

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ОБРАЗОВАНИЯ

УДК 378.147

DOI: 10.17853/1994-5639-2018-2-32-59

ПРАКТИКИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОЕКТНОГО МЕТОДА ОБУЧЕНИЯ: ОПЫТ РАЗНЫХ СТРАН

А. П. Казун

*Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»,
Москва, Россия.
E-mail: akazun@hse.ru*

Л. С. Пастухова

*Московский политехнический университет, Москва, Россия.
E-mail: Larisa-sinls@mail.ru*

Аннотация. Введение. В образовательных системах разных стран накоплен большой опыт использования проектного метода в обучении. Данный метод является альтернативой традиционному лекционному обучению: он помогает сблизить теоретический учебный материал с реальной жизнью; меняет роли учеников и учителей: обучающиеся становятся активными полноправными субъектами образовательного процесса, а педагоги организуют, курируют и направляют этот процесс, а не транслируют готовую информацию.

Цель статьи – аналитический обзор описанных в зарубежных рецензируемых журналах вариантов реализации проектного обучения студентов Финляндии, Франции, Австралии, Китая и США.

Методология и методы. Методологическую базу исследования составили идеи системного и деятельностного подходов; общенаучные методы сравнительного анализа, синтеза и обобщения. В качестве основного инструментария работы была избрана методика кейс-стади.

Результаты исследования. Дан краткий экскурс в историю возникновения и развития проектного метода обучения. Выделены основные характеристики различных подходов к его применению, отличающиеся установками на решение определенных задач, выбором целей и средств осуществления учебных проектов. Кейсы вузов Финляндии разрабатываются прежде всего для развития социальных навыков обучающихся, при этом конкретные цели и инструменты проектной деятельности студенты вправе определять самосто-

ательно. Во Франции получил распространение индустриальный проектный метод, ориентированный на интересы рынка, поэтому выбор целей проектов и средств их достижения происходит исходя из потребностей работодателей. В австралийских вузах рассматриваемый метод используется для приобретения будущими специалистами профессиональных навыков; а предпочтения при выборе проектного инструментария отдаются последним технологическим новшествам. В Китае набирающее популярность проектное обучение направлено в первую очередь на решение социальных задач (например, экологических проблем), которые декларируются на государственном уровне. В американских университетах, колледжах и школах самые разнообразные версии проектного метода обучения практикуются не одно десятилетие. Посредством данного метода формируются социальные компетенции учащихся, происходит внедрение в учебный процесс инновационных технологий, устанавливаются партнерские связи между образовательными организациями и рынком, создаются комплексные экологические программы и т. д. Однако на данном этапе проектный метод в США подвергается серьезной критике, рефлексировается накопленный методический багаж и ведется поиск способов повышения эффективности обучения на основе проектов.

Научная новизна. Статья является первой в российской педагогике попыткой осмысления и обобщения мирового опыта по применению проектного метода в образовании.

Практическая значимость. Материалы публикации предоставляют возможность руководителям системы образования разных уровней и педагогам-практикам ознакомиться с потенциалом и многообразием практик проектного обучения, с тем чтобы перенять лучшие из них и наиболее приемлемые для российских реалий, адаптировав к условиям конкретных образовательных учреждений.

Ключевые слова: проектно-ориентированное обучение, проектный метод, социальные навыки, кейс-стади, образовательная эффективность.

Для цитирования: Казун А. П., Пастухова Л. С. Практики применения проектного метода обучения: опыт разных стран // Образование и наука. 2018. Т. 20. № 2. С. 32–59. DOI: 10.17853/1994-5639-2018-2-32-59

THE PRACTICES OF PROJECT-BASED LEARNING TECHNIQUE APPLICATION: EXPERIENCE OF DIFFERENT COUNTRIES

A. P. Kazun

National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia.

E-mail: akazun@hse.ru

L. S. Pastukhova

Moscow Polytechnic University, Moscow, Russia.

E-mail: Larisa-sinls@mail.ru

Abstract. *Introduction.* In the educational systems of different countries, much experience has been gained regarding the use of project-based learning. This method is an alternative to traditional lecture-based learning; it helps to pull together a theoretical training material with real life; additionally, it changes the roles of pupils and teachers: students become active fully-competent subjects of an educational process, whereas teachers organize, supervise and direct this process, but do not transfer readily available information.

The aim of the publication is an analytical review of the cases of application of project-based learning in Finland, France, Australia, China and the USA, which were described in the articles of foreign peer-reviewed journals.

Methodology and research methods. The methodological framework of the present research is based on systemic and active approaches. The general scientific methods of comparative analysis, synthesis and generalization were applied. The case study method was chosen as a basic tool of the research.

Results. A brief background to the history of the genesis and development of project-based learning is given. The emphasized features of various approaches to project-based learning application are different in their orientation towards the solution of certain tasks, as well as in the possibilities for selecting goals and means for implementing specific projects. The case studies in Finnish universities are worked out for the development of social skills of students; however, students can choose both the goals and tools of project activities by themselves. The industrial project method has gained a wide popularity in France; the method is focused on the market, therefore, the choice of the goals and instruments is made on account of the needs of a particular employer. The experience of some Australian universities shows that the project-based learning is used to develop professional skills; the choice of instruments occurs with an orientation towards the latest technological advances. In China the key objectives of the project-based learning are various social projects (for example, environmental projects) which are declared at the governmental level. A broad range of versions of project-based learning have been practised for more than one decade in the leading United States universities, colleges and schools: social competences of students are formed by the means of this method; there is an introduction of innovative technologies into educational process; partnerships are build between educational organizations and market; comprehensive ecological programs are created; etc. However, at this stage, the project-based learning is singled out for serious criticism; the analysis of previous experience and the search for solutions are conducted in order to increase the efficiency of education and improve academic performance of students.

Scientific novelty. In the Russian Pedagogy, this paper is the first attempt for understanding and generalizing the experience of international project-based learning application.

Practical significance. The materials of the publication provide a possibility for education administrators and educators-practitioners to get familiarized with the educational potential and a variety of approaches of project-based learning in order to adopt the best and most appropriate methods towards the Russian realities and the Russian educational institutions.

Keywords: project-based learning, project method, social skills, case study, educational effectiveness.

For citation: Kazun A. P., Pastukhova L. S. The practices of project-based learning technique application: Experience of different countries. *The Education and Science Journal*. 2018; 20 (2): 32–59. DOI: 10.17853/1994-5639-2018-2-32-59

Введение

Проектный метод обучения имеет длительную историю, начало которой было положено во Франции и Италии в XVI–XVII вв.: его использовали архитекторы и инженеры для обучения своих подмастерьев [1].

В 1918 г. была опубликована книга «Проектный метод», автор которой – Уильям Килпатрик – популяризовал данный способ приобретения знаний и навыков в педагогике¹. Новый метод, связывавший реальную жизнь и теорию, противопоставлялся классическому лекционному обучению. Происходило изменение роли учеников: они становились более активными участниками образовательного процесса; и роли учителей: им надлежало направлять работу учащихся, а не транслировать готовую информацию.

За 100 лет после появления книги Уильяма Килпатрика накоплен огромный опыт применения проектного метода в образовании.

Мы предприняли анализ практики проектного обучения и особенностей подходов к его использованию в образовательных системах различных стран дальнего зарубежья, чтобы спрогнозировать возможность дальнейшего развития и распространения этой методики в России.

Обзор литературы

У. Килпатрик выделял четыре типа проектов:

- связанные с выполнением какого-либо плана или с реализацией идеи, например при строительстве лодки по чертежам или написании письма;

¹ Kilpatrick W. H. The Project Method: The Use of the Purposeful Act in the Educative Process. Tearhers College Columbia University, 1929. 24 p.

