СТАТЬИ

УДК 378.1

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОГРАММЫ ТРЕТЬЕГО ПОКОЛЕНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ-ЭКОЛОГОВ. ПАРАДИГМЫ РОССИЙСКОЙ И ЗАРУБЕЖНОЙ СИСТЕМ ОБРАЗОВАНИЯ

Семенова И.В.

ФГБОУ ВПО «Московский политехнический университет», Москва, e-mail: vzpi.semenova@yandex.ru

В статье представлены результаты анализа российских образовательных программ третьего поколения для обучения бакалавров-экологов и их сравнение с аналогами зарубежных вузов. Показано, что российские образовательные программы сформированы по общемировым стандартам: они имеют двухуровневую систему обучения, построены по модульному принципу, предлагают студентам большое число дисциплин, оценку трудозатрат проводят в системе кредитов – ESTS. В первую часть образовательных программ российских и зарубежных вузов включены обязательные для изучения естественные и гуманитарные дисциплины. Перечень дисциплин и оценка трудозатрат на их изучение примерно одинаковы как в российских, так и в зарубежных вузах. Перечень дисциплин, которые предлагают для самостоятельного изучения, различен. Зарубежные вузы предлагают студентам дисциплины, освещающие последние достижения науки или находящиеся на стыке двух специальностей. В этой части программ российские вузы отдают предпочтение более глубокому изучению классических дисциплин, а также приобретению знаний о географической и технической характеристиках отдельных регионов. Содержание блока профессиональной части программ, как в российских, так и в зарубежных вузах, зависит от направления подготовки бакалавров. В практике работы зарубежных вузов в большей степени отмечен междисциплинарный подход, возможность изучения отдельных предметов в различных образовательных учреждениях ряда стран, быстрое внедрение в учебный процесс достижений науки. Показано, что комплексная методика автора по интегрированию в учебный процесс передовых технологий отвечает мировым тенденциям построения образовательного процесса на основе новейших достижений науки и техники. Отмечена новая прогрессивная инициатива ряда российских вузов по расширению творческого потенциала студентов путем написания ими научных работ с последующей самостоятельной публикацией в научных журналах.

Ключевые слова: образовательные программы, бакалавр, эколог, двухуровневая система обучения, модульный принцип, система кредитов

EDUCATIONAL PROGRAMS OF THE THIRD GENERATION FOR THE PREPARATION OF ENVIRONMENTAL BACHELORS PARADIGMS RUSSIAN AND FOREIGN EDUCATION SYSTEMS

Semenova I.V.

Moscow Polytechnic University, Moscow, e-mail: zpi.semenova@yandex.ru

The article presents the results of the analysis of Russian educational programs of the third generation for training environmental bachelors and their comparison with analogues of foreign universities. It is shown that Russian educational programs are formed according to global standards: they have a twolevel training system, are built on a modular principle, offer students a large number of disciplines, and assess labor costs in the system of credits-ESTS. The first part of the educational programs of Russian and foreign programs includes mandatory basic subjects of the same type, such as science, science and Humanities. For self-study, foreign universities offer students disciplines that highlight the latest achievements of science or are located at the intersection of two specialties. In this part of the program, Russian universities prefer a deeper study of classical disciplines, as well as the acquisition of knowledge about the geographical and technical characteristics of individual regions. The content of the block of professional programs in both Russian and foreign universities depends on the direction of bachelor's training. In the practice of foreign universities, an interdisciplinary approach, the ability to study individual subjects in various educational institutions in a number of countries, and the rapid introduction of the latest achievements of science and technology into the educational process are more marked. It is shown that the author's complex methodology for integrating advanced technologies into the educational process meets the world trends of building the educational process based on the latest achievements of science and technology. A new creative initiative of a number of Russian universities to expand the creative potential of students by writing scientific papers with subsequent independent publication in scientific journals was noted.

Keywords: educational program, bachelor's degree, an environmentalist, a two-tier training system, modular principle, the system of credits

Современное развитие инновационной экономики предъявляет новые требования к системе подготовки профессиональных кадров [1, 2]. При общем числе роста дипломированных специалистов работодателей все чаще не устраивает уровень их подготовки. Так, в США количество вузов достигает 4000, из них 200 вузов входят

в топ-Tier, т.е. являются наиболее рейтинговыми. При этом с 2009 по 2016 г. с 14% до 52% увеличилось количество фирм, которые испытывали нехватку квалифицированных кадров [2].

