

Взаимосвязь лекционных курсов и полевой практики на Кольском и Крымском полуостровах при подготовке студентов-геоэкологов

Московский государственный университет им. Ломоносова, Россия, Москва
e-mail: alexgoret@rambler.ru

Аннотация. В статье освещены методические аспекты преподавания геоэкологического мониторинга студентам кафедры Рационального природопользования Географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова. Представлен новый подход к подготовке специалистов-геоэкологов, включающий в себя теоретическую, лабораторную и полевую части учебного процесса. Это позволяет достигать непрерывный цикл обучения студентов: теоретические знания экологического мониторинга, полевые наблюдения и отбор проб в зонах антропогенного воздействия, лабораторная обработка полевого материала, интерпретация полевых данных. Полученные знания позволяют лучше усвоить основы экологического мониторинга и получить практические навыки анализа состояния природной среды.

Ключевые слова: Геоэкология, геоэкологический мониторинг, биоиндикация, рациональное природопользование, природные и антропогенные ландшафты, учебная полевая практика.

Введение

В экологическом образовании особое место принадлежит географии и сформировавшемуся в XX веке его специальному направлению – геоэкологии (В.Б. Сочава, А.Г. Исаченко, В.С. Преображенский и др.). В связи с введением в действие государственных образовательных стандартов третьего поколения и собственных стандартов МГУ им. М.В. Ломоносова была разработана новая редакция программы дисциплин профессиональной подготовки по направлению «Экология и природопользование» кафедры рационального природопользования географического факультета.

В подготовке студентов по специализации экология природопользования большая часть учебного времени отводится лекционным курсам. Полученные студентами теоретические знания лекционных курсов закрепляются во время полевой учебной профессиональной практики кафедры, которая проводится в 3 этапа в Подмосковье, Крыму и на Кольском полуострове. На кафедре разработан новый подход к подготовке специалистов-геоэкологов, соединивший воедино теоретическую, лабораторную и полевую части учебного процесса. Это приблизило знания, получаемые студентами, к потребностям практики геоэкологических исследований, что обеспечивает им в дальнейшем высокую конкурентоспособность на рынке труда.

Результаты и обсуждение

На кафедре рационального природопользования Географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова были разработаны курсы лекций «Геоэкологический мониторинг», «Методы лабораторных и полевых исследований», «Основы биоиндикации и биомониторинга», которые являются одними из основных при подготовке специалистов в области геоэкологии и природопользования.

Дисциплина «Геоэкологический мониторинг» [3] базируется на основных курсах по геохимии ландшафтов, почвоведению, биогеографии, химии, физики и др., которые дают представления о физико-химических и ландшафтных методах изучения природной среды и ее изменений. Это теоретический курс, в котором экологический мониторинг рассматривается как особое направление геоэкологии, изучающее методы анализа, контроля и прогноза состояния среды на разных уровнях – от локального местного до глобального биосферного. Фиксируются изменения, возникшие в результате хозяйственной деятельности человека. В связи с этим целями данного курса является ознакомление студентов с теоретическими основами и прикладными задачами мониторинга, с методами исследования состояния природной среды. Основными задачами курса является формирование у студентов представлений: о проблемах загрязнения природной среды; о методах исследования состояния природной среды; о проведении мониторинга на глобальном, региональном и локальном уровнях; о Единой государственной системе экологического мониторинга России. Подробно рассматриваются критерии и показатели, отражающие состояние геосистемы. Также дается представление о природной индикации и инструментальных наблюдениях за состоянием природной среды. Уделяется внимание взаимосвязи загрязнения атмосферы, растительности, почв и поверхностных вод. Кроме теоретических положений, подробно рассматривается система

проведения мониторинга отдельных компонентов геосистем. Объясняется технология отбора проб для проведения химических анализов и оценки уровня загрязнения.