- позволяющие получить определенный эстетический опыт, например при походе в театр или музей;
- направленные на поиск решения проблемы, которая может находиться в научной, деловой, социальной или иной плоскости. Реализация подобных проектов может потребовать от их участников проведения самостоятельного анализа или эксперимента;
- дающие возможность учащимся приобрести определенные навыки или знания (например, написания текста на иностранном языке) [1].

Нетрудно заметить, что различные типы проектов могут пересекаться между собой, и в современной проектной деятельности чаще всего так и происходит.

Критики У. Килпатрика указывали, что его концепция, по крайней мере в первоначальном ее варианте, является скорее философским обоснованием нового метода, чем конкретным набором инструментов, позволяющих превзойти по эффективности классическое аудиторное образование. Более того, сам У. Килпатрик впоследствии назвал ошибкой то, что он изначально развивал и продвигал именно философскую компоненту метода, а не его объективную практическую составляющую [2]. Тем не менее его идеи получили широкое распространение в Европе и США.

Вера в «социальную эффективность» грамотно выстроенной методики обучения была достаточно сильна в Европе в период после Второй мировой войны [3]. Именно в эти годы проектный метод получил широкое распространение, в частности стал повсеместно и системно использоваться в США¹. Однако в 80–90-е гг. XX в. проектные методики стали подвергаться частой критике² [4], что объясняется обострившимся противоречием между их философией (сделать обучение более гибким и интересным) и требованиями «социальной эффективности». Впрочем, критика способствовала переосмыслению и совершенствованию проектного метода, который в настоящее время имеет множество вариантов.

В зарубежных источниках выделяется по меньшей мере пять его спецификаций [1]:

- обучение, фокусирующееся на актуальных социальных вызовах (challenge-based learning) [5];

¹ Barron B. J. S., Schwartz D. L., Vye N. J., Moore A., Petrosino A., Zech L., Bransford J. D. Doing With Understanding: Lessons From Research on Problem- and Project-Based Learning // Journal of the Learning Sciences. 1998. Vol. 7. № 3–4. P. 271–311.

² Albanese M. A., Mitchell S. Problem-based Learning: A Review of Literature on Its Outcomes and Implementation Issues // Academic Medicine. 1993. Vol. 68. № 1. P. 52.; Norman G. R., Schmidt H. G. The psychological basis of problem-based learning: a review of the evidence // Academic Medicine. 1992. Vol. 67. № 9. P. 557.

- проблемно-ориентированное обучение (problem-based learning)¹;
- обучение, привязанное к месту (place-based learning) [6];
- обучение, основанное на практиках (activity-based learning) [7];
- обучение через дизайнерскую работу (design-based learning) [8].

Все эти разновидности проектных методов имеют свои особенности, достоинства и недостатки, разбору которых пока посвящено сравнительно немного исследований. Недостаточно изучен в российской педагогике и потенциал проектно-ориентированного подхода (project-based learning), который является предметом рассмотрения в нашем исследовании. Хотя уже к 80-м гг. прошлого столетия в педагогике сложилось устойчивое представление о проектном обучении как о самостоятельной методике, цель которой состоит в том, чтобы побуждать студентов или учащихся проводить самостоятельные изыскания².

Опишем ключевые характеристики этого метода с точки зрения зарубежной практики. К ним относятся:

- долгосрочный характер выполнения проекта;
- охват нескольких дисциплин (или целой специальности);
- контекстуальный характер;
- коллективность обучения;
- сосредоточенность на проблеме и ее решении.

Значительная протяженность во времени отличает проектно-ориентированное обучение от проблемно-ориентированного, сфокусированного на конкретной ситуации. Время выполнения является важной характеристикой любого проекта, и часто именно вызванные им ограничения снижают результативность [9]. Как правило, учебный проект продолжается от нескольких месяцев до одного года – сроки варьируются в зависимости от задач, которые поставлены перед его участниками.

Обучение в форме лекций, как правило, происходит в рамках определенного курса или конкретной дисциплины. Проектный метод позволяет преодолеть эти границы, поскольку поиск решения стоящей перед участниками задачи часто требует применения всех имеющихся и доступных учащимся и учителям (преподавателям) ресурсов из разных областей знания. Причем вопрос об ограниченности компетенции обучающихся именно в проектно-ориентированном обучении стоит наиболее остро [9], ведь большинство из них не

¹ Albanese M. A., Mitchell S. Problem-based Learning: A Review of Literature on Its Outcomes and Implementation Issues // *Academic Medicine*. 1993. Vol. 68. № 1. P. 52.

² Blumenfeld P. C., Soloway E., Marx R. W., Krajcik J. S., Guzdial M., Palincsar A. Motivating Project-Based Learning: Sustaining the Doing, Supporting the Learning // *Educational Psychologist*. 1991. Vol. 26. № 3/4. P. 369.

обладают широкой информированностью по всем дисциплинам, которые требуется задействовать для выполнения проекта. В связи с этим кураторов проектной деятельности учащихся может быть несколько.

Важным отличием проектно-ориентированного обучения от других методик является контекстуальное использование знаний. На лекциях часто предлагается абстрактное знание, которое тем самым частично обесценивается. Хороший проект всегда четко увязан с актуальными проблемами общественного, экономического, производственного, технического, социального или культурного развития, с доступными технологиями, ресурсными ограничениями, вопросами территориального развития и пр. [10].

Проектно-ориентированное обучение всегда подразумевает коллективную деятельность. Это позволяет студентам приобрести умение работы в команде, навыки лидерства, учит распределению обязанностей между коллегами, разрешению конфликтов и др.¹ Главной задачей любой проектной команды является достижение синергетического эффекта, при котором результат оказывается больше, чем просто сумма усилий отдельных студентов.

Особенность работы над учебным проектом заключается также в том, что он предполагает поиск ответа на определенный вопрос, который часто формулируется в виде проблемы. Исследователи выделяют два ключевых элемента любого проекта:

- исследовательский вопрос – цель;
- инструменты – средства для ее достижения.

Большое значение для осуществления учебного проекта имеет то, кто определяет эти две составляющие. Их может задавать учитель (преподаватель/ наставник), но существенному повышению мотивации учащихся (студентов), как показывают исследования, способствует самостоятельность выбора ими хотя бы одного из элементов².

Вопросы эффективности применения проектного метода в образовании являются предметом изучения не только зарубежных, но и отечественных исследователей. Так, С. В. Иванова отмечает, что «при осуществлении проектной деятельности надо понимать, что гуманитарная составляющая – человеческий фактор, вопросы идеологии, идентичности, религиозные, нравственные аспекты, правосознание и отношение к пра-

¹ Blumenfeld P. C., Soloway E., Marx R. W., Krajcik J. S., Guzdial M., Palincsar A. Motivating Project-Based Learning: Sustaining the Doing, Supporting the Learning // Educational Psychologist. 1991. Vol. 26. № 3/4. P. 369.

² Blumenfeld P. C., Soloway E., Marx R. W., Krajcik J. S., Guzdial M., Palincsar A. Motivating Project-Based Learning: Sustaining the Doing, Supporting the Learning // Educational Psychologist. 1991. Vol. 26. № 3/4. P. 369.

ву – возобладает и изменит в ту или иную сторону планируемые результаты. И у молодежи, создающей и реализующей реальные проекты, формируется такое важное для современного изменяющегося глобального мира понимание» [16].

В. В. Сериков описывает генезис содержания и методов обучения в соответствии с культурологической моделью образования В. В. Краевского, И. Я. Лернера и М. Н. Скаткина, а также в соответствии с концепциями личностно-развивающего и компетентностного образования. Исследователь особо подчеркивает продуктивность проектного метода при формировании компетентностного опыта обучающихся¹.

