

УДК 378.14

**РЕАЛИЗАЦИЯ МЕЖДУНАРОДНОГО ПРОЕКТА ЭРАЗМУС+  
ПО РАЗРАБОТКЕ ПРОГРАММЫ ПРИКЛАДНОГО БАКАЛАВРИАТА  
ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ  
В СТРОИТЕЛЬСТВЕ В РФ, КИТАЕ И АЗЕРБАЙДЖАНЕ»**

**Игнатьев В.П., Архангельская Е.А.**

*ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова»,  
Якутск, e-mail: vpi\_50@mail.ru*

В статье приведены результаты работы в рамках реализации международного проекта Эразмус+, направленного на решение проблем повышения энергоэффективности в строительстве. Основной целью проекта являлась разработка сетевой образовательной программы прикладного бакалавриата «Энергоэффективность и экологичность в строительстве в РФ, Китае и Азербайджане». Данная программа разрабатывалась с учетом запросов основных работодателей, а также с учетом требований Болонского процесса. Все профессиональные и специальные курсы были разработаны с учетом отечественного и зарубежного опыта в области обеспечения энергоэффективности в строительной отрасли. В каждом российском вузе, принявшем участие в реализации проекта, созданы ресурсные центры по развитию энергоэффективности в строительстве. Совместно с зарубежными университетами разработано и подготовлено учебно-методическое обеспечение новых модулей учебного плана, методические разработки, фонды оценочных средств. При этом акцентировано внимание на использовании необходимых образовательных технологий, форм и методов обучения в соответствии с Болонскими требованиями. Обучение по новой образовательной программе возможно как в очной, так и в заочной формах обучения с использованием дистанционных образовательных технологий. В университетах появилась возможность не только подготовки бакалавров, но и повышения квалификации и переподготовки специалистов, занятых в строительной сфере, в области повышения энергоэффективности используемых ресурсов.

**Ключевые слова:** энергоэффективность, строительство, высшее образование, образовательная программа, прикладной бакалавриат

**IMPLEMENTATION OF THE INTERNATIONAL PROJECT ERASMUS+  
ON DEVELOPMENT OF THE BACHELOR PROGRAM IN THE DIRECTION  
«ENERGY EFFICIENCY AND ENVIRONMENTAL CONSTRUCTION  
IN RUSSIA, CHINA AND AZERBAIJAN»**

**Ignatev V.P., Arkhangel'skaya E.A.**

*Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «M.K. Ammosov North-Eastern  
Federal University», Yakutsk, e-mail: vpi\_50@mail.ru*

The article presents the results of work in the framework of the implementation of the international project Erasmus +, aimed at solving the problems of increasing energy efficiency in construction. The main goal of the project was the development of the network educational program of the applied bachelor degree «Energy efficiency and environmental friendliness in construction in the Russian Federation, China and Azerbaijan». This program was developed to meet the needs of major employers, as well as the requirements of the Bologna process. All professional and special courses were developed taking into account domestic and foreign experience in the field of energy efficiency in the construction industry. In each Russian university that took part in the project, resource centers for the development of energy efficiency in construction were established. Together with foreign universities, we developed and prepared educational and methodological support for new curriculum modules, methodological developments, and evaluation funds. At the same time, attention is focused on the use of the necessary educational technologies, forms and methods of teaching in accordance with the Bologna requirements. Training under the new educational program is possible both in full-time and part-time forms of education using distance learning technologies. Universities have the opportunity not only to train bachelors, but also to improve the skills and retraining of specialists working in the construction industry.

**Keywords:** energy efficiency, construction, higher education, educational program, applied baccalaureate

В последние годы интенсивное промышленное развитие многих стран приводит к масштабному исчерпанию невозобновляемых природных ресурсов. Во всем мире ведется активный поиск альтернативных источников энергии. К настоящему моменту большинство стран сменили курс своего развития с «неограниченного экономического роста» на путь в русле концепции устойчивого развития, по-

явившейся в результате объединения трех основных точек зрения: экономической, социальной, экологической [1]. В решении этой проблемы не остались в стороне и высшие учебные заведения, которые объединяют свой потенциал для того, чтобы совместными усилиями начать подготовку специалистов, способных работать в условиях ограниченных энергетических ресурсов.

Цель исследования: на основе достижений российских и зарубежных вузов в сфере подготовки кадров для строительной отрасли, владеющих компетенциями в области энергоэффективности и ресурсосбережения, разработать сетевую образовательную программу с набором специальных дисциплин, учитывающих тенденции развития науки и практики в данной области.

