва- ловое со- держание 20,0 об- щесанитар- ная норма	





Содержание полициклических ароматических углеводородов в почвах Невского проспекта, мкг/кг сухого веса.

Территория	Анализ	Глубина, см	1997, сентябрь		
			хризен	бенз(а)пирен	1,2-5,6-дibenзантрацен
У памятника Екатерине Второй	1	0 - 5	471,0	241,0	30,0
	2	- " -	248,0	124,0	20,0
	3	- " -	153,0	127,0	20,0
	4	- " -	36,0	29,0	< 3,0
У Казанского собора	5	0 - 5	21,0	11,0	5,0
	6	- " -	59,0	37,0	< 3,0
	7	- " -	< 4,0	< 4,0	< 3,0
	8	- " -	143,0	60,0	15,0
Сад Аничкова Дворца	9	0 - 5	71,0	46,0	12,0
	10	- " -	193,0	28,0	25,0
	11	- " -	44,0	13,0	10,0
	12	- " -	176,0	59,0	21,0
У дома N 178	13	0 - 5	63,0	31,0	9,0
Предельно допустимая концентрация			не установлена	20,0	не установлена

Территория	Анализ	Глубина, см	1998, май		
			хризен	бенз(а)пирен	1,2-5,6-дibenзантрацен
У памятника Екатерине Второй	1	0 - 5	369,0	70,0	60,0
	2	- " -	262,0	137,0	140,0
У Казанского собора	1	0 - 5	45,0	17,0	20,0
	2	- " -	50,0	14,0	13,0
	3	- " -	32,0	18,0	13,0
Сад Аничкова Дворца	1	0 - 5	20,0	10,0	7,0
	2	- " -	41,0	14,0	16,0
	3	- " -	32,0	14,0	11,0
	4	- " -	30,0	10,0	12,0
У дома N 178	1	0 - 5	49,0	22,0	17,0
Предельно допустимая концентрация			не установлена	20,0	не установлена