В работах Е. С. Полат метод проектов (или технология проектного обучения) трактуется как способ достижения дидактической цели через детальную разработку значимой для учащихся проблемы, которая должна завершиться практическим результатом, оформленным тем или иным образом в виде некоего конечного продукта [12, 13].

Целый ряд публикаций в педагогической литературе посвящен сравнению исследовательского и проектного видов деятельности обучающихся, подчас воспринимающихся как близкие по содержанию [14–16].

По мнению А. И. Савенкова, принципиальное отличие исследования от проектирования состоит в том, что первое в отличие от второго не предполагает обязательного создания какого-либо заранее планируемого объекта. Исследование, по сути, процесс поиска неизвестного, поиска новых знаний².

Такой же точки зрения придерживается А. С. Обухов: «Если при проектировании промышляется несуществующее, то в исследовании важно увидеть, внять, проанализировать существующее. Главная цель исследования – установление истины, «того, что есть», наблюдение за объектом, по возможности без вмешательства в его внутреннюю жизнь» [17].

В. Д. Симоненко, в свою очередь, отмечает, что «проектность является определяющей стилевой чертой современного мышления, одним из важнейших признаков современной культуры, связанной с творческой деятельностью человека» [18].

Нам близка позиция Т. А. Стениной, которая сравнивает проектную деятельность с социальным проектированием, констатируя, что к использованию последнего «как педагогической технологии имеет смысл предъ-

¹ Сериков В. В. *Общая педагогика. Избранные лекции*. Волгоград, 2004. С. 160–162.

² Савенков А. И. *Психологические основы исследовательского подхода к обучению: учебное пособие*. Москва, 2006. С. 230–231.

являть требования, соотносимые с использованием метода проектов в образовании: наличие социально значимой проблемы, для решения которой требуются интегрированные знания; высокая значимость предполагаемых результатов; самостоятельная деятельность субъектов проектирования» [15].

В. А. Луков обращается к изучению сущности понятия социального проектирования и аспектов участия в реализации социальных проектов молодежи как социолог¹.

В научных и прикладных работах современных авторов среди прочего описаны технологии социального проектирования и проектной деятельности обучающихся, учитывающие специфику места их проживания (особенности региона, города, села и пр.) [19, 20].

Материалы и методы

Исходя из цели нашего исследования, мы избрали в качестве основного инструментария работы методику кейс-стади [21]. При отсутствии возможности изучения всех существующих практик применения проектного метода в образовании в разных странах случаи его использования отбирались по принципу максимизации различий между ними². Такой подход позволил оценить и проанализировать наиболее полный спектр существующих вариантов реализации методики.

Источником информации о каждом кейсе стали статьи, опубликованные за последние 20 лет в рецензируемых научных журналах, индексируемых в базе Scopus (однако следует отметить, что предпочтение отдавалось зарубежным исследованиям последних 5–7 лет).

Аналізу подвергались работы, которые соответствовали двум выделенным нами критериям:

- наличию в работе подробного описания опыта использования проектного метода в одной из образовательных организаций;
- присутствию ссылок на релевантную литературу о проектном методе.

Опора на научные публикации позволила получить достоверную информацию о применении проектного метода в различных странах.

На основе аналитического обзора научных источников о проектно-ориентированном обучении и социальном проектировании было отобрано

¹ Луков В. А. Социальное проектирование и прогнозирование: учеб. пособие. Москва: Социум, 1998. 160 с.

² Kaarbo J. A Beasley R. K. Practical Guide to the Comparative Case Study Method in Political Psychology // Political Psychology. 1999. Vol. 20. № 2. P. 369–391.

несколько наиболее показательных и не схожих между собой кейсов, описывающих реализацию этой методики в Финляндии, Франции, Австралии, Китае и США. В каждом из выбранных кейсов мы пытались найти ответы на два вопроса:

- кто задает цели реализации проектного метода (рынок, государство, сами участники);
- кто определяет средства, которые можно использовать для достижения выбранных целей.

Результаты исследования

Некоторые современные исследователи ставят под сомнение эффективность проектного метода, однако даже они не отрицают, что у него есть позитивные «добавочные эффекты» развития различных социальных компетенций у студентов¹, в том числе навыков межличностного общения, умения разрешать конфликты, управлять временем и др.

Опыт Финляндии. Ряд образовательных программ в финских вузах разработан исходя именно из позитивного влияния проектно-ориентированного обучения на формирование умений работать в команде (в том числе межнациональной), вести переговоры (договариваться), навыков коммуникации, лидерства и др. [22–33] – т. е. тех базовых социальных компетенций, без которых подавляющее большинство современных профессионалов, независимо от сферы занятости, обойтись не может.

Так, в Школе химических технологий Университета Аалто был запущен междисциплинарный курс, посвященный узкой теме – обработке деревянных поверхностей. Курс, при освоении которого используются методики проектно-ориентированного обучения, объединяет студентов, обучающихся по разным программам, – технологов, инженеров и архитекторов. В рамках курса обучающиеся выполняют практические задания по разработке инженерных и дизайнерских решений и созданию конкретных продуктов (например, деревянного выключателя света). Анализируя результаты выполненных проектов за 2008–2012 гг., Katja Vahtikari¹, Jonna Silvo¹ и Matti Kairi¹ пришли к выводу, что студенты, прошедшие учебный курс, достаточно позитивно оценили приобретенный ими опыт. Особенно важно, что в процессе практической работы участники проекта учились общаться друг с другом, распределять между собой обязанности и самостоятельно преодолевать возникающие трудности [22].

¹ Albanese M. A., Mitchell S. Problem-based Learning: A Review of Literature on Its Outcomes and Implementation Issues // *Academic Medicine*. 1993. Vol. 68. № 1. P. 52; Norman G. R., Schmidt H. G. The Psychological Basis of Problem-based Learning: a Review of the Evidence | | *Academic Medicine*. 1992. Vol. 67. № 9. P. 557.

В Университете восточной Финляндии (UEF) с 2000 г. реализуется проект «Социальная фармацевтика». Интересно, что конкретные темы проектов каждый год выбираются с учетом наиболее актуальных для фармацевтики задач и в выборе тематики в обязательном порядке участвуют сами студенты. Например, целью проекта в 2002 г. была подготовка содержательного блока, на основе которого школьные учителя смогли бы учить детей рациональному использованию лекарственных средств. Эта тема в тот момент была особенно актуальна, поскольку в школах Финляндии в 2003–2006 гг. планировалось ввести соответствующий новый предмет, а учебных материалов для него не хватало. В результате был создан специальный веб-сайт для учителей, который в последующие годы поддерживался и развивался новыми поколениями студентов. Проект предназначался не только для обучения студентов-медиков сугубо профессиональным навыкам, необходимым для подготовки квалификационных (дипломных) работ и далее – для выполнения непосредственных трудовых обязанностей. Он предполагал дополнительную социально-значимую для профессионального роста активность обучающихся, которая была тематически связана со специализацией их профессиональной подготовки. Таким образом, данный проект имел две цели – формирование социально-значимых для студентов компетенций и создание общественного блага. Как показал в дальнейшем опрос участников проекта, наиболее ценным для них оказалось формирование и развитие навыков работы в команде и навыков социальной коммуникации [23].

При описании обоих примеров авторы отмечали классические для проектно-ориентированного обучения трудности, такие как необходимость поддерживать мотивацию студентов на протяжении долгого отрезка времени [23] и ограниченность компетенций преподавателей [22].