Помимо основной цели преследовались также специфические цели исследования:

- развитие внутрироссийского и международного партнерства с помощью программ мобильности преподавателей и студентов;

- повышение квалификации 25 преподавателей вузов в странах Евросоюза;

- разработка программы прикладного бакалавриата по направлению подготовки «Энергоэффективность в строительстве», адаптированной к потребностям соответствующей страны (двойные или совместные дипломы);

- разработка содержания курсов новой образовательной программы и обучение по ним 160 студентов;

- перенос на предприятия преподавания некоторых профессиональных курсов;

- создание при вузах ресурсных центров по развитию энергоэффективности в строительстве;

- улучшение возможности трудоустройства студентов через целенаправленную подготовку по новой образовательной программе, создание концепции энергоэффективности, ресурсное и методическое сопровождение обучения в секторе «энергоэффективность в строительстве».

#### **Материалы и методы исследования**

Нами применены следующие методы: теоретические – изучение и систематизация российских и зарубежных исследований по вопросу энергоэффективности; моделирование образовательного процесса, разработка образовательной программы с учетом требований Болонского процесса; обобщение полученных результатов; эмпирические – анализ законодательства и нормативных документов, педагогическое проектирование; опросы специалистов.

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

В условиях Сибири и Крайнего Севера остро стоит проблема сокращения энергопотребления, разработка энергосберегающих технологий, увеличение в топливно-энергетическом балансе доли возобновляемых источников энергии. Энергосбережение является актуальным и необходимым услови-

ем нормального функционирования зданий, так как повышение эффективности использования энергоресурсов, при непрерывном росте стоимости электрической и тепловой энергии, позволяет добиться существенной экономии как энергоресурсов, так и финансовых затрат на оплату ресурсов. Таким образом, позиция энергосбережения во всех сферах человеческой деятельности приобретает особенную актуальность и, в связи с этим, возрастает важность обучения основам сбережения энергии на всех образовательных уровнях как необходимого условия решения глобальной энергетической проблемы. В этих реалиях назрела необходимость профессиональной подготовки кадров в сфере энергоэффективности и энергосбережения, а также разработки новой образовательной программы «Энергоэффективность и экологичность зданий» [2, с. 2].

В 2015 г. СВФУ совместно с университетами РФ, Китая, Азербайджана и Евросоюза выиграл грант на реализацию международного проекта Эразмус+ по разработке программы прикладного бакалавриата по профилю «Энергоэффективность и экологичность в строительстве в РФ, Китае и Азербайджане» для подготовки студентов в форме открытого и дистанционного образования. В реализации данного проекта принимали участие 5 российских вузов (Северо-Восточный федеральный университет, г. Якутск, Уральский горный технический университет, г. Екатеринбург, Институт путей сообщения, г. Новосибирск, Иркутский государственный технический университет, г. Иркутск, Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток, Тувинский государственный университет, г. Кызыл) и 3 партнера-предприятия. Ведущей организацией, взявшей на себя руководство и координацию проекта по России, являлся Северо-Восточный федеральный университет. Программа Эразмус+ LPEB (ПБЭС) была направлена на разработку сетевой программы прикладного бакалавриата по направлению подготовки «энергоэффективность в строительстве», учитывающей реальные потребности Российской Федерации и зарубежных стран, участвующих в реализации данного проекта. При этом рассматривались варианты, как совместных, так и двойных дипломов.

Проект был рассчитан на 3 года. Реализация проекта предполагала 10 этапов работы, основные из которых – разработка диагностики, выбор ключевой профспециализации по направлению подготовки «энергоэффективность в строительстве» при создании ассоциированного диплома при-

кладного бакалавра; разработка программ, содержания курсов и педагогических ресурсов диплома прикладного бакалавра по открытому и дистанционному обучению по направлению подготовки «энергоэффективность в строительстве»; модульная, трансверсальная система FTLV (непрерывное образование) применительно к строительным профессиям с целью обеспечения энергоэффективности в строительстве, подготовка в каждом из регионов 50 специалистов в области строительства [3].

Основная профессиональная образовательная программа прикладного бакалавриата «Энергоэффективность и экологичность в строительстве» разрабатывалась как отдельный профиль направления подготовки 08.03.01 «Строительство». Прикладной характер новой образовательной программы характеризуется тем, что более половины часов, предусмотренных на её реализацию, отводится на практические занятия, в то время как в программах академического бакалавриата преобладают часы, отводимые на теоретические курсы дисциплин. Углубленная практическая подготовка обучающихся в области энергоэффективности и ресурсосбережения повысит конкурентоспособность выпускников данной программы на рынке труда и существенно увеличит их шансы на трудоустройство непосредственно после получения диплома бакалавра.

