

УДК 378.147+504.03]:378.22
DOI 10.17513/snt.39797

О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ ОРГАНИЗАЦИИ ПОДГОТОВКИ МАГИСТРОВ ПО ПРОФИЛЮ «УРБОЭКОЛОГИЯ»

Бочкарева И.И., Трубина Л.К.

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет геосистем и технологий», Новосибирск,
e-mail: kaf.ecolog@ssga.ru

Нарастание экологических проблем в городах и поселениях привело к необходимости подготовки специалистов, способных к эффективной профессиональной и социальной деятельности в этом направлении. В статье рассматриваются некоторые содержательные аспекты программы подготовки магистров, обучающихся в Сибирском государственном университете геосистем и технологий по направлению 05.04.06 Экология и природопользование, профиль «Урбоэкология», с 2021 г. Представлены области профессиональной деятельности магистров, оценивается актуальность изучаемых дисциплин и практик в формировании у магистрантов универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций для дальнейшей природоохранной деятельности. Профессиональные компетенции разработаны с учетом отечественного и мирового опыта в области охраны окружающей среды, а также профессионального стандарта. Формирование компетенций основывается на междисциплинарном и проблемно-ориентированном подходах к обучению. Особенностью подготовки экологов по образовательной программе «Урбоэкология» является умение выпускников использовать в исследованиях экологической обстановки городских территорий современные средства сбора пространственных данных, включая материалы дистанционного зондирования и съемок с беспилотных летательных аппаратов, а также геоинформационные технологии для обработки данных. Отмечается, что образовательная программа является востребованной, выпускники начинают свою профессиональную деятельность еще в период обучения в магистратуре.

Ключевые слова: магистратура, образовательная программа, компетенции, экология и природопользование, урбоэкология

ABOUT SOME FEATURES OF THE ORGANIZATION OF THE PREPARATION OF MASTERS IN THE PROFILE «URBAN ECOLOGY»

Bochkareva I.I., Trubina L.K.

Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, e-mail: kaf.ecolog@ssga.ru

The increase in environmental problems in cities and settlements has led to the need to train specialists capable of effective professional and social activities in this direction. The article discusses some substantive aspects of the Master's degree program studying at the Siberian State University of Geosystems and Technologies in the direction 05.04.06 Ecology and Nature Management, profile «Urban Ecology», since 2021. The areas of professional activity of masters are presented, the relevance of the studied disciplines and practices in the formation of universal, general professional and professional competencies for further environmental protection activities is assessed. Professional competencies are developed taking into account domestic and international experience in the field of environmental protection, as well as professional standards. The formation of competencies is based on interdisciplinary and problem-oriented approaches to learning. A feature of the training of ecologists in the educational program «Urban Ecology» is the ability of graduates to use modern means of collecting spatial data, including remote sensing materials and surveys from unmanned aerial vehicles, as well as geoinformation technologies for data processing in the study of the ecological situation of urban areas. It is noted that the educational program is in demand, graduates begin their professional activities even during their master's degree studies.

Keywords: master's degree, educational program, competencies, ecology and nature management, urban ecology

В настоящее время во всем мире отмечается обострение экологических проблем, причиной которых в первую очередь является антропогенная деятельность. Человек и объекты техносферы воздействуют на все сферы окружающей среды (ОС), но наиболее концентрированное негативное влияние происходит в городах. Именно в них находятся основные производственные мощности, выделяющие в ОС тонны отходов, жидких, твердых, газообразных, разных классов опасности. Именно в городах максимально меняется рельеф на огромных территориях, экосистемы становятся более скудными, что приводит даже к локальным

изменениям климата. Уровень физических воздействий в городах многократно увеличивается, негативно сказываясь как на природных объектах, так и на самом человеке. Необходимость в ресурсах в городах огромна, а проблема твердых коммунальных отходов в скором времени перерастет в неразрешимую задачу при неизменном отношении к потреблению.

Учитывая, что в городах сегодня живет более 56% населения Земли [1], становится понятно, что нужны специалисты, способные решать экологические проблемы поселений, как мегаполисов, так и малых городов.

В настоящее время по направлению подготовки «Экология и природопользование» обучение специалистов реализуют свыше 160 вузов нашей страны. В их число входит Сибирский государственный университет геосистем и технологий (далее – СГУГиТ). В вузе таких специалистов начали выпускать практически в одно время с ведущими университетами страны (с 1997 г.), на первом этапе специалистов, а потом бакалавров [2–4].

Так как необходимо расширять исследование по диагностике экологической обстановки городских территорий, в 2021 г. в СГУГиТ открыта магистратура по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование, профиль «Урбоэкология». Обоснование содержательного наполнения этой образовательной программы (ОП) и явилось целью данной работы.

