

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА» (СПбГУТ)

Кафедра экологии и безопасности жизнедеятельности

**ПРОГРАММА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«ГЕОЭКОЛОГИЯ»**

**Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование  
Разработчик: профессор, д.г.н. Стурман В.И.**

**Санкт-Петербург  
2018**

**Цель практики:** закрепление теоретических знаний, привитие навыков геоэкологических наблюдений и обобщений в полевых условиях, освоение методов оценки техногенных воздействий на природную среду и формирующихся вследствие этого экологических ситуаций разной степени остроты.

**Место проведения.** Геоэкологическая практика выполняется как инженерно-экологические изыскания по учебному объекту, в качестве которого принимается обустройство части 3-й очереди Муринского парка в границах: Гражданский проспект – просп. Луначарского – просп. Руставели – Северный проспект, общей площадью 47 га.

**Сроки практики:** одна неделя (36 часов).

**Содержание практики.**

Учебные инженерно-экологические изыскания по учебному объекту, включая предполовой, полевой и заключительный камеральный этапы.

**Предполевым этапом** (1 день) включает разработку программы изысканий, сбор фондовых и опубликованных материалов, дешифрирование аэро- и космofотоснимков.

*Сбор фондовых и литературных материалов* проводится с использованием материалов, имеющихся на Экологическом портале Санкт-Петербурга: <http://www.infoeco.ru/> и др.

На основе фондовой информации характеризуется состояние атмосферного воздуха, поверхностных вод, почв для указанного района.

*Дешифрирование материалов дистанционного зондирования* проводится с использованием картографических интернет-сервисов. Выделяются участки с разным характером почвенно-растительного покрова, намечаются объекты осмотра при наземном обследовании.

*Разработка программы изысканий* предусматривает определение согласно принятых в СП 47.13330.2012 нормативов протяженности маршрутов и количества точек наблюдения и отбираемых проб. Маршрут намечается предварительно с использованием космического фотоснимка.

**Полевой этап** (1 день) включает выполнение маршрутных наблюдений, описание на точках, отбор проб. Работа на точках начинается с их привязки, в рамках которой местоположение наносится на карту или аэрофотоснимок и обозначается номером. Одновременно в полевом дневнике записывается положение точки по отношению к обозначенным на карте ориентирам (топографическая привязка) и элементам рельефа (геоморфологическая привязка).

Наблюдения на точках рекомендуется сопровождать фотографированием. Фотографированию подлежат как общие планы (общий вид местности), при необходимости в разных направлениях, так и детали: обнажения и их элементы, шурфы, прикопки и почвенные разрезы, растения, животные, проявления увлажнения, видимое загрязнение, замазученность. Место, время и условия фотосъемки должны фиксироваться в полевом дневнике.

*Геологические наблюдения* производятся в основном на специализированных точках - естественных обнажениях (по крутым берегам рек и ручьев, в оврагах и реке в балках) либо в карьерах, свежевырытых канавах и ямах различного назначения. Распространение прочных пород может также фиксироваться по высыпкам. При недостаточной обнаженности прибегают к проходке шурфов, канав, бурению, в т.ч. ручному. Цель геологических наблюдений при геоэкологических исследованиях - ознакомление с конкретной геологической обстановкой, как фактором возможной миграции загрязняющих веществ в дополнение к сведениям, почерпнутым из литературных и фондовых источников. Производят описание выходов пород, их состава и условий залегания, делают зарисовки на левой стороне листов полевого дневника и фотографирование. С геоэкологической точки зрения наиболее важны свойства пород, влияющие на их проницаемость. Некоторые породы (сланцы, фосфориты и др.) могут характеризоваться повышенным радиационным фоном; если в районе геоэкологических

исследований представлены такие породы, то следует тщательно изучить их распространение и в особенности поверхностные выходы, сочетая геологические наблюдения с замерами при помощи радиометра. Особое внимание при геоэкологических исследованиях уделяют также техногенным (искусственным) отложениям: их площадному распространению, мощностям, составу и его изменчивости, обводненности и другим свойствам, в т.ч. связанным с загрязненностью.