В самом начале реализации проекта были изучены реальные потребности потенциальных работодателей для того чтобы составить реестр необходимых общих и профессиональных компетенций, которыми должен обладать выпускник разрабатываемой образовательной программы. Для выявления требуемых производством компетенций будущих специалистов было проведено анкетирование в строительных организациях в городах Якутск, Екатеринбург, Кызыл, Новосибирск, Владивосток и Иркутск. Полученные результаты опроса потенциальных работодателей позволили выявить не только профессиональные компетенции, которыми должен обладать будущий специалист-строитель, но и практические навыки работы в реальном секторе экономики. Результаты анкетирования были учтены вузами при разработке новой образовательной программы, что обеспечило в конечном итоге её прикладной характер. Благодаря этому становится очевидным, что программа прикладного бакалавриата, разработанная с учетом требований не только нового ФГОС 3++, профстандарта, но и реального производства, позволит её выпускникам, даже не имея опыта практиче-

ской работы, проявить себя компетентным специалистом в сфере энергоэффективности и ресурсосбережения на строительной площадке. При разработке образовательной программы прикладного бакалавриата был учтен опыт многих российских и зарубежных вузов в части использования современных образовательных технологий, включая онлайн-обучение и использование в процессе обучения реальных программных продуктов, которые применяются сегодня на производстве.

В новой программе учтены современные мировые тенденции в области энергоэффективности, ресурсосбережения, применяемые при строительстве зданий и сооружений. Результаты данных исследований сопоставлены с отечественным опытом строительства, учитывающим специфические условия строительства в Сибири и районах Крайнего Севера. Строительство в суровых условиях Крайнего Севера нашей страны, когда отопительный сезон длится целых 9 месяцев в году, является изначально энергозатратным, что выводит задачу обеспечения энергосбережения на первый план. Требуется разработка не только энергоэффективных технологий строительства, в особенности при отрицательных температурах, но и учета температурного режима, который будет обеспечиваться в будущем в процессе эксплуатации возведенного здания. Будущие эксплуатационные затраты должны являться также сферой профессиональной ответственности строителей, возводящих объект. При изучении отечественного опыта строительства были рассмотрены также результаты научно-исследовательских работ (диссертаций) преподавателей вузов и представителей академической науки, проводившие свои научные исследования в области энергоэффективности и энергосбережения в строительстве.

Как отмечено выше, в рамках проекта разрабатывается возможность онлайн-обучения студентов, в особенности обучающихся по заочной форме. Система открытого образования была разработана с привлечением коллег из Южной Кореи. Результатом работы в данном направлении стала разработка и запуск веб-сайтов в каждом университете, участвовавшем в проекте. На данных сайтах размещена информация о новой программе, о её содержании, формах и методах обучения, рабочие программы дисциплин, индивидуальные задания для студентов, фонды оценочных средств и другая необходимая учебно-методическая документация. Система позволяет проводить онлайн семинары, видеоконференции, изучать онлайн-курсы.

В процессе реализации проекта были поставлены следующие задачи:

- учет реальных потребностей отечественной отрасли стройиндустрии в специалистах в области энергоэффективности и ресурсосбережения;

- учет в образовательном процессе при подготовке будущих строителей технологий, разработанных в Европейском союзе в целях исполнения директивы № 2010/31/ЕС Европейского парламента и Совета Европейского союза «Об энергетических характеристиках зданий» [4], а также обязательных требований в соответствии с пунктами 6.2 и 6.3 Федерального закона от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании» [5].

Одним из важных результатов реализации проекта должно стать создание дидактического киберпространства, содержащее:

- документы Европейского союза, касающиеся энергоэффективности;

- информацию о том, что данные документы Европейского союза являются обязательными для исполнения на территории Российской Федерации;

- разработанные участниками проекта практические рекомендации по обеспечению энергоэффективности и ресурсосбережения в процессе строительства и последующей эксплуатации зданий и сооружений;

- примеры из практики строительства энергоэффективных зданий в условиях Сибири и Крайнего Севера.

Создаваемое единое образовательное киберпространство должно вывести на новый уровень подготовку прикладных бакалавров, гибко реагирующий на потребности рынка труда и общества. Киберпространство должно стать платформой организации сетевой формы образования между пятью вузами Российской Федерации (участниками проекта). В результате университеты должны добиться улучшения качества образования путем повышения квалификации преподавателей, внедрения новых цифровых образовательных технологий, создания технологической платформы энергоэффективности.

Устойчивость проекта обеспечивалась:

- актуальностью проекта, основанной на долгосрочных государственных и региональных программах в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности в России;

- наличием практик взаимодействия университета с профессиональными сообществами, социальными партнерами и организациями общего среднего и дополнительного образования;

- наличием в университете собственной системы дистанционного образования,

опыта реализации дистанционных образовательных курсов, наличием высокого уровня кадровых и технических ресурсов;

- вариативностью содержания и условий представленной модели практико-ориентированной системы профессиональной подготовки;

- обеспечением непрерывности образования посредством развития единой электронной информационной среды профориентации;

- возможностью дальнейшей коммерциализации проекта путем предоставления образовательных услуг с применением дистанционных технологий.