Таким образом, в финских высших учебных заведениях проектно-ориентированное обучение направлено на развитие общих навыков и формирование метапредметных компетенций у обучающихся, что способствует не только освоению знаний в рамках получаемого образования, но и гармоничному социальному развитию.

Опыт Франции. Во французской системе высшего образования рассматриваемый нами методический инструментарий получил название «индустриальный проектный метод» [25]. Исследователи выделяют три этапа его развития.

В 1985–1991 гг. была введена новая программа, предполагающая формирование классов технической специализации и переобучение учителей, преподающих соответствующие дисциплины [26]. Это был важный

шаг в процессе модернизации образования, но часто при использовании традиционного аудиторного обучения терялась практическая значимость учебного материала.

В 1992 г. решением министерства образования во французских школах было введено обучение на основе «индустриального проектного метода» [25], идея которого близка той, что заложена в проектном методе: школьникам предлагались задания по реализации учебных проектов, актуальных для современного бизнеса. Однако непродуманной оставалась преемственность такого обучения: каждый год школьники получали новое задание, почти не пересекающееся с предыдущим.

На третьем этапе, начавшемся с 1999 г., «индустриальный проектный метод» претерпел существенные трансформации, причиной которых стали изменившиеся социально-экономические условия развития страны. На смену одногодичным проектам пришли длительные проекты продолжительностью в 2–3 года. Их тематика и содержание стали в обязательном порядке увязываться с потребностями конкретных компаний, а успешность работ начала оцениваться среди прочего по степени сформированности дополнительного ресурсного потенциала для коммерциализации.

В исследовании J. Ginestié, проведенном в 2002 г., проанализирован опыт 212 французских компаний, предлагавших свои проекты для образовательных организаций Франции. Анализ выявил наличие определенного разрыва между так называемыми желаемыми проектами (целями) и реальными образовательными проектами (результатами). Причина разрыва, по мнению J. Ginestié, кроется в том, что организация работы в компаниях (на производстве) принципиально отличается от организации учебного процесса [25]. То есть для более эффективной технологической подготовки учащихся необходимо дальнейшее совершенствование методического инструментария, позволяющего адаптировать практики коммерческих компаний к образовательному процессу.

В целом можно констатировать, что во Франции уделяется большое внимание обеспечению связи проектно-ориентированного обучения с практикой и потребностями рынка. Успешность этого подхода определяется тем, насколько учителям и работодателям удастся перевести коммерческие нужды в формат учебного проекта, а результаты учебных проектов использовать в реальной деятельности предприятий.

Опыт Австралии. Применение проектно-ориентированного обучения в некоторых вузах этой страны свидетельствует о любопытной прикладной специфике его возможностей. Проектный метод используется здесь не как средство достижения какой-либо предметной, четко обозна-

ченной цели (создания конкретного продукта), а в качестве методической рамки для внедрения в учебный процесс инновационных технологий, таких как 3D-моделирование. С точки зрения австралийских преподавателей высшей школы, с одной стороны, подобные технологии рано или поздно все равно становятся частью образовательной практики, независимо от избранной методики их внедрения. С другой стороны, проектный метод, создававшийся без учета появления таких инновационных технологий, служит тем не менее хорошим ориентиром для понимания того, каким образом их лучше интегрировать в образовательный процесс.

Основной трудностью, с которой сталкиваются современные инженеры в Австралии, является проблема управления командой специалистов, обладающих различными компетенциями. Ученые из Мельбурнского королевского технологического университета считают, что преодолеть эти трудности можно посредством создания V-системы цикла разработки конкретного инженерного проекта [27]. Система получила такое название потому, что все стадии работы над инженерным проектом согласно данной модели располагаются в виде буквы V и делятся на две части: левая часть литеры-символа – последовательная фазовая разработка продукта, намеченного как конечная цель проекта, правая часть – последовательное его создание. Каждому этапу создания соответствует свой этап разработки, и все этапы связаны между собой системами планирования¹.

В статье John P. T. Mo и Y. M. Tang описана практика использования V-модели в обучении студентов. К этой схеме преподаватели университета прибегли, поняв, что обучающимся бывает довольно сложно увидеть общую картину работы над инженерным проектом. Возможность «прочувствовать» инженерный процесс на всех его стадиях появилась благодаря технологии 3D-принтеров. Один из первых опытов применения обучающей V-модели выглядел следующим образом. Участники учебного проекта (студенты) разбивались на 6 групп по 4 человека в каждой и выполняли одно и то же задание. Цель учебного проекта заключалась в создании робота, который мог бы пройти расстояние в 1 метр, запрыгнуть на препятствие, преодолеть его, спрыгнуть и пройти еще не менее метра. Студенты должны были не только придумать техническое решение, но и реализовать его с использованием 3D-моделирования и 3D-принтера. В процессе выполнения задания обучающиеся предложили несколько ва-

¹ Изначально V-систему предлагалось использовать именно для реальных инженерных проектов: см. INCOSE (International Council on Systems Engineering). Systems Engineering Handbook.V 3.2.2. October 2011. INCOSE-TP-2003-002-03.2.2. 373 p.

риантов достижения поставленной цели и успешно реализовали свои групповые проекты [27].

Другой пример действенности проектно-ориентированного метода – учебный проект, реализованный в 2011–2013 гг. в Квинслендском университете. Студентов 4-го курса факультета кибертроники разделили на группы по 4 человека и после серии лекций предложили сконструировать кораблик, который сможет проплыть по смоделированной на 3D-принтере местности с различными препятствиями (мелями, рифами, сильным ветром и пр.). Проект выполнялся на протяжении семестра под наблюдением преподавателей. Оценка команды зависела от того, насколько сложные препятствия сможет преодолеть ее корабль. Игровые элементы и получение командой-победителем награды (спрятанного на одном из островов позолоченного идола) никоим образом не снижали серьезности и сложности проекта, осуществление которого потребовало от участников глубоких знаний множества дисциплин и хорошо сформированных социальных навыков [28].

Представленные в *Australasian Journal of Engineering Education* практики показывают, как внедрение новых технологий может сочетаться с проектно-ориентированным обучением. Задачи, поставленные перед студентами, соответствовали основным принципам этого вида подготовки, описанным ранее: проблемы были одновременно и сложными, и выполнимыми; их решения требовали командной работы; успех зависел от привлечения знаний из самых разных областей (т. е. задача была междисциплинарной)¹.

Упомянутые выше проекты были рассчитаны на хорошо подготовленных студентов, завершающих программу обучения в университете. Однако к учебной проектной деятельности могут привлекаться не только старшекурсники, но и студенты младших курсов. Например, в Университете Гриффита первокурсникам предлагаются различные проектные задания типа подготовки дизайна гоночной машинки, разработки графических моделей для сайта и др. [29]. Опрос участников подобных проектов показывает значительный рост их мотивации к обучению при разработке проектов и высокую степень удовлетворенности собственной деятельностью.

Начиная с 2003 г. учебные заведения Австралии принимают участие в проекте «"Формула-1" в школах» (F1 in Schools Technology Challen-

¹ Blumenfeld P. C., Soloway E., Marx R. W., Krajcik J. S., Guzdial M., Palincsar A. Motivating Project-Based Learning: Sustaining the Doing, Supporting the Learning // *Educational Psychologist*. 1991. Vol. 26. № 3/4. P. 369.

ge)¹. Учащиеся могут объединяться в команду для создания при помощи специальных материалов и программного обеспечения, в том числе 3D-моделирования, работающей модели гоночного автомобиля, представить свой продукт на конкурс и поучаствовать в гонке [30]. В 2016 г. мировыми рекордсменами этих международных автоспортивных соревнований стали студенты из Австралии. Данный пример показывает, что проектный метод обучения может выходить за рамки отдельных вузов и приобретать интернациональный характер.