Выходы коренных пород или их элювия могут встретиться и на междуречных пространствах, в т.ч. нередко на пахотных землях. Их тоже следует показывать на полевой карте и фиксировать в дневнике. Непосредственная близость к дневной поверхности или выход на нее коренных пород (в особенности слабопроницаемых) может существенно влиять на геохимическую обстановку и гидрогеологические условия, а вслед за ними - на процессы почвообразования и характер естественной растительности или агрофитоценозов, миграцию загрязняющих веществ.

*Геоморфологические наблюдения* нацелены на ознакомление с основными формами и элементами рельефа разного генезиса, отмеченными в подготовительный период по имеющимся описаниям и картам. С геоэкологической точки зрения значение элементов рельефа связано с их влиянием на перераспределение поверхностного стока, увлажнения и растительности, как факторов возможной миграции загрязняющих веществ. На микроуровне существенными факторами перераспределения могут быть даже самые небольшие неровности, не фиксирующиеся на топооснове, если эти элементы рельефа располагаются вблизи реального или потенциального источника загрязнения.

На участках проявления современных геоморфологических процессов (эрозионных, обвально-осыпных, абразионных, эоловых) следует характеризовать их с максимальной подробностью. Особое внимание обращают на свежие проявления, не выявляющиеся по аэро- и космофотоснимкам.

*Гидрологические наблюдения* при геоэкологических исследованиях производят на малых естественных водных объектах и колодцах. Крупные реки и озера, как правило, достаточно изучены регулярными наблюдениями гидрометеослужбы и единичные измерения мало что могут прибавить к систематическим характеристикам, уже имеющимся по этим объектам. Для родников фиксируют условия выхода вод на поверхность, породу водоносного и нижележащего водупорного горизонтов (по возможности), замеряют дебит, отбирают пробу воды. В ручьях и небольших речках замеряют скорость течения и расход, записывают сведения о ширине и глубине, грунте дна, характере водной и околоводной растительности и других факторах шероховатости русла и поймы (топьяк, валежник, россыпи валунов и др.), отмечают следы подъема вод в половодье. Для озер описывают форму, размеры и глубину, донные отложения и растительность. Фиксируют органолептические характеристики воды: цвет, запах, мутность, вкусовые качества.

Увлажнение поверхности земли, почв и грунтов фиксируется двумя показателями: типом (источником) и степенью (интенсивностью). Выделяются следующие типы источников увлажнения: атмосферное, грунтовое, в т.ч. безнапорное и напорное, натечное, или делювиальное (за счет поверхностного стока), пойменное (за счет половодий и паводков). По степени (интенсивности) увлажнения различают: недостаточное - почва очень сухая; слабое - почва свежая; нормальное - почва влажная; обильное (повышенное) - почва сырая; избыточное - почва мокрая. При фиксации степени увлажнения в момент наблюдения необходимо отмечать погодные условия, так как обычно сырая или мокрая почва может стать сухой в жаркий период, а сухая или свежая — мокрой или сырой после дождя. Следует различать увлажнение в момент наблюдения и интегральное увлажнение, определяющее характер растительности и почвы.

*Изучение и описание почв* производят по почвенным разрезам: ямам (шурфам), полуямам, прикопкам. Можно описывать почву также по естественному обнажению обрывистого берега реки, склона оврага или края свежей карстовой воронки и т.д. Однако брать пробы для анализов в таких местах не следует, так как почвенный профиль может оказаться не совсем типичным в связи с длительным процессом боковой миграции веществ. Кроме того, описанная в обнажении почва может быть свойственна лишь узкой прибрежной полосе, где проявляется дренирующий эффект. Описание почвенного профиля ведется по генетическим горизонтам. В журнале описания делают схематическую зарисовку профиля (желательно с натурными мазками из всех горизонтов). Горизонты индексируют, записывают их мощность и все другие показатели в следующем порядке: цвет (окраска), влажность, механический состав, структура, плотность, сложение, новообразования, включения, наличие и обилие корней растений, следы деятельности животных, мерзлота (многолетняя или сезонная), граница и характер перехода в нижележащий горизонт.