В ходе реализации проекта был разработан и реализован алгоритм проектирования образовательной программы, ориентированной на прикладную профессиональную подготовку в сфере энергоэффективности. Запущен процесс интернационализации пяти российских университетов за счет включения в учебные планы содержания международных образовательных программ (HTWK, LPEB, UNINETTUNO), блоков информации, использования иностранных образовательных ресурсов, выбора обучающихся курсов, отвечающих потребностям студентов из России. Модернизация практико-ориентированной системы профессиональной подготовки на базе обучения с применением современных информационно-коммуникационных технологий позволяет организовать новые безотрывные от производства формы непрерывного обучения (заочная и очно-заочная), расширяет взаимовыгодное сотрудничество и налаживание связей между университетами и предприятиями, снижает остроту нехватки квалифицированных кадров в области энергосбережения и повышения энергоэффективности.

Проект способствовал созданию и развитию специализированных Центров энергоэффективности пяти вузов, в рамках проекта на их базе прошли обучение и консультирование по вопросам энергосбережения и энергетической эффективности специалисты-производственники – 165 человек. Сформирована гибкая структура оказания образовательных услуг по индивидуализированным заказам работодателей с применением современных информационно-коммуникационных технологий. Согласно опросам, проводимым во время проекта, выявлена востребованность в практических технических знаниях, что было учтено в процессе разработки курсов в области энергетической эффективности и экологической безопасности зданий.

Мультипликативный эффект трансфера знаний обеспечивается:

– упрощением доступа к новым образовательным технологиям пяти российских университетов, принявших участие в реализации проекта;

– созданием электронных версий и размещение материалов на сайтах университетов;

– активным участием реального сектора экономики в разработке профессиональных компетенций будущих специалистов по разработанной программе прикладного бакалавриата;

– проведением широких рекламных информационных мероприятий;

– за счет обмена опытом работы между вузами – участниками проекта в процессе многочисленных конференций, семинаров, круглых столов, дискуссионных площадок, проведенных в процессе реализации проекта.

### Заключение

Основным результатом реализации проекта стал новый подход к разработке основной профессиональной образовательной программы прикладного бакалавриата, при котором не только учитываются требования федерального государственного образовательного стандарта и профессионального стандарта, но и активно используется мнение реального сектора экономики при разработке профессиональных компетенций, используется отечественный и мировой практический опыт по направлению подготовки, а также научные исследования по исследуемой области знаний. Всё это в итоге позволило разработать образовательную программу прикладного бакалавриата по энергоэффективности и экологичности в строительстве, выпускники которой будут

способны сразу после окончания обучения включиться в производственную деятельность и качественно выполнять свои функциональные обязанности.

Окончательным итогом реализации проекта в перспективе должна стать ликвидация дефицита в строительных кадрах, умеющих строить с наименьшими энергозатратами, с минимальными потерями используемых ресурсов. Выпускники разработанной программы прикладного бакалавриата будут высоко востребованы на строительных площадках страны, так как смогут в течение короткого времени зарекомендовать себя как специалисты, владеющие современными энергоэффективными технологиями строительства и ответственные за результаты своего труда.

### Список литературы

1. Кондрачук О.Е., Петренко Я.И. Перспективы развития экологического и энергоэффективного строительства в России // *Фундаментальные исследования*. 2015. № 11–3. С. 579–583.
2. План стратегических действий российских вузов для реализации проекта LPEB [Электронный ресурс]. URL: <https://www.s-vfu.ru/universitet/rukovodstvo-i-struktura/instituty/iti/erasmus/> (дата обращения: 17.04.2019).
3. Проект Эразмус + LPEB (ПБЭС) «Диплом прикладного бакалавра по открытому и дистанционному образованию по направлению подготовки «Энергоэффективность в строительстве в РФ, Китае и Азербайджане» [Электронный ресурс]. URL: [https://www.dvfu.ru/schools/engineering/the\\_project\\_lpeb/](https://www.dvfu.ru/schools/engineering/the_project_lpeb/) (дата обращения: 17.04.2019).
4. Directive 2010/31/EU of the European Parliament and of the Council of 19 May 2010 on the energy performance of buildings. OJ L 153, 18.6.2010. P. 13–35.
5. Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании» (последняя редакция) [Электронный ресурс]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_40241/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40241/) (дата обращения: 05.04.2019).