Таким образом, в Австралии в рамках проектно-ориентированного обучения происходит активное освоение инновационных образовательных технологий.

Опыт Китая. Если в Европе и в США проектный метод известен давно и успел приобрести как сторонников, так и противников среди исследователей и практиков [6], то в современном Китае он только начинает стремительно набирать популярность и практически единодушно оценивается учеными и педагогами положительно [31].

Судя по имеющейся литературе, в китайских школах и вузах данная методика получила наибольшее распространение в контексте решения двух задач: экологической и интеграционной. Первая связана с необходимостью решить внутренние государственные проблемы экологии, вызванные быстрым промышленным развитием страны в последние десятилетия. Вторая – с потребностью обучения китайских студентов английскому языку как средству международного общения в целях более энергичной и эффективной интеграции экономики страны в мировую рыночную систему.

В соответствии с Таллуарской декларацией устойчивого развития, подписанной в 1990 г. руководителями 500 университетов из 50 стран мира², учебные заведения видят защиту экологии в качестве одной из своих приоритетных задач. Многие вузы начали включать в образовательные программы элементы, направленные на повышение экологической ответственности студентов. Китайские вузы встали на этот путь относительно недавно³, и проектный метод обучения оказался наиболее приемлемым и подходящим для достижения поставленных целей [32].

В 2008 г. Пекинский педагогический университет (Beijing Normal University) совместно с Университетом Ольборка (Дания) запустил прог-

¹ Более подробная информация размещена на официальном сайте проекта. Режим доступа: <http://www.flinschools.com/>

² Полный текст декларации можно прочитать на сайте: <http://ulsf.org/talloures-declaration/>

³ Программу запустило Министерство охраны окружающей среды КНР в 2006 г.

рамму, основанную на принципах проектного подхода к образованию. Участниками программы стали 60 студентов – в основном магистранты, изучавшие естественные науки и проходившие подготовку на инженерных специальностях. Студенты были поделены на 7 групп, каждой из которых была предложена для разработки актуальная тема, связанная с улучшением экологии в родном городе. По итогам выполненных проектов были подготовлены презентации и отчеты [33].

Концепция устойчивого развития с ее экологической и культурной составляющими оказалась органичной для современного Китая стала [34, 35]. Такое развитие предполагает, в частности, поиск вариантов установления баланса между интересами человека и общества, устранение перекосов и безусловное внимание к культурным традициям. В этой связи интересным представляется опыт Шэньянского университета (Shenyang University), который стал площадкой для масштабного эксперимента по созданию «зеленого» университета [35]. Ранее подобные инициативы имели место в Швеции [36], Германии, Нидерландах и Мексике [37].

Идея «зеленого» университета заключается в организации учебного заведения, которое на всех уровнях своей деятельности демонстрирует высокую степень экологичности. Благодаря применению проектного метода обучения в Шэньянском университете удалось гармонично соединить освоение студентами содержания основных образовательных программ с решением актуальных проблем города, в котором расположен вуз, и страны в целом. Основными аспектами «зеленого» Шэньянского университета являются:

- сохранение и использование возобновляемых источников энергии;
- сокращение потребления и повторное использование воды;
- раздельный сбор и переработка отходов;
- организация международного сотрудничества в области исследования и решения локальных экологических проблем;
- создание новых экотехнологий.

В одной из публикаций *Journal of Biological Education* приводится интересный пример приобщения студентов к жизни местного населения г. Гуанчжоу [38]. В 2008 г. в рамках учебного проекта 20 студентам было дано задание по изучению местных черепаших рынков. Это позволило обучающимся не только развить навыки проведения исследования, которые они не могли бы получить в ходе лекций и семинаров, но почувствовать себя в определенном смысле первооткрывателями, так как оказалось, что ранее торговля живыми черепахами как самостоятельный культурный феномен не попадала в поле зрения ученых. Кроме того, автор

публикации S. M. Cheung подчеркивает, что участие в проекте благотворно повлияло на ценностные ориентации студентов, на развитие и закрепление таких их качеств, как уважение к другим людям и традициям, ответственность, готовность к кооперации действий ради достижения общей цели, личностная идентификация самих себя с сообществом и др.

Положительные результаты отмечаются и в применении проектного метода при обучении китайских студентов английскому языку. Подготовка специалистов со знанием английского языка (и других иностранных языков) – одна из ключевых задач для современного высшего образования Китая – страны, стремящейся упрочить свои лидерские позиции в глобализирующемся мировом пространстве и закрепить успешность процессов интеграции национальной экономики в экономику мировую. Метод проектно-ориентированного обучения в данном случае может сочетаться с проблемно-ориентированным подходом. Так, обучение деловому английскому языку нередко происходит в формате обсуждения или обыгрывания отдельных проблемных ситуаций [39, 40].

Предпринятый нами аналитический обзор доступных научных источников, в которых описывается реализация проектного метода в системе образования Китая, позволяет сделать вывод об очевидной разнице между китайской практикой и опытом других стран. В КНР рассматриваемый метод находится на пике популярности и расценивается как наиболее продуктивный. Вместе с тем мы обнаружили крайне мало публикаций китайских авторов, освещающих объективные измерения степени эффективности соответствующих методик. Вероятно, в Китае, в отличие от США и Европы, такого рода исследования почти не проводились.

Другой особенностью проектно-ориентированного обучения в КНР является изначальная заданность тематики учебных проектов. Они направлены на достижение масштабных целей, поставленных перед системой образования правительством страны.

Опыт США. В Соединенных Штатах Америки проектный метод обучения практикуется не одно десятилетие, причем во всем разнообразии версий, описанных выше. В американских университетах и колледжах посредством данного метода создаются комплексные экологические программы, развиваются социальные навыки студентов, происходит внедрение в учебный процесс инновационных технологий, проектный инструментальный используется как для установления связей между системой образования и рынком, так и при преподавании иностранных языков и т. д. [41].

Отдельные американские авторы даже полагают, что весь современный мир (а не только систему образования) можно рассматривать как сово-

купность разнообразных проектов (появился даже специальный термин «project-based world» – мир, основанный на проектах) [42]. Действительно, в режиме реализации проектов осуществляется значительная часть не только образовательной, но и трудовой, а также социально значимой деятельности населения США. Так, по некоторым оценкам треть всех трудоспособных американцев в настоящее время являются фрилансерами или заняты какой-либо проектной деятельностью¹. На проектах основан не поддающийся унификации труд программистов, дизайнеров, журналистов, ученых, финансовых аналитиков. В «непроектных» сферах, напротив, все заметнее снижается потребность в рабочей силе, так как подобные функции, как правило, можно легко стандартизировать или даже поручить роботу. На этом фоне проектно-ориентированное обучение становится еще более актуальным и востребованным, поскольку оно не имитирует реальную, подразумевающую творческое начало деятельность, а по сути является ею.

Проектный метод как действенный альтернативный вариант получения образования начинает широко применяться и в общеобразовательных учреждениях. Например, в статье Y. Cho и C. Brown представлен не только опыт его использования в американских школах (Columbus Signature Academy²), но и высказаны конкретные рекомендации по развитию метода на этой ступени образования, а также отмечена необходимость организации специализированной переподготовки учителей [43].

В целом, опираясь на итоги проведенного нами анализа научных публикаций о применении проектного обучения, можно констатировать, что данный метод активно используется в различных образовательных организациях по всему миру. Достоинства проектной технологии заключаются

- в возможности для обучающегося многократно обрабатывать учебную информацию в доступном для него темпе и в удобное время;

- наличию достаточно устойчивого «ценностного ядра»;
- контекстуальности;
- коллективности обучения;
- проблемной ориентации;
- междисциплинарности;
- обучении через практику.