Количество вузов в России в период с 1990 по 2012 г. выросло с 514 до 1134, а численность студентов увеличилась с 2,4 до 7,4 млн чел. Доля студентов по экономике и праву составляет 45%. Половина выпускников по этим направлениям работает не по специальности, и 24% из них занимают должности, не требующие высшего образования [2].

По данным ЮНЕСКО по уровню и качеству образования России в 1991 г. отдавали 3-е место в мире, в 2012 г. российское образование переместилось на 29 место в мире. Новая образовательная политика, которая реализуется в зарубежных странах, предлагает создание и внедрение в эту отрасль комплекса мер – изменение системы финансирования, переход на двухуровневую подготовку специалистов, внедрение системы обучения на модульной основе с расчетом объёма нагрузки по кредитам – ESTS, реформирование содержания образовательных программ.

Россия подписала Болонское соглашение о создании единого образовательного мирового пространства и с 2012 г. начала проводить реформу отечественного профессионального образования. К 2017 г. был завершен процесс реорганизации вузов и приняты ФГОС третьего поколения. В 2017–2019 гг. многие учебные заведения разработали современные образовательные программы, которые должны стать основой новой образовательной системы России. В свете этого является актуальным комплексное изучение новых образовательных программ и их сравнение с зарубежными аналогами.

Целью настоящего исследования является изучение методов реализации образовательного процесса, анализ содержания и структуры образовательных программ для бакалавров-экологов технического профиля в вузах России и зарубежья.

Новизна и актуальность. В статье представлены результаты сравнительного анализа более 50 образовательных программ для подготовки бакалавров-экологов в зарубежных и отечественных вузах. Выявлены общие методы и подходы к организации и реализации учебного процесса в разных странах. Также представлены данные по реализации авторской инновационной методики подготовки кадров в области инженерной экологии.

Материалы и методы исследования

При оформлении статьи использованы работы отечественных и зарубежных авторов, посвященные исследованию новых методов подготовки специалистов бакалавров-экологов [3–5].

Результаты исследования и их обсуждение

Рынком труда были сформулированы требования, которые зарубежные работодатели предъявляют к выпускникам вузов – наличие глубоких всесторонних знаний, умение анализировать новые технические решения и применять их на практике (teaching-learning change), иметь навыки управления и организации работы. Для решения этих вопросов образовательная политика, которая реализуется в странах зарубежья, предлагает создание и внедрение в эту отрасль комплекса мер:

– изменение системы финансирования,

– создание рациональной структуры учебных заведений,

– создание инновационных образовательных программ,

– разработка новых методов проведения образовательного процесса. В настоящей статье рассматривается процесс обучения бакалавров в области промышленной экологии с позиций содержания образовательных программ и создания рациональной системы реализации учебного процесса.

Передовые позиции по разработке новой системы образования принадлежат вузам США и Европы, которые занимают первые места в мировом рейтинге [2, 5].

В России в настоящее время 162 высших учебных заведения заняты подготовкой экологов. Специалистов с углубленным знанием экономики для работы в международных организациях готовят в МГИМО. 70% выпускников экологов в РУДН дополнительно получают дипломы переводчиков. Бакалавров-экологов технического профиля готовят по специальностям: 18.03.02. «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», профиль «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов», 20.03.01.«Техносферная безопасность», профиль 280704 «Инженерная защита окружающей среды» и 05.03.06 «Экология и природопользование».

Нами был проведен сравнительный анализ содержания образовательных программ и процесса обучения в зарубежных и российских вузах по следующим показателям:

– структура и содержание образовательных программ,

– система проектирования и осуществления образовательного процесса.

Структура построения образовательного процесса. В зарубежных вузах осуществляется двухуровневая система подготовки инженеров-экологов. Ведущие зарубежные учебные заведения отказались от стандартных узкоспециализированных учебных программ и проводят обучение, используя многоуровневые ресурсы. Учебные планы зарубежных вузов имеют два блока – базовой и профессиональной подготовки студентов. На протяжении первых четырех лет студенты обучаются в бакалавриате. По завершению бакалавриата предоставляется возможность перейти на второй уровень обучения и через 2 года получить квалификацию магистра. В странах зарубежья в магистратуру поступают 10% от числа лиц, окончивших бакалавриат, в России это число выше – около 30%.