В результате освоения дисциплины «Геоэкологический мониторинг» обучающийся должен знать основные типы загрязнения природной среды, основы экологического нормирования, системы организации мониторинга изменения природной среды, основные инструментальные и химико-аналитические методы анализа изменения природной среды; уметь давать оценку и прогноз состояния природной среды и ее компонентов на глобальном, региональном и локальном уровнях в рамках российских и международных нормативов и стандартов; владеть навыками организации мониторинговых наблюдений, методами отбора проб и аналитической обработки полевого материала, давать оценки состояния природной среды с формированием соответствующих баз данных.

Данный курс является необходимым для освоения курсов «Геоэкология» и «Основы природопользования», а также для проведения геоэкологических полевых практик.

Курс лекций «Геоэкологический мониторинг» сочетается с другими, в том числе «Методы лабораторных и полевых исследований» [2]. В части освоения теоретических основ и практики использования современных методов полевых исследований материалы курса базируются на предварительном изучении основных физико-географических дисциплин: геоморфологии, экологии с основами биогеографии, почвоведения, гидрологии, климатологии с основами метеорологии, ландшафтоведения и введения в природопользование. Курс является логическим продолжением освоения профессиональных знаний и навыков лабораторных и полевых исследований, полученных студентами во время учебной практики после I курса. В связи с этим в программе учтен соответствующий базовый объем знаний и навыков. Темы курса содержат специальную информацию для применения методов полевых и лабораторных исследований с целью оценки природных условий географической среды и степени ее антропогенной нарушенности и загрязнения. Целями курса являются изучение теоретических основ формирования современных лабораторных физико-химических методов и методов полевых исследований, изучение основных методов полевых исследований, применяемых для оценки состояния компонентов природной среды и степени ее антропогенной нарушенности; развитие навыков применения методов полевых исследований экологического состояния природных ландшафтов; развитие навыков применения современных лабораторных физико-химических методов для объективной оценки состояния окружающей среды. Получение теоретических знаний и практических навыков, применяемых в современных полевых географических исследованиях для оценки степени антропогенной нарушенности ландшафтов при обследовании состояния гео- и экосистем, изучении их динамики, оценке воздействия человека на окружающую среду, экологическом картографировании и т.п.

В результате изучения данного курса обучающиеся должны получить представления о принципах формирования современных методов полевых и лабораторных методов исследований; усвоить основные способы их применения для характеристики как природных условий географической среды, так и степени ее антропогенной нарушенности; научиться выбирать эти методы исследований для эффективного решения конкретных прикладных задач в области экологии и природопользования; овладеть навыками практической работы с использованием разнообразных методов лабораторных и полевых исследований.

Изучаемая дисциплина «Методы полевых и лабораторных исследований» необходима в качестве основы для самостоятельной работы студентов в предстоящих учебных и производственных практиках, и далее и в их профессиональной деятельности. Знания, получаемые студентами в ходе изучения этого курса являются базовыми для освоения материалов таких курсов как «Развитие и преобразование географической среды», «Окружающая среда и здоровье человека», «Учение о биосфере» и являются необходимыми для обучения бакалавров по направлению «Экология и природопользование».

Логическим продолжением курса «Геоэкологический мониторинг» и «Методы лабораторных и полевых исследований» является лекционный курс «Основы биоиндикации и биомониторинга». В задачи курса, помимо изучения основных теоретических аспектов биоиндикации, входят ознакомление с основными методами биоиндикации, используемые для оценки особенностей природных компонентов ландшафта; анализ современного состояния биоиндикации и биомониторинга техногенного загрязнения окружающей среды, а также получение практических навыков применения методов биоиндикации и биомониторинга для целей диагностики антропогенного воздействия на природные ландшафты. Данный курс базируется также на прослушанные ранее студентами лекции «Основы экология», «Геоэкология», «Геохимия ландшафта» и «Биогеография». Лекционный курс включает в себя основные темы, затрагивающие рассмотрение основных исторических этапов формирования биоиндикационных исследований, в нем рассматривается роль биоиндикационных исследований при оценке природных и антропогенных трансформаций ландшафта. Студенты осваиваются с системой диагностических признаков биоты для оценки состояния экосистем в рамках мониторинга окружающей среды и особенностями современного состояния биоиндикации и биомониторинга. Изучаются классификации биоиндикации в