Материалы и методы исследования

В процессе теоретических исследований определена специфика подготовки магистров по профилю «Урбоэкология». Для обоснования содержательной компоненты образовательной программы анализировались государственные образовательные стандарты высшего экологического образования [5–7]. В действующем стандарте в качестве одной из важных целей определено направление на развитие универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, позволяющих будущим выпускникам успешно осуществлять профессиональную деятельность.

Обобщение опыта внедрения образовательных программ данного направления на основе обзора научно-методической литературы показало, что разработан целый ряд подходов для повышения качества образования, включая междисциплинарный подход, практико-ориентированное и проектное обучение и ряд других. Особую значимость приобретает междисциплинарный подход, необходимый при решении сложных экологических проблем [8].

Рассматривались и учитывались особенности Сибирского региона, которые показали необходимость реализации проблемно-ориентированного подхода для подготовки специалистов, способных решать актуальные задачи региона, поскольку он отличается большими пространственными масштабами, разнообразием природных условий, специфическими источниками загрязнения городских территорий.

Специалисту, анализирующему экологическую обстановку таких территорий, кроме фундаментальных знаний необходимо овладеть инструментом для сбора и обработки

пространственных данных. Именно в условиях нашего технического вуза имеется возможность для подготовки универсальных специалистов по анализу экологических факторов и интеграции пространственных данных на базе современных информационных технологий, с применением геодезических методов, данных дистанционного зондирования и материалов съемок с беспилотных летательных аппаратов.

Результаты исследования и их обсуждение

Содержательное наполнение образовательной программы «Урбоэкология» определено Федеральным государственным стандартом по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование, основные требования которого выполнены [6]. В то же время учебный план сформирован с учетом вышеперечисленных специфических особенностей и возможностей нашего вуза.

Экологи должны быть готовы решать задачи разных типов профессиональной деятельности, но в первую очередь для «городского» эколога важны такие, как научно-исследовательский и проектно-производственный. В приоритете получение знаний и навыков в области современных методов исследования экологического состояния городских экосистем. Для комплексной оценки территории требуется учитывать воздействие огромного количества предприятий различного профиля на ОС. Соответственно, будущий эколог должен знать общие законодательные требования к деятельности предприятий, понимать специфику отдельных производств, ориентироваться в санитарно-гигиенических нормативах, разбираться в научном обосновании нормирования и теоретических основах защиты окружающей среды.

Следует отметить значимость такого вида профессиональной деятельности, к которому готовят выпускников магистратуры «Урбоэкология», как педагогическая деятельность, поскольку актуальной является подготовка квалифицированных кадров в области экологии. Направлений данной деятельности несколько – это обучение будущих специалистов в средних и высших учебных заведениях, повышение квалификации действующих экологов, переподготовка сотрудников. Преподавателю необходимо владеть наряду со специальными знаниями, современными образовательными технологиями для разных групп обучающихся.

Выпускник магистратуры должен обладать совокупностью знаний, умений и навыков, в комплексе позволяющих успешно

осуществлять профессиональную деятельность, решать профессиональные и социальные проблемы, стремиться к совершенствованию и саморазвитию, личностному и профессиональному росту. Набор компетенций, обязательных для освоения в магистратуре, и дисциплин, формирующих эти компетенции, дает возможность подготовить полноценного специалиста, готового к продуктивной деятельности. Содержание основной образовательной программы отражает междисциплинарный характер направления подготовки.

При формировании обязательных универсальных компетенций (УК), рекомендованных образовательным стандартом, магистрант учится универсальным вещам: он знает и умеет применять методы критического анализа и стратегического управления проектами и программами в профессиональной деятельности; методы управления, технического руководства, регулирования, организации планирования и проектирования деятельности в сфере урбоэкологии. Магистрант не только способен работать в команде, но и может успешно организовывать и руководить коллективом, выполняющим профессиональную деятельность, что особенно важно в сфере урбоэкологии, в которой проекты и программы всегда комплексные (как по задачам, так и по профилю специалистов). Применение современных коммуникативных технологий, в том числе на иностранных языках, способствует академическому и профессиональному взаимодействию, как в непосредственном общении, так и при знакомстве с накопленным научным опытом. Использование средств культурных коммуникаций помогает в организации межкультурного взаимодействия, что расширяет профессиональный кругозор будущего специалиста. Кроме того, для постоянного личного и профессионального роста необходимо овладение методами самоорганизации и саморазвития.

Формирование УК происходит при прохождении таких дисциплин, как «Методология научно-исследовательской деятельности», «Философия», «Экологическое обоснование проектов и экспертиза», «Деловое общение», «Деловой иностранный язык в сфере экологической безопасности».