Перечисленные ценности почти в неизменном виде присутствуют во всех приведенных в статье примерах.

¹ Режим доступа: <http://www.gettingsmart.com/its-a-project-based-world/>

² Режим доступа: <http://www.bcsc.k12.in.us/Domain/1>

Повсеместное внедрение проектного метода в практику образования продиктовано потребностями общества и вызовами времени, которые тем не менее могут варьироваться в различных государствах в зависимости от особенностей сложившихся внутренних экономических, политических, социальных и иных реалий, а также ментальности населения. Например, в Австралии к таким вызовам относятся бурное развитие высоких технологий, активно проникающих и в образование, а в Китае – экологические проблемы, обострившиеся в КНР в связи промышленным ростом.

Варианты спецификации проектного метода и его целевой направленности в разных странах в обобщенном виде представлены в таблице.

Направленность проектно-ориентированного обучения в зарубежных странах
Orientation of project-based learning in foreign countries

Страна	Ориентация проектного метода	Постановка целей/ проблемы	Выбор средств/ инструментов
Финляндия	Социальные навыки	Свободный выбор	
Франция	Интересы рынка	Определяется потребностями рынка	Обусловлен целями
Австралия	Профессиональные навыки	Обусловлена новыми средствами обучения	Связан с технологиями/ рынком
Китай	Социальная эффективность	Определяется интересами государства	Обусловлен целями
США	Образовательная эффективность	Производятся на основе анализа опыта предыдущих проектов	

Заключение

Итак, опыт разных стран свидетельствует о том, что запрос на формирование метапредметных компетенций: умения работать в команде, лидерства, коммуникационных компетенций и др. – может быть удовлетворен посредством проектного подхода к организации учебной и учебно-воспитательной деятельности на всех уровнях образования [1, 9, 11]. Целостный взгляд на применение учебного проектирования в современной социально-культурной реальности позволяет говорить о нем как об особой личностно-ориентированной развивающей образовательной технологии.

Имеющиеся варианты проектного метода не противоречат друг другу и потенциально могут сочетаться в различных комбинациях, но они будут обусловлены различным отношением к выбору проблемы, которая ставится перед студентами, и доступными им средствами ее решения. Ес-

ли рассматривать проектный метод как способ улучшения базовых социальных навыков (например, коммуникативных, тайм-менеджмента и пр.), то ни выбор целей, ни выбор средств неважны: проект будет работать на результат сам по себе, и, чтобы повысить мотивацию его участников, выбор можно предоставить им. В случае ориентации проекта на потребности рынка одновременно с задаваемой конкретной целью и предлагаемыми средствами ее достижения формулируются различные дополнительные условия (соответствие потребностям компании, возможность коммерциализации и пр.). Если во главе угла находятся профессиональные навыки, то нужно ориентироваться на актуальные средства достижения целей – инструменты, с которыми работают профессионалы. Именно ими будут определяться и задачи, с которыми должны справиться обучающиеся (например, разработка роботов и пр.). Когда в качестве главного искомого результата выдвигается социальная эффективность (например, решение проблемы экологии), цель заранее известна, и она же определяет спектр возможностей, которые есть у учащихся. Наконец, ориентация на образовательную эффективность предполагает организацию проектно-ориентированного обучения таким образом, чтобы его результаты поддавались измерению и позволяли корректировать методику на последующих этапах.

Следует признать, что современный мир фактически становится одной большой лабораторией, в которой, в частности, в экспериментальном порядке создаются различные версии проектно-ориентированного обучения. Тем не менее утверждение, что в современном развитом обществе «все основано на проектах» [42], апеллирующее к широкому распространению проектного метода в образовании и трудовой деятельности, на наш взгляд, является чрезмерным конъюнктурным обобщением и недопустимым упрощением.

В проанализированных выше публикациях практически не уделяется внимания недостаткам проектно-ориентированного образования. Однако есть работы, в том числе и российских авторов, в которых показаны его слабые стороны. Эффективной реализации метода могут препятствовать следующие не так уж редко встречающиеся ошибки: использование материалов, которые не пригодны для проектной деятельности и не связаны с ней; недостаточная квалификация преподавателей для полноценной организации проектной работы; несистемные, фрагментарные проектные действия или, наоборот, обучение, построенное исключительно на данном методе вне зависимости от целей и специфики выполняемой учебной работы, условий ее реализации и актуальных потребностей обучающихся.

По мнению А. Хелле, общей проблемой проектного подхода остается его слабая концептуализация [10]. Дело в том, что «ценностное ядро» любого учебного проекта (коллективность, проблемность, междисциплинарность, практикоориентированность обучения) настолько универсально, что оно приложимо к любому контексту и любому варианту проектной деятельности, при этом очень трудно измерить ее эффективность, которая в большинстве случаев определяется простой констатацией наличия обратной связи с учащимися. Однако целеполагание выполнения проектных заданий не сводится только к получению студентами или школьниками удовольствия от обучения. Безусловно, положительный эмоциональный фон очень важен для достижения и поддержки должного уровня мотивации обучающихся¹, но это не единственное и не главное предназначение проектной технологии.

Результаты многих социальных проектов довольно очевидны. Так, показателем успешности проекта по разработке робота является сам робот. Проект по очистке пляжа от мусора подразумевает в конечном счете чистый пляж. Даже итоги более сложных и комплексных проектов, например такие, как «зеленый университет», можно подвести при помощи определенного набора индикаторов: потребления ресурсов, выработки энергии и т. п. Но это не критерии эффективности проектного обучения. Необходимы объективные данные, подтверждающие, что учащиеся и студенты, принявшие участие в проекте, лучше овладели навыками или получили более глубокие и разносторонние знания, чем те, которые в нем не участвовали. Чаще всего по завершении проекта таких выводов сделать нельзя, поскольку для этого нужно закладывать в дизайн проектно-ориентированной программы механизмы для подобного анализа.

Отдельные авторы предлагают такой способ оценки эффективности проектного обучения, как проведение эксперимента, суть которого сводится к сравнению результатов учебной деятельности учащихся двух групп: экспериментальной, обучающейся на основе проектного метода, и контрольной, в которой учебное проектирование не использовалось [44, 45]. Такая проверка результатов учебной деятельности, конечно, является более точной, чем опросы, которым чаще всего ограничиваются эксперты по окончании образовательных проектов. Однако за рамками подобного способа измерения результатов проектного обучения остается определе-

¹ Blumenfeld P. C., Soloway E., Marx R. W., Krajcik J. S., Guzdial M., Pa-lincsar A. Motivating Project-Based Learning: Sustaining the Doing, Supporting the Learning // Educational Psychologist. 1991. Т. 26. № 3/4. P. 369.

ние вклада каждого члена проектной команды в реализацию проекта; индивидуальных умений действовать в команде; правильности выбранных задач и инструментов и др.

В образовательных организациях США применяются различные внутренние методики оценки результатов учебных проектов, каждая из которых имеет свои преимущества и недостатки, свою степень валидности и свой набор показателей. Среди возможных инструментов определения сильных и слабых сторон, возможностей и рисков реализации проектов называется SWOT-анализ [43]. Но вопросы оценки эффективности проектного обучения пока остаются открытыми и нуждаются в дополнительном изучении.

Дальнейшего обсуждения требуют и проблемы целесообразного объема использования проектного метода в образовательных учреждениях разного уровня; сбалансированности в учебном процессе применения этого метода и других средств и форм обучения; приоритетности в соотношении контекста и междисциплинарности проектной работы и др.