Важное значение могут иметь особенности, указывающие на условия увлажнения:

- ожелезнение (происходящее выше уровня грунтовых вод высвобождение железа из кристаллических решеток минералов при выветривании и осаждение по трещинам и порам), с побурением или покраснением породы;

- оглеение (происходящее ниже уровня грунтовых вод накопление закисных соединений железа), придающее породе зеленоватую, голубоватую или сизую окраску;

- известковистые стяжения («журавчики», «дутики», «белоглазка») - свидетельство умеренно засушливых условий;

- железистые и железисто-марганцовистые новообразования (в виде конкреций, корочек, трубочек, пленок, налетов и выцветов темно-коричневого, коричневого, красновато-коричневого и грязно-желтого цвета), образующиеся обычно в понижениях рельефа, где происходит разгрузка грунтовых вод;

- кристаллы и агрегаты кристаллов гипса (показатель засушливых условий).

Увлажнение в период формирования почвенного профиля, выявляющееся по указанным признакам, может отличаться от современного; в этом случае следует задуматься о причинах и времени происшедших изменений.

При почвенно-геоэкологических исследованиях особое внимание уделяется техногенно нарушенным и техногенно образованным почвам. Фиксируется характер нарушения, его качественные и количественные характеристики, причины. Особенно глубоко и необратимо трансформируется почвенный покров в условиях городов и промышленных зон. Описание городских почв обычно сопровождается отбором проб на тяжелые металлы, нефтепродукты, бенз(а)пирен, микробиологические и санитарно-гигиенические показатели.

Описание растительности выполняется по-разному, в зависимости от ее характера и задач исследования. При геоэкологическом исследовании обычно стремятся охарактеризовать естественную (фоновую) для данной местности растительность, ее антропогенные модификации и искусственно созданные сообщества, а также отнести каждое из встреченных растительных сообществ к одной из указанных категорий.

*Описание травянистой растительности* выполняют для выбранной площади размером 10 x 10 м. Составляется список растений, в котором обычно сначала перечисляются злаки, потом осоки, бобовые, разнотравье. Каждое растение записывается двойным названием (род и вид) по-русски и по-латыни. Далее записывается высота, обилие, проективное покрытие, фенофаза, жизненность (состояние растений: хорошее, удовлетворительное, угнетенное), характер распределения по поверхности.

*Описание участка леса* производится на площади от 20 x 20 м, если описывается одна фация, до 1 га. Описание видового состава леса выполняют по ярусам. Для каждого из них указывают формулу древостоя с учетом обилия по 10-балльной шкале (например, С8Д2 означает: сосна - 80%, дуб - 20%); среднюю высоту; средний диаметр ствола на

высоте 1,3 м; высоту прикрепления крон. Для всего древесного полога указывают общую сомкнутость крон в долях от единицы (0,5; 0,8 и т.д.). После описания всех ярусов древостоя указывают сведения о подросте (молодых древесных растениях), о кустарниковом и травяно-кустарничковом ярусах (название видов, обилие, высота, фенофаза, жизненность, характер распределения), о мохово-лишайниковом покрове (обилие, название видов, жизненность, распределение).

При *описании культурных посевов* указывают название культуры, фенофазу, жизненность, и особо - перечень сорняков с указанием степени засоренности культур. Посев считается слабозасоренным при доле сорняков до 10%, средnezасоренным при доле от 10 до 25%, сильнозасоренным при доле сорняков 25% и более.

*Отбор проб и образцов, выполнение замеров* в поле не может носить случайный характер. Каждая проба (образец) должна быть выбрана в качестве репрезентативной для некоторого типичного или уникального природного комплекса, особенно когда изучается техногенное загрязнение и его последствия. Для каждой отбираемой пробы (образца) должно быть определено ее назначение: лаборатория и вид анализа либо иное использование. Каждая проба (образец) должна быть документирована, т.е. снабжена этикеткой, зафиксирована в дневнике и в ведомости и тщательно упакована, чтобы обеспечить сохранность.

Для упаковки проб в настоящее время обычно используют полиэтиленовые пакеты повышенной прочности, обычно по два (пакет в пакет), с размещением этикетки между пакетами. В необходимых случаях (острые углы, корни растений, способные прорвать полиэтилен, либо необходимость предохранить пробу от света, избежать нежелательных эффектов от хранения в непроницаемой упаковке) используют матерчатые мешочки или плотную бумагу.

Некоторые пробы, в частности воды, должны доставляться в лабораторию в течение короткого времени, поэтому для них должно предусматриваться хранение в холодильнике, добавление буферных растворов согласно соответствующим инструкциям, отбор в последний момент перед отъездом. Отдельные показатели (растворенный кислород, рН и др.) следует определять на месте, при помощи полевых экспресс-лабораторий.