Обучение бакалавров разделено на 2 периода. В первые два года (1 и 2 курсы) студенты изучают общеобразовательные дисциплины. В последующие два года (3 и 4 курсы) получают профессиональную подготовку. Учебные планы каждого периода обучения состоят из двух блоков. В блок базовой подготовки входят дисциплины, обязательные для изучения. Вариативный блок содержит перечень предметов, из которых студент самостоятельно выбирает отдельные дисциплины. Оценка трудозатрат на освоение каждой дисциплины проводится в зачетных единицах ESTS-кредитах. Для завершения каждого года обучения студент должен набрать определенное число кредитов. При этом перечень учебных дисциплин у отдельных студентов может различаться.

Образовательные программы третьего уровня российских вузов имеют двухуровневую систему, построены по модульному принципу, оценка трудозатрат по каждой дисциплине представлена в кредитах – ESTS. Таким образом, можно сделать вывод, что вузы России, как федерального, так и регионального уровня, с 2020 г. внедряют двухуровневую систему подготовки инженеров-экологов, что соответствует мировым образовательным стандартам. Структура образовательных программ зарубежных и российских вузов идентична.

Содержание образовательных программ. Предварительный анализ показал, что целесообразно анализировать отдельно предметное наполнение общеобразовательного и профессионального блоков программы.

Изучение обязательных дисциплин первого этапа обучения направлено на формирование у студентов способности использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира. В целях формирования этих компетенций в обязательной части образовательных программ размещены классические естественнонаучные дисциплины – «Математика», «Физика», «Прикладная механика», «Химия» и др.

Блоки обязательных научно-естественных дисциплин в зарубежных и российских образовательных программах идентичны. Проектирование вариативной части программы в зарубежных и российских вузах различно.

Зарубежные вузы предлагают студентам для самостоятельного изучения разнообразный спектр дисциплин, многие из которых посвящены новым областям науки, находятся на стыке двух специальностей или направлены на углубленное изучение компьютерных технологий. Российские вузы предлагают для самостоятельного изучения меньшее количество новых дисциплин. Акцент делается на более глубоком изучении отдельных разделов классических дисциплин. Содержание вариативных блоков образовательной программы в российских вузах различно и определяется географическим расположением вуза и технической характеристикой региона.

Проиллюстрируем эти выводы некоторыми примерами.

Massachusetts Institute of Technology MIT (Массачусетский технологический институт, США). На первом этапе обучения студенты изучают «Базовые предметы бакалавриата» – 38 обязательных дисциплин.

Среди дисциплин на выбор – «Экология и компьютерные науки», «Современная биология и нейрофизиология», «Микрокомпьютерная лаборатория», «Вычислительная биология: геномы, сети, эволюция» и др.

Eberhard Karis Universitat (Тюбинский университет Эберхарда и Карла ((Германия).

Специальность *«Защита окружающей среды»*. На первом этапе обучения 20 обязательных дисциплин – «Математика», «Физическая химия», «Линейная алгебра» и др.

Вариативный блок предлагает дисциплины на выбор – «Энвайроменталистика», «Биоэлектрические системы», «Микро/нанопроцессы в технологии и экологии» и др.

ФГБОУ «Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева». Специальность 05.03.06 *«Экология и природопользование».* 28 обязательных дисциплин – «Математика», «Физика», «Химия» и др.

Дисциплины на выбор в вариативном блоке – «Климат Земли и его изменения», «Экологическая геохимия и геохимический барьер», «Математическое моделирование и проблемы устойчивого развития» и др.

ФГБОУ «Кабардино-Балканский государственный университет им. Х.М. Бербекова». Специальность 18.03.02. «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии». Направление: *«Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов».*

На первом этапе обучения – 32 обязательные дисциплины, в том числе «История народов КБР», «Культура и этнология народов КБР», «Математика», «Физическая химия» и др.

Дисциплины на выбор – «Экология и фауна КБР», «Экология и флора КБР», «Основы биоиндикации», «Экологический мониторинг» и др.