зависимости от выбора индикатора, такие как фитоиндикация, зооиндикация, лишеноиндикация, бриоиндикация, индикация по грибам и водорослям, а также от выбора объекта индикации. Обосновывается их применение в зависимости от целей исследования. В рамках данного курса помимо теоретических основ биоиндикации, рассматриваются и практические примеры применения биоиндикаторов в зависимости от объекта индикации. Например, для осуществления биоиндикации по оценке природных компонентов ландшафта, студенты узнают особенности и специфику применения таких методов биоиндикации, как гидроиндикации, литоиндикации, геоиндикации, галоиндикации и т.д. Для оценки природных процессов получают информацию по применению методов биоиндикации эрозионных процессов (выявление плоскостной, глубинной, боковой эрозии), биоиндикации ледниковой деятельности, лавинной деятельности, селевых процессов, вулканизма и других. Помимо рассмотрения современных природных процессов, студенты знакомятся с такими понятиями как ретроиндикация, стадийно-синхронная индикация и прогнозная индикация. Особое внимание, в данном курсе лекций, уделяется биомониторингу и биоиндикации антропогенных процессов. Рассматривается соотношение уровня биологических систем с направлениями биомониторинга: субклеточный уровень – генетический мониторинг, клеточный уровень – биохимический, организменный уровень – физиологический, популяционный и биоценологический уровни – экологический. Для получения знаний по комплексной оценке зон экологических нормы, риска, кризиса и бедствий используется диагностический блок биомониторинга по выявлению, идентификации и определению концентрации загрязняющих веществ в биоте. Для этого предусмотрены темы лекций по ознакомлению с дистанционным зондированием – регистрации атмосферных загрязнителей (SO_2 , H_2S , NaO , NH_3 , N_2O и др.) и изучению их воздействия на растительность и определения соотношения изменения флуоресценции хлорофилла в мембранах тилакоидов хлоропластов с уровнем техногенного воздействия. Среди прикладных аспектов биомониторинга особое внимание уделяется биотестированию, дендроиндикации и дендрохронологии.

Получение практических навыков и закрепление полученных теоретических знаний студентов осуществляется во время летней полевой учебно-ознакомительной практики кафедры рационального природопользования, два этапа которой проходят на Крымском и Кольском полуостровах [1]. Для освоения практики к знаниям студентов предъявляются следующие требования: владение базовыми знаниями в области химии и биологии; теоретическими и практическими знаниями о геоморфологии и геологии, климатологии и метеорологии, гидрологии, биогеографии, географии почв и почвоведении, ландшафтоведении; теоретическими основами экономической и социальной географии; знаниями основ картографии; теоретическими знаниями основ природопользования; пониманием значимости в устойчивом развитии природного и культурного наследия; теоретическими знаниями об источниках загрязнения, загрязняющих веществах и их свойствах.

Один из этапов практики проходит на территории юго-западной части Крыма в г. Севастополь, в расположении Черноморского филиала МГУ и на территории Орлиновского сельсовета Балаклавского района. Основной целью является знакомство с особенностями природопользования и геоэкологической обстановкой юго-западного Крыма, изучение антропогенного воздействия на ландшафты и состояние окружающей среды в условиях степного, горного и субсредиземноморского климата, освоение методов полевого изучения природопользования и антропогенных изменений ландшафтов. Во время проведения крымской части практики студенты имеют возможность визуально ознакомиться с проявлениями техногенного воздействия на природные ландшафты цементного завода вблизи Бахчисарая, и применить методы биоиндикации для оценки загрязнения ландшафтов. Студенты анализируют проявления таких заболеваний древесной растительности, как хлороз и некроз, являющимися индикаторами атмосферного загрязнения территории. Во время посещения производства, студенты получают информацию о химическом составе поступающих в атмосферу поллютантов, и их концентрации. Также во время социально-экологических обследований городов юго-западной части Крыма (Севастополь, Ялта, Бахчисарай, Балаклава) студенты фиксируют в них состояние растительного покрова методами биоиндикации. Особое внимание уделяется изучению состояния биоты рекреационных зон, что особенно актуально в этих курортных городах.