Изучение этих же дисциплин частично способствует освоению общепрофессиональных (ОПК) компетенций, также обязательных, согласно ФГОС. При этом студент приобретает умения и навыки, необходимые при любой деятельности, связанной с использованием природных ресурсов, охраной окружающей среды, научными исследованиями и разработками. Поэтому

ОПК формируются в том числе дисциплинами: «Современные проблемы экологии», «Методы экологических исследований», «Системы искусственного интеллекта в экологии и природопользовании», «Педагогика высшей школы», «Экология внешней городской среды». Изучение этих дисциплин позволяет освоить методологию научного познания, осуществлять постановку научных и прикладных задач, применять экологические методы исследования на основе междисциплинарных знаний, а также проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной деятельности.

При составлении ОП профиля «Урбоэкология» профессиональные компетенции (ПК) для научно-исследовательского и педагогического типов деятельности разработаны на основании анализа отечественного и зарубежного научного опыта в вопросах охраны окружающей среды. Для научно-исследовательского типа деятельности разработано три ПК, освоение которых позволит выпускнику проводить научные исследования, требующие применения фундаментальных прикладных знаний и умений, в том числе в области экологии, природопользования, геоэкологии, экологической безопасности, устойчивого развития и охраны природы. При овладении ПК-1 магистрант учится ставить цели и задачи, определять предмет и объект научных исследований, анализировать результаты, полученные отечественными и зарубежными исследователями, и устанавливать этапы собственных работ, основные методы и приемы сбора, обработки и интерпретации экологической информации, используемые для решения наиболее распространенных научных и производственных задач.

ПК-2 и ПК-3 направлены на приобретение навыков по обработке и интерпретации экологической информации с использованием современных информационных технологий и данных дистанционного зондирования. В рамках таких дисциплин, как «Методы экологических исследований», «Информационные и компьютерные технологии в экологии и природопользовании» и «Экологическое зонирование городского пространства», изучаются методы сбора пространственных данных по материалам космических съемок разного разрешения, которые позволяют оценивать особенность территории по целому ряду факторов. К ним относятся инфраструктура городской среды, морфология рельефа, наличие и видовой состав зеленых насаждений, состояние водных объектов и их водосборных бассейнов, наличие источников загрязне-

ния и ряд других. Систематизированные сведения формализуются для представления в геоинформационных системах (ГИС). ГИС позволяют сформировать геоинформационную модель территории, в состав которой также включаются топографические и тематические карты, и непространственные данные в виде концентраций загрязняющих веществ и других показателей экологической обстановки. Итогом является создание цифровой модели местности, включающей в себя цифровую модель рельефа и цифровую модель объектов местности. Такая геоинформационная модель позволяет системно подходить к анализу экологической обстановки, поскольку ее составляющие носят пространственный характер. Применение таких моделей способствует выявлению степени влияния источников загрязнения на районы города и отслеживанию процессов распространения загрязняющих веществ. В целом это позволяет выполнять экологическое зонирование территории и решать еще ряд задач с целью ее оценки и выработки практических рекомендаций по охране окружающей среды для обеспечения устойчивого развития урбанизированных территорий.

Освоение ПК (ПК-7) педагогического типа деятельности поможет магистранту овладеть теоретическими знаниями и практическими навыками для педагогической работы в образовательных организациях, грамотно осуществлять учебно-методическую деятельность по планированию экологического образования и образования для устойчивого развития.

Для проектно-производственной деятельности профессиональные компетенции составлялись на основе профстандарта «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)», утвержденном приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации 07.09.2020 № 569н [9].

Для разработки профессиональных компетенций проектно-производственной деятельности авторы опирались на обобщенную трудовую функцию (ТФ), как это рекомендует ФГОС. Следует отметить, что в профстандарте при описании разных трудовых функций требования к знаниям и отдельным навыкам одинаковы. Это знание законодательной и нормативной базы в области охраны окружающей среды, умение оценивать технологические процессы как загрязнители ОС, проводить анализ первичных данных для дальнейшей разработки природоохранных мероприятий. Исходя из всех вводных, были сформулированы три профессиональные компетенции, которые по-

зволят выпускнику успешно осуществлять деятельность эколога на промпредприятии и любую аналогичную.

Обобщенная трудовая функция «Разработка и проведение мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности организации» соответствует уровню образования бакалавриат (необходим стаж не менее трех лет) и магистратура (без стажа) и предполагает должность «Инженер по охране окружающей среды (эколог) II категории». Акцент в магистерской программе «Урбоэкология» сделан на трудовую функцию С/01.6 «Проведение экологического анализа проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации». Освоение этой трудовой функции подразумевает овладение вполне конкретными знаниями и навыками, обеспечивающими трудовые действия выпускника в профессиональной деятельности. Овладение основами проектирования, разработки и внедрения типовых природоохранных мероприятий на урбанизированных территориях предусмотрено компетенциями ПК-4 и ПК-5. Профессиональная компетенция ПК-6 направлена на развитие способности магистранта давать оценку предстоящей хозяйственной деятельности, проводить экспертизу различных проектов, прогнозировать состояние окружающей среды городов, используя результаты инженерно-экологических изысканий и исследований.