Разнообразные практики проектно-ориентированного обучения, описанные в настоящей статье, могут стать ориентиром для российских образовательных организаций разного уровня. Продолжение нашего исследовательского поиска будет связано с выявлением спектра подходов к реализации проектной технологии в отечественной системе образования, возникающих в связи с этим практических проблем и путей их решения.

Список использованных источников

1. Pecore J. L. From Kilpatrick's Project Method to Project-Based Learning // *International Handbook of Progressive Education*. 2015. P. 155–171.
2. Knoll M. «I Had Made a Mistake»: William H. Kilpatrick and the Project Method // *Teachers College Record*. 2012. Vol. 114. Issue 2. P. 1–45.
3. Knoll M. From Kidd to Dewey: the origin and meaning of «social efficiency» // *Journal of Curriculum Studies*. 2009. Vol. 41. Issue 3. P. 361–391.
4. Colliver J. A. Effectiveness of Problem-based Learning Curricula: Research and Theory // *Academic Medicine*. 2000. Vol. 75. Issue 3. P. 259–266.
5. Martin T., Rivale S. D., Diller K. R. Comparison of student learning in challenge-based and traditional instruction in biomedical engineering // *Annals of Biomedical Engineering*. 2007. Vol. 35. № 8. P. 1312–1323.
6. Morawski C. M. Teaching students in place: the languages of third space learning // *Cultural Studies of Science Education*. 2017. Vol.12. Issue 3. P. 555–564.
7. Macdonald J. Twining P. Assessing activity-based learning for a networked course // *British Journal of Educational Technology*. 2002. Vol. 33. Issue 5. P. 603–618.

8. Jessup E., Sumner T. Design-Based Learning and the Participation of Women in IT Frontiers // *A Journal of Women Studies*. 2005. Vol. 26. Issue 1. P. 141–147.
9. Burnik U., Košir A. Industrial product design project: building up engineering students' career prospects // *Journal of Engineering Design*. 2017. Vol. 28. Issue 7–9. P. 549–567.
10. Helle L., Tynjälä P., Olkinuora E. Project-Based Learning in Post-Secondary Education Theory, Practice and Rubber Sling Shots // *Higher Education*. 2006. Vol. 51. Issue 2. P. 287–314.
11. Иванова С. В. Проектная деятельность в образовании и работе с молодежью // Сборник материалов Всероссийского конкурса молодежных авторских проектов и проектов в сфере образования, направленных на социально-экономическое развитие российских территорий «Моя страна – моя Россия» 2015 г. Москва, 2015. С. 41–43.
12. Полат Е. С. Метод проектов: типология и структура // Лицейское и гимназическое образование. 2002. № 9. С. 9–17.
13. Полат Е. С. Метод проектов [Электрон. ресурс] // Лаборатория дистанционного обучения. Режим доступа: <http://schools.keldysh.ru/labmro/lib/polat2.htm> (дата обращения: 19. 11. 2017).
14. Леонтович А. В. Об основных понятиях концепции развития исследовательской и проектной деятельности учащихся // Исследовательская работа школьников. 2003. № 4. С. 18–24.
15. Стенина Т. А. Педагогические цели социального проектирования как метода обучения // Вестник Оренбургского государственного университета. 2011. № 2 (121). С. 344–349.
16. Тагиров Ф. Р. Проектная деятельность как основа формирования коммуникативных универсальных учебных действий у учащихся основной школы // Филологическое образование в период детства. 2016. № 23. С. 164–166.
17. Обухов А. С. Рефлексия в проектной и исследовательской деятельности // Исследовательская работа школьников. 2005. № 3. С. 18–38.
18. Симоненко В. Д. Технологическая культура и образование (культурно-технологическая концепция развития общества и образования). Брянск: ГПУ, 2001. 214 с.
19. Власова Ю. Ю., Князькова Е. А., Пастухова А. С., Чигарина А. Ю. Школьная проектная олимпиада: результаты эксперимента // Педагогическое искусство. 2017. № 2 (2). С. 14–23.
20. Горский В. А. Учебно-исследовательская и проектная деятельность учащихся как форма интеграции содержания формального и неформального образования. Москва; Уфа, 2013. 186 с.
21. Gerring J. What Is a Case Study and What Is It Good for? // *American Political Science Review*. 2004. Vol. 98. Issue 2. P. 341–354.

22. Vahtikari K. Project based learning for master students – Case integrated interior wooden surfaces // World Conference on Timber Engineering 2012. 2012. P. 315–322.
23. Hämeen-Anttila K. Saano S., Vainio K. Professional Competencies Learned Through Working on a Medication Education Project // American Journal of Pharmaceutical Education. 2010. Vol. 74. Issue 6. P. 1–8.
24. Queiroz-Neto J. P. Using modern pedagogical tools to improve learning in technological contents // Proceedings of Frontiers in Education Conference, FIE. 2015. P. 1–8.
25. Ginestíe J. The Industrial Project Method in French Industry and in French Schools // International Journal of Technology and Design Education. 2002. Vol. 12. Issue 2. P. 99–122.
26. Ginestíe J. Technology Education in France. In book: Strategien und Paradigmenwechsel zur technischen Bildung. Berlin, 1997. P. 75–85.
27. Mo J. P. T., Tang Y. M. Project-based learning of systems engineering V model with the support of 3D printing // Australasian Journal of Engineering Education. 2017. Vol. 22. Issue 1. P. 3–13.
28. Pounds P. E. I. Teaching mechatronics with tuned problem-based projects // Australasian Journal of Engineering Education. 2015. Vol. 20. Issue 1. P. 41–58.
29. Palmer S., Hall W. An evaluation of a project-based learning initiative in engineering education // European Journal of Engineering Education. 2011. Vol. 36. Issue 4. P. 357–365.
30. Smith W. F., Myers M., Dansie B. S. F1 in Schools: An Australian Perspective // ASME 2012 International Mechanical Engineering Congress and Exposition. 2012. Vol. 5. P. 369–382.
31. Xu Y. Liu W. A project-based learning approach: a case study in China // Asia Pacific Education Review. 2010. Vol. 1. Issue 3. P. 363–370.
32. Du X. Su L., Liu J. Developing sustainability curricula using the PBL method in a Chinese context // Journal of Cleaner Production. 2013. Vol. 61. P. 80–88.
33. Chan C. K. Yao X. Air pollution in mega cities in China // Atmospheric Environment. 2008. Vol. 42. Issue 1. P. 1–42.
34. Hopwood B., Mellor M., O'Brien G. Sustainable development: mapping different approaches // Sustainable Development. 2005. Vol. 13. Issue 1. P. 38–52.
35. Geng Y., Liu K., Xue B., Fujita T. Creating a «green university» in China: a case of Shenyang University // Journal of Cleaner Production. 2013. Vol. 61. P. 13–19.
36. Sammalisto K., Brorson T. Training and communication in the implementation of environmental management systems (ISO 14001): a case study at the University of Gävle, Sweden // Journal of Cleaner Production. 2008. Vol. 16. Issue 3. P. 299–309.
37. Clarke A., Kouri R. Choosing an appropriate university or college environmental management system // Journal of Cleaner Production. 2009. Vol. 17. Issue 11. P. 971–984.