*Фиксация результатов полевых наблюдений* производится в полевом дневнике, а также в журналах, на бланках и в прочих документах, которые разрабатываются исходя из задач, масштаба работ и других особенностей экспедиции. Дневник, наряду с полевой картой, бланками, фотоаппаратом, диктофоном составляет первичную полевую документацию, требующую особо тщательного хранения и аккуратного обращения. На правой стороне разворота страниц простым мягким карандашом предельно четко ведутся текстовые записи на точках наблюдения и по ходу наблюдений, на левой стороне делаются зарисовки, составляются схематические планы, колонки обнажений и почвенных разрезов, записываются фотокадры, вносятся поправки, относящиеся к тексту правой стороны. Для фиксации стандартных характеристик (почв, растительности и др.) могут применяться стандартные бланки. Для фиксации состава растительного покрова по ходу маршрута удобно наговаривать названия растений на диктофон.

Полевой дневник должен иметь заполненный титульный лист, на котором указываются: название организации, экспедиции, номер полевого дневника, фамилия, имя, отчество исследователя, дата начала ведения дневника и номер точки, с которой начата работа, а позже - дата окончания работы и номер последней точки. В конце титульного листа записывается почтовый адрес и телефон для того, чтобы в случае утери дневника нашедший мог бы связаться с его автором.

**Камеральная обработка и составление отчета о геоэкологической практике** (2 дня). Отчет создается по структуре, принятой в СП 47.13330.2012 и должен содержать следующие разделы и сведения.

**Введение** - назначение и уровень разрабатываемых документов. Обоснование выполненных работ и основные задачи, краткие данные о территории планирования. Сроки проведения и методы исследований, состав исполнителей.

**Изученность экологических условий** - наличие материалов специально уполномоченных государственных органов в области охраны окружающей среды и организаций, проводящих экологические исследования и мониторинг окружающей природной среды, а также материалов инженерно-экологических изысканий прошлых лет; данные по объектам-аналогам, функционирующим в сходных ландшафтно-климатических и геолого-структурных условиях, аналитическое обобщение перечисленных материалов, с учетом срока давности и достоверности приведенных в них материалов.

**Краткая характеристика природных и техногенных условий** - климатические и ландшафтные условия, включая региональные особенности местности (урочища, фации, их распространение), освоенность (нарушенность) местности, заболачивание, опустынивание, эрозия, особо охраняемые территории (статус, ценность, назначение, расположение), а также геоморфологические, гидрологические, геологические, гидрогеологические и инженерно-геологические условия.

**Почвенно-растительные условия:**

**Почвенный покров** - описание типов и подтипов почв, их площадного распространения, агрохимических свойств, оценка пригодности для целей рекультивации.

**Растительность** - описание преобладающих типов зональной растительности, основных растительных сообществ и установленного статуса и режима их охраны, агроценозов, донной растительности (макрофитобентос), фитопланктона (в водных объектах), а также перечень, состояние и характеристика местообитаний редких, уязвимых и охраняемых видов растений.

**Животный мир** - основные данные о видовом составе, обилии видов, распределении по местообитаниям, путях миграции, тенденциях изменения численности, особо охраняемых, особо ценных и особо уязвимых видов и системе их охраны.

**Хозяйственное использование территории** - структура земельного фонда, традиционное природопользование, инфраструктура, виды мелиораций, данные о производственной и непроизводственной сферах, основных источниках загрязнения.

**Социально-экономические условия** - численность, занятость и уровень жизни населения, демографическая ситуация, медико-биологические условия и заболеваемость.

**Объекты культурного наследия** - наличие в пределах района размещения объектов капитального строительства и в зоне их влияния объектов, поставленных на охрану, а также выявленных объектов культурного наследия, в том числе объектов, обладающих признаками объектов культурного наследия, их охранных зон и сведений об установленных ограничениях на ведение хозяйственной деятельности.