Содержание образовательных программ на втором этапе обучения (3–4 года) – блок профессиональных дисциплин. Профессия эколога технической специализации является многогранной и требует сочетания правовых, экономических, экологических и технических знаний и компетенций. Зарубежные вузы, занимающие передовые позиции в мировых рейтингах, имеют свои программы с различным набором дисциплин. Профессиональная часть образовательных программ предлагает студентам широкий набор нетрадиционных дисциплин физико-химического, биологического и правового направлений:

– «Инженерная физика», «Биомедицинская инженерия», «Основы научных исследований», «Моделирование процессов переноса», «Превентивные экологические стратегии» и др. (*Ohio University (OUG)*, университет Огайо – Колумбия, США. Специальность *«Инженерия окружающей среды»*);

– «Биотехнология», «Энергетика и окружающая среда», «Инженерно-экологическая химия», «Инженерная математика и компьютерные науки» и др. (*Chalmtrs tekniska hogskola (CTH)).* Технический университет Чалмерса. Швеция, Специальность *«Гражданская и экологическая инженерия»*).

В российских вузах содержание профессиональной части образовательной программы бакалавра-эколога технического профиля определяется выбором направления подготовки. Обучение студентов по направлению «О*храна окружающей среды»* должно сформировать у них компетенции – способность моделировать и разрабатывать новые энерго- и ресурсосберегающие промышленные процессы, способность применять современные методы исследования. Выпускники этого направления работают в технических отделах и лабораториях предприятий и в органах контроля.

В обязательной части профессионального блока представлены дисциплины по промышленным технологиям и методам аналитического контроля:

– «Промышленная экология», «Основы микробиологии и биотехнологии»,

– «Материаловедение и защита от коррозии для энерго- и ресурсосберегающих процессов», «Химическая кинетика основных процессов в охране окружающей среды». (*ФГБОУ «Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева».* Специальность «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии». Направление: *«Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов»*);

– «Ресурсосберегающие технологии», «Системы диагностики и контроля окружающей среды», «Альтернативные источники топлива». «Технологии экологической реабилитации природных объектов» (*ФГБОУ «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана», МГТУ*). Специальность 20.03.01 «Техносферная безопасность». Профиль 280705 «*Охрана окружающей среды и ресурсосбережение»*).

– Обучение студентов по направлению *«Инженерная защита окружающей среды»* должно сформировать у них компетенции – способность оценить работу промышленного объекта; идентифицировать и сформулировать технические проблемы, способность к практическому решению определенных технических и экологических задач. Выпускники этого направления работают на промышленных объектах по подготовке и очистке водных сред и переработке отходов.

– Основу профессиональной подготовки составляют технические дисциплины:

– «Процессы и аппараты защиты атмосферы», «Процессы и аппараты защиты гидросферы», «Технологии и устройства для переработки твердых отходов». *(ФГБОУ «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана» (МГТУ)).*

– Специальность 20.03.01 «Техносферная безопасность». Профиль 280704 «*Инженерная защита окружающей среды».*

Способы и масштабы реализации образовательных программ.

Зарубежные вузы прилагают большие усилия для популяризации и глобализации своих учебных программ. Разрабатываются международные образовательные проекты. Реализуется межвузовская система обучения. Студенты одного вуза имеют возможность изучать отдельные дисциплины в университетах разных странах Европы и проходить учебную практику на передовых европейских предприятиях.

Гарвардский университет и Массачусетский технологический институт (США) разработали проект масштабного бесплатного доступного дистанционного обучения, который реализуется во многих странах мира, в том числе и в Сколковском институте науки и технологии в России [2].

Российские вузы участвуют в модернизации мировой системы подготовки кадров и предлагают свои методы улучшения качества образования [4–6]. Учитывая географическую удаленность отдельных регионов РФ, для российских студентов представляется крайне важным получить доступ к современным научным достижениям и новым технологиям.

Для расширения кругозора студентов и изучения ими практического опыта работы передовых предприятий автором была разработана инновационная методика, предлагающая интегрирование передовых технологий в учебный процесс [3–4]. Для её реализации была разработана и опубликована научно-методическая литература [3, 6–8].

В плане реализации основных положений новой образовательной системы в ряде вузов России введены новации – студентам предлагают самостоятельное изучение отдельных тем. Результаты этих работ студенты докладывают на конференциях [9–11], оформляют в виде статей [12–15]. Ссылки на отдельные работы [9–15] студентов и магистров, выполненных с использованием работ автора [3, 4, 7, 8], приведены в списке литературы, а перечень учебных заведений, в которых эти работы были выполнены, представлен ниже:

– Владимирский государственный университет. Научный руководитель: С.М. Чеснокова, Россия, Владимир [9],

– Удмурский государственный университет. Научный руководитель: доц. к.э.н. О.Е. Данилин, Россия, Ижевск [10],

– Сибирский государственный университет науки и технологии им. академика

М.Ф. Решетникова. Научный руководитель: С.В. Гиннэ, Россия, Красноярск [11],

– Павлодарский государственный университет им. С. Торайгирова, Казахстан, Павлодар [12],

– Уфимский горно-нефтяной технический университет. Научный руководитель: З.З. Янгирова, Россия, Уфа [13],

– Северо-Восточный федеральный университет. Финансово-экономический институт, Россия, Якутск [14],

– Воронежский государственный технический университет, Россия, Воронеж [15].