Следующий этап практики проходит в Мурманской области и базируется на Хибинской учебно-научной базе географического факультета МГУ. Основная цель этого этапа практики – знакомство студентов с основными типами природопользования в области и освоение методов полевых географических исследований и геоэкологического мониторинга для оценки состояния природной среды под воздействием горнодобывающей, горно-металлургической промышленности и атомной энергетики, ознакомление с проблемами рекультивации техногенно-нарушенных земель. Овладение методами анализа антропогенных изменений природных ландшафтов проходит на специализированных маршрутах и научных экскурсиях, во время которых студенты знакомятся с сохранившимися природными ландшафтами центральной части Кольского полуострова, его хозяйственным освоением и формированием антропогенных ландшафтов [5]. Специальные профильные маршрутные ландшафтно-экологические исследования проводятся в районе г. Мончегорска с целью выявления зон изменения природной среды под влиянием горно-

металлургического производства [4]. В частности, на первом этапе практики проводится экскурсия на металлургический комбинат «Североникель», где уделяется внимание технологическим и экологическим проблемам цветной металлургии. Студенты получают представление об объемах сбросов и выбросов комбината, их химическом составе и влиянии на компоненты окружающей природной среды. Все этапы практики выполняют определенную роль для достижения общей цели. Этапы состоят из подготовительной, полевой, лабораторной, отчетной частей, включающих различные разделы.

Знания, полученные во время практики необходимы для освоения в дальнейшем следующих базовых курсов из цикла «Общие профессиональные дисциплины»: «Основы природопользования», «Экономика природопользования», «Геохимия ландшафта», «Оценка воздействия на окружающую среду» (ОВОС), «Экологический мониторинг»; и курсов из вариативной части профильной подготовки: «Методы лабораторных и полевых исследований», «Методы обработки полевой информации», «Комплексное геоэкологическое картографирование», «История природопользования», «Ресурсопользование», «Региональное природопользование», «Землепользование», «Социальная география и геурбанистика», «Антропогенные ландшафты», «Развитие и преобразование географической среды».

В результате прохождения данной учебной профильной практики обучающиеся должны знать основы и закономерности исторического процесса и место в нем человека; базовые законы экологии, теоретические основы геоэкологического подхода для анализа изменений природной среды и прогноза ее дальнейшего развития; основные закономерности формирования ландшафтов, геохимические и геофизические принципы их функционирования для оптимизации их дальнейшего использования; знать особенности методов управления различными производственными объектами, ООПТ, природно-хозяйственными комплексами городов и сельских местностей.

Все этапы практики выполняют определенную роль для достижения общей цели. Ознакомление студентов с региональными особенностями природопользования, сложившимися в различных природных, социально-экономических и этносоциальных условиях, обучение их методам полевых экологических исследований, комплексного изучения и картографирования природопользования. Учебная профильная практика является важнейшим элементом профессиональной подготовки будущих специалистов в области природопользования и экологии. Практика способствует закреплению и углублению теоретической подготовки обучающихся и приобретению ими практических (полевых и лабораторных) умений и навыков в сфере природопользования и геоэкологии.

Знания, полученные во время практики необходимы для освоения в дальнейшем следующих базовых курсов из цикла «Общие профессиональные дисциплины»: «Основы природопользования», «Экономика природопользования», «Геохимия ландшафта», «Оценка воздействия на окружающую среду» (ОВОС), «Экологический мониторинг»; и курсов из вариативной части профильной подготовки: «Методы лабораторных и полевых исследований», «Методы обработки полевой информации», «Комплексное геоэкологическое картографирование», «История природопользования», «Ресурсопользование», «Региональное природопользование», «Землепользование», «Социальная география и геурбанистика», «Антропогенные ландшафты», «Развитие и преобразование географической среды».