**Современное экологическое состояние района изысканий** - комплексная (ландшафтная) характеристика, оценка состояния компонентов природной среды, наземных и водных экосистем и их устойчивости к техногенным воздействиям и возможности восстановления; данные по радиационному, химическому и другим видам загрязнений атмосферного воздуха, почв, донных отложений, поверхностных и подземных вод; данные о санитарно-эпидемиологическом состоянии компонентов природной среды; сведения об источниках водоснабжения и защищенности подземных вод, наличии зон санитарной охраны источников водопользования и санитарно-защитных зон (разрывов), особо охраняемых природных территорий, месторождений полезных ископаемых, скотомогильников и биотермических ям, свалок и полигонов ТБО.

**Предварительный прогноз возможных неблагоприятных изменений природной и техногенной среды** содержит оценку возможного влияния проектируемых объектов на комплексное развитие территории, характеристики зон с особыми условиями использования территорий, перечень и характеристику основных факторов риска возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

**Рекомендации и предложения** по предотвращению и снижению неблагоприятных техногенных последствий, восстановлению и оздоровлению природной среды.

**Заключение** - основные выводы по результатам выполненных инженерно-экологических изысканий, рекомендации для принятия проектных решений и решений по охране окружающей среды, результаты оценки воздействия проектируемого объекта на окружающую среду, а также обоснования необходимости выполнения дальнейших изысканий.

**Графические приложения** должны содержать:

- карту фактического материала;
- ландшафтную карту;
- карту (схему) современного экологического состояния;

**Индивидуальные задания**, на которые делится работа, должны в совокупности составить отчет о прохождении практики группой в целом. Каждое из индивидуальных заданий включает предполевую, полевую и камеральную работу.

1. Расчет протяженности маршрутов и количества точек наблюдения и отбираемых

проб. Ведение полевого дневника. Составление карты фактического материала и текстового приложения, содержащего описание точек. Написание раздела отчета Введение. Компоновка и оформление общего отчета.

2. Выполнение раздела «Краткая характеристика природных и техногенных условий», включая работу с литературой и предварительную характеристику местности в программе изысканий, наблюдения при прохождении маршрута и написание раздела итогового отчета.

3. Характеристика почвенного покрова, включая работу с литературой и предварительную характеристику местности в программе изысканий, наблюдения при прохождении маршрута и написание раздела итогового отчета.

4. Характеристика растительности и животного мира, включая работу с литературой и предварительную характеристику местности в программе изысканий, наблюдения при прохождении маршрута и написание раздела итогового отчета.

5. Характеристика изученности экологических условий и хозяйственного использования территории, включая работу с литературой и предварительную характеристику местности в программе изысканий, наблюдения при прохождении маршрута и написание разделов итогового отчета.

6. Характеристика социально-экономических условий и объектов культурного наследия, включая работу с литературой и предварительную характеристику местности в программе изысканий, наблюдения при прохождении маршрута и написание разделов итогового отчета.

7. Характеристика состояния атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, включая работу с литературой и предварительную характеристику местности в программе изысканий, наблюдения при прохождении маршрута и написание раздела итогового отчета.

8. Характеристике загрязнения почвенного покрова, включая работу с литературой и предварительную характеристику местности в программе изысканий, наблюдения при прохождении маршрута и написание раздела итогового отчета.

9. Характеристика радиационной обстановки, включая работу с литературой и предварительную характеристику местности в программе изысканий, наблюдения при прохождении маршрута и написание раздела итогового отчета.

10. Ландшафтная характеристика, включая работу с литературой и предварительную характеристику местности в программе изысканий, наблюдения при прохождении маршрута, составление ландшафтной карты и написание раздела итогового отчета.

12. Составление карты экологического состояния территории, включая работу с литературой и предварительную характеристику местности в программе изысканий, наблюдения при прохождении маршрута и написание раздела итогового отчета.

13. Раздел «Предварительный прогноз возможных неблагоприятных изменений природной и техногенной среды», включая работу с литературой и предварительную характеристику местности в программе изысканий, наблюдения при прохождении

маршрута и написание раздела итогового отчета.

14. Раздел «Заключение», включая работу с литературой и предварительную характеристику местности в программе изысканий, наблюдения при прохождении маршрута и написание раздела итогового отчета.

15. Раздел «Рекомендации и предложения по предотвращению и снижению неблагоприятных техногенных последствий, восстановлению и оздоровлению природной среды», включая работу с литературой и предварительную характеристику местности в программе изысканий, наблюдения при прохождении маршрута и написание раздела итогового отчета.