Дисциплины, раскрывающие профессиональные компетенции в магистерской образовательной программе «Урбоэкология», следующие: «Экологический менеджмент и аудит», «Экотехнологии и инженерные методы защиты окружающей среды», «Теоретические основы защиты окружающей среды», «Экология жилых и общественных помещений», «Визуальная экология городской среды», «Загрязнение атмосферного воздуха городских территорий», «Шумовое загрязнение города», «Региональная экологическая политика», «Эффективное управление отходами», «Озеленение городской среды», «Экология внешней городской среды».

Многие дисциплины обеспечивают освоение сразу нескольких типов компетенций: УК, ОПК и ПК. Поэтому в формировании профессиональных компетенций также участвуют дисциплины, уже перечисленные ранее.

Умение применить знания, формирование навыков использования теоретических основ осуществляется на практиках различных видов: научно-исследовательской, производственной и педагогической. Пе-

дагогическая практика позволяет ознакомиться с некоторыми образовательными технологиями, используемыми в вузе, и получить опыт работы со студентами. Производственная практика включает в первую очередь проектную работу, объединяющую экологическое планирование, мониторинг производственных процессов и состояния окружающей среды, разработку рекомендаций по сохранению природной среды урбанизированных территорий.

В процессе практик реализуется проблемно-ориентированный подход, поскольку в рамках научно-исследовательских практик (которые предусмотрены в каждом семестре) и в последующей преддипломной практике изучаются и исследуются те или иные урбанизированные территории Сибирского региона, с их спецификой природных условий и антропогенных воздействий. Результаты этих исследований составляют основное содержание выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации). Научная тематика магистерских диссертаций выбирается в соответствии с планами партнерских отношений кафедры экологии природопользования с академическими институтами, мэрии Новосибирска, министерства природных ресурсов и экологии западносибирских регионов (НСО, Алтайский край и др.). Наибольшее число работ связано с анализом тех или иных аспектов экологической обстановки г. Новосибирска.

Заключение

Магистратура по направлению «Урбо-экология» является востребованной образовательной программой. Магистры подготовлены к практической деятельности в различных сферах природопользования и экологии. Выпускники способны выполнять комплексные исследования урбанизированных территорий с разной степенью антропогенной нагрузки, систематизировать и обобщать данные экологического характера средствами геоинформационных технологий, использовать данные дистанционного зондирования для актуализации сведений о городской инфраструктуре, зе-

ленных зонах, несанкционированных свалках и т.п. Выпускники работают в отраслевых научно-исследовательских институтах, институтах РАН и (или) высших учебных заведениях; органах государственного и муниципального управления в сфере охраны природы и природопользования; проектных и строительных организациях.

Список литературы

1. Отдел народонаселения Департамента по экономическим и социальным вопросам Секретариата Организации Объединенных Наций [Электронный ресурс]. URL: <https://population.un.org/wpp/> (дата обращения: 25.08.2023).
2. Трубина Л.К. Экологическое образование в СГУГиТ // Актуальные вопросы образования. 2023. № 1. С. 240–245.
3. Рыбальский Н.Г., Самотесов Е.Д., Колесова Е.В., Попова Л.В., Степанов С.А., Хрисанов В.Р. Экологическое образование в Российской Федерации – путь длиной в 25 лет: история, состояние и перспективы. Ч. 1 // Использование и охрана природных ресурсов в России. 2016. № 4 (148). С. 91–98.
4. Рыбальский Н.Г., Самотесов Е.Д., Колесова Е.В., Попова Л.В., Степанов С.А., Хрисанов В.Р. Экологическое образование в Российской Федерации – путь длиной в 25 лет: история, состояние и перспективы. Ч. 2 // Использование и охрана природных ресурсов в России. 2017. № 1 (149). С. 75–82.
5. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения: 24.08.2023).
6. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 897 «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование» [Электронный ресурс]. URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-05-04-06-ekologiya-i-prirodopolzovanie-897/> (дата обращения: 15.08.2023).
7. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 894 «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование» [Электронный ресурс]. URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-05-03-06-ekologiya-i-prirodopolzovanie-894/> (дата обращения: 29.07.2023).
8. Дуброва И.А. Составляющие междисциплинарного подхода к постановке учебных задач // Образование и воспитание. 2022. № 1 (37). С. 13–15.
9. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 07.09.2020 № 569н. «Об утверждении профессионального стандарта “Специалист по экологической безопасности (в промышленности)”». [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565837362> (дата обращения: 26.08.2023).