Выводы и рекомендации

Таким образом достигается непрерывный цикл обучения студентов: теоретические знания экологического мониторинга – полевые наблюдения и отбор проб в зонах антропогенного воздействия – лабораторная обработка полевого материала – интерпретация полевых данных. Сочетание лекционного курса, полевой учебной практики и лабораторной обработки материалов позволяет студентам, специализирующимся в области геоэкологии и природопользования лучше усвоить основы экологического мониторинга и получить практические навыки анализа состояния природной среды.

Литература

1. Бадюков Д.Д. . Программа учебной (профильной) практики по рациональному природопользованию. Программа дисциплин профессиональной подготовки по направлению «Экология и природопользование» каф. рационального природопользования / Д. Д. Бадюков, Т. А. Воробьева, А. В. Евсеев. – М., 2013. – С. 260-268.
2. Программа учебной дисциплины «Методы лабораторных и полевых исследований» Программа дисциплин профессиональной подготовки по направлению «Экология и природопользование» каф. рационального природопользования / Е. И. Голубева, А. Г. Горецкая, А. В. Краснушкин, А.А. Потапов. – М., 2013. – С. 39-53.
3. Евсеев А.В. Программа учебной дисциплины «Геоэкологический мониторинг». Программа дисциплин профессиональной подготовки по направлению «Экология и природопользование» каф. рационального природопользования / А.В. Евсеев. – М., 2013. – С. 35-39.

4. Красовская Т. М. Рациональное природопользование на Кольском полуострове / Т. М. Красовская, А. В. Евсеев. – М., изд-во МГУ, 1990.
5. Учебно-научные географические и экологические экскурсии в районе г. Кировска. – Смоленск, 1998.

Анотація. А. Г. Горецька, А. В. Евсеев **Взаємозв'язок лекційних курсів і польової практики на Кольському і Кримському півостровах при підготовці студентів-геоекологів.** У статті висвітлено методичні аспекти викладання геоекологічного моніторингу-рингу студентам кафедри Раціонального природокористування Географічного факультету МДУ ім. М.В. Ломоносова. Представлено новий підхід до підготовки фахівців-геоекологів, що включає в себе теоретичну, лабораторну та польову частини навчального процесу. Це дозволяє досягати безперервний цикл навчання студентів: теоретичні знання екологічного моніторингу, польові спостереження та відбір проб в зонах антропогенного впливу, лабораторна обробка польового матеріалу, інтер-претація польових даних. Отримані знання дозволяють краще засвоїти основи екологічного моніторингу та отримати практичні навички аналізу стану природного середовища.

Ключові слова: Геоекологія, геоекологічний моніторинг, біоіндикація, раціональне природо-користування, природні і антропогенні ландшафти, навчальна польова практика.

Abstract. A.G. Goretskaya, A.V. Evseev **Interrelation of lecture courses and practical field experience conducted on the Kola and the Crimean Peninsula in study for Ecology and Environmental Management qualification.** The article deals with the methodical aspects of teaching of geoeological monitoring on Environmental management department of Faculty of Geography of Lomonosov's Moscow State University. A new approach to educational process in geoeological field consists of theoretical, laboratory and field parts. It permits a continuous cycle of education by students: theoretical knowledge in geoeological monitoring, field observations and sampling in zones of anthropogenic impact, laboratory analysis of samples, and interpretation of field data. The resulting knowledge can better grasp of the basics of the geoeological monitoring and to get practical skills of the analysis of the environmental state.

Keywords: Geoecology, environmental monitoring, bioindication, environmental management, natural and man induced landscapes, educational and practical field experience.

Поступила в редакцію 31.01.2014 г.