Заключение

Новые образовательные программы российских вузов по подготовке экологов технического профиля созданы в 2018–2020 гг. Они многовариантны, разработаны по модульному принципу, имеют систему оценки знаний, выраженную в кредитах, – ESTS. Образовательные программы третьего поколения отвечают мировым стандартам и одновременно отражают специфику географического положения и промышленного развития отдельных регионов России. Творческой инициативой ряда вузов является применение новых методов проектирования учебной деятельности студентов с целью развития у них кругозора и повышения компетенции с использованием разработок российских педагогов [3–5].

Список литературы

1. Вагин В.Д. Экономический потенциал территорий Российской Федерации. Изд. 2. СПб.: ИЦ «Интермедиа», 2020. 408 с.

2. Бляхман Л.С., Чернова Е.Г. Образовательная политика в условиях перехода России к инновационной экономике // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 5. 2012. Вып. 4. С. 44–60.

3. Губонина З.И., Семенова И.В. Экология и инновации в технологии неорганических веществ: учебное пособие. М.: Изд. МГОУ. 2011. 227 с.

4. Семенова И.В. Интеграция лицензионных технологий в инженерно-экологические дисциплины как метод повышения компетентности выпускников вуза. // Профессиональное образование в России и за рубежом. 2019. № 2 (34). С. 179–186.

5. Козачек А.В. Опыт и особенности направления содержания и профессиональной подготовки инженеров-экологов в государствах англосаксонского типа // Профессиональное образование в России и за рубежом. 2011. № 2 (4). С. 52–61.

6. Семенова И.В. Инженерно-экологическая система водообеспечеиия московского мегаполиса. Инновационная методика подготовки инженерно-технических кадров // Научное обозрение. Педагогические науки. 2018. № 4. С. 31–35.

7. Семенова И.В., Кошелева Л.В., Хорошилов А.В. Хромато- масс- спектрометрическое исследование состава органических примесей в природных коагулянтах // Известия Академии промышленной экологии. 2003. № 1. С. 71–74.

8. Семенова И.В., Зыбина Н.Ю., Щеголева Ю.И. Приоритетные экотоксиканты в природных водах Подмосковья // Энергосбережение и водоподготовка.2013. № 3 (83). С. 57–60.

9. Яшина Е.С., Йовчик Г.И. Исследование индивидуального комбинированного воздействия фтор-ионов с антибиотиком бензилпенициллином на культурные растения на ранних стадиях их онтогенеза // Научные труды молодых ученых: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. Пенза: Изд-во «Наука и просвещение», 2020. С. 29–33.

10. Шартдинова Г.Р. Экономическая эффективность применения ингибиторов коррозии для защиты трубного водоотделителя на примере УПС-50 НГДУ «Арланнефть» // Актуальные проблемы науки и техники: сборник статей международной научно-практической конференции. Уфа: Изд-во НИЦ «Вестник науки», 2020. С. 131–136.

11. Карелина А.А. Об основных факторах, определяющих интенсивность почвенной коррозии металлов // Наука в современном мире: вопросы теории и практики: сборник материалов конференции. Нефтекамск: Изд-во «Мир науки», 2020. С. 24–34.

12. Касенова А.С. Биологическая коррозия металлических конструкций и современные способы защиты от неё // Студенческий вестник. 2020. № 16–4 (114). С. 56–57.

12. Бекмиева Р.И. Интегрированная система менеджмента в пищевой промышленности на базе требований ГОСТ Р ИСО 51705.01, ГОСТ Р ИСО 14001 и ГОСТ Р ИСО 45001 // Научный электронный журнал Меридиан. 2020. № 6 (40). С. 108–110.

13. Скрябин К.В. Защита трубопроводов от коррозии // Студенческий вестник. 2019. № 1–4. С. 12–16.

14. Толстых С.М. Выбор технологии переработки мусора в РФ // Инновации, технологии и бизнес. 2020. № 1 (7). С. 81–85.