38. Cheung S. M., Chow A. T. Project-based learning: a student investigation of the turtle trade in Guangzhou, People's Republic of China // *Journal of Biological Education*. 2011. Vol. 45. Issue 2. P. 68–76.
39. Zhao K., Zheng Y. Chinese Business English Students' Epistemological Beliefs, Self-Regulated Strategies, and Collaboration in Project-Based Learning // *The Asia-Pacific Education Researcher*. 2014. Vol. 23. Issue 2. P. 273–286.
40. Zhao K., Zhang J., Du X. Chinese business students' changes in beliefs and strategy use in a constructively aligned PBL course // *Teaching in Higher Education*. 2017. Vol. 22. Issue 7. P. 785–804.
41. Ye C., Van Os J., Chapman D., Jacobson D. An Online Project-Based Competency Education Approach to Marketing Education // *Journal of Marketing Education*. 2017. Vol. 39. Issue 3. P. 162–175.
42. Larmer J. It's a Project-Based World // *Educational Leadership*. 2016. Vol. 73. Issue 6. P. 66–70.
43. Cho Y., Brown C. Project-based learning in education: integrating business needs and student learning // *European Journal of Training and Development*. 2013. Vol. 37. Issue 8. P. 744–765.
44. Parker W. C., Lo J., Yeo A. J., Valencia S. W., Nguyen D., Abbott R. D., Nolen S. B., Bransford J. D., Vye N. J. Beyond Breadth-Speed-Test: Toward Deeper Knowing and Engagement in an Advanced Placement Course // *American Educational Research Journal*. 2013. Vol. 50. Issue 6. P. 1424–1459.
45. Yamin Y., Permanasari A., Redjeki S., Sopandi W. Application of Model Project Based Learning on Integrated Science in Water Pollution // *Journal of Physics: Conference Series*. 2017. Vol. 895. Issue 1. P. 1–8.

References

1. Pecore J. L. From Kilpatrick's project method to project-based learning. *International Handbook of Progressive Education*. 2015. 155–171.
2. Knoll M. "I had made a mistake": William H. Kilpatrick and the project method. *Teachers College Record*. 2012; 114 (2): 1–45.
3. Knoll M. From Kidd to Dewey: The origin and meaning of "social efficiency". *Journal of Curriculum Studies*. 2009; 41(3): 361–391.
4. Colliver J. A. Effectiveness of problem-based learning curricula: Research and theory. *Academic Medicine*. 2000; 75 (3): 259–266.
5. Martin T., Rivale S. D., Diller K. R. Comparison of student learning in challenge-based and traditional instruction in biomedical engineering. *Annals of Biomedical Engineering*. 2007; 35 (8): 1312–1323.
6. Morawski C. M. Teaching students in place: the languages of third space learning. *Cultural Studies of Science Education*. 2017; 12 (3): 555–564.
7. Macdonald J. Twining P. Assessing activity-based learning for a networked course. *British Journal of Educational Technology*. 2002; 33 (5): 603–618.
8. Jessup E., Sumner T. Design-based learning and the participation of women in IT frontiers. *Journal of Women Studies*. 2005; 26 (1): 141–147.

9. Burnik U., Košir A. Industrial product design project: Building up engineering students' career prospects. *Journal of Engineering Design*. 2017; 28 (7–9): 549–567.
10. Helle L., Tynjälä P., Olkinuora E. Project-based learning in post-secondary education theory, practice and rubber sling shots. *Higher Education*. 2006. 51 (2): 287–314.
11. Ivanova S. V. Project activities in education and youth work. In: *Sbornik materialov Vserossijskogo konkursa molodezhnyh avtorskih projektov i projektov v sfere obrazovanija, napravlennyh na social'no-jekonomicheskoe razvitie rossijskih territorij «Moja strana – moja Rossija» 2015 g.* = *Collection of Materials of All-Russian Contest of Youth Author's Projects and Projects in the Field of Education Aimed at the Socio-Economic Development of Russian Territories "My Country – My Russia"*; 2015. Moscow; 2015. p. 41–43 (In Russ.)
12. Polat E. S. Project method: Typology and structure. *Litseyskoe i gimnazicheskoe obrazovanie = Lyceum and Gymnasium Education*. 2002; 9: 9–17. (In Russ.)
13. Polat E. S. Method of projects. *Laboratorija distancionnogo obuchenija = Laboratory of Distance Learning* [Internet]. [cited 2017 Nov 19]. Available from: <http://schools.keldysh.ru/labmro/lib/polat2.htm> (In Russ.)
14. Leontovich A. V. About the basic concepts of the concept of development of research and project activity of pupils. *Issledovatel'skaya rabota shkol'nikov = The Research Work of Students*. 2003; 4: 18–24. (In Russ.)
15. Stenina T. L. Pedagogical aims of social projecting as a method of teaching. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta = Bulletin of the Orenburg State University*. 2011; 2 (121): 344–349. (In Russ.)
16. Tagirov F. R. Project activity as the basis of formation of communicative universal educational actions of pupils in the primary school. *Filologicheskoe obrazovanie v period detstva = Philological Education in the Period of Childhood*. 2016; 23: 164–166. (In Russ.)
17. Obukhov A. S. Reflection in project and research activity. *Issledovatel'skaya rabota shkol'nikov = The Research Work of Students*. 2005; 3: 18–38. (In Russ.)
18. Simonenko V. D. Tehnologicheskaja kul'tura i obrazovanie (kul'turno-tehnologicheskaja koncepcija razvitija obshhestva i obrazovanija) = Technology culture and education (cultural and technological development of society and education). Bryansk; 2001: 214. (In Russ.)
19. Vlasova Yu. Yu., Knyaz'kova E. A., Pastukhova L. S., Cigari ni A. Y. School project Olympiad: The results of the experiment. *Pedagogicheskoe iskusstvo = Pedagogical Art*. 2017; 2 (2): 14–23. (In Russ.)
20. Gorsky V. A. Uchebno-issledovatel'skaja i proektnaja dejatel'nost' uchashhihsja kak forma integracii soderzhanija formal'nogo i neformal'nogo obrazovanija = Educational research and design activities as a form of integration of the content of formal and non-formal education. Ufa–Moscow; 2013. 186 p. (In Russ.)
21. Gerring J. What is a case study and what is it good for? *American Political Science Review*. 2004; 98 (2): 341–354.

22. Vahtikari K. Project based learning for master students – Case integrated interior wooden surfaces. *World Conference on Timber Engineering 2012*. 2012; 315–322.
23. Hämeen-Anttila K. Saano S., Vainio K. Professional competencies learned through working on a medication education project. *American Journal of Pharmaceutical Education*. 2010; 74 (6): 1–8.
24. Queiroz-Neto J. P. Using modern pedagogical tools to improve learning in technological contents. *Proceedings of Frontiers in Education Conference, FIE. IEEE*; 2015; 1–8.
25. Ginestié, J. The Industrial Project Method in French Industry and in French Schools. *International Journal of Technology and Design Education*. 2002; 12 (2): 99–122.
26. Ginestié J. Technology Education in France. Strategien und Paradigmenwechsel zur technischen Bildung. Berlin; 1997: 75–85.
27. Mo J. P. T., Tang Y. M. Project-based learning of systems engineering V model with the support of 3D printing. *Australasian Journal of Engineering Education*. 2017; 22 (1): 3–13.
28. Pounds P. E. I. Teaching mechatronics with tuned problem-based projects. *Australasian Journal of Engineering Education*. 2015; 20 (1): 41–58.
29. Palmer S., Hall W. An evaluation of a project-based learning initiative in engineering education. *European Journal of Engineering Education*. 2011; 36 (4): 357–365.
30. Smith W. F., Myers M., Dansie B. S. F1 in schools: An Australian perspective. *ASME 2012 International Mechanical Engineering Congress and Exposition*. 2012; 5: 369–382.
31. Xu Y. Liu W. A project-based learning approach: A case study in China. *Asia Pacific Education Review*. 2010; 11 (3): 363–370.
32. Du X. Su L., Liu J. Developing sustainability curricula using the PBL method in a Chinese context. *Journal of Cleaner Production*. 2013; 61: 80–88.
33. Chan C. K. Yao X. Air pollution in mega cities in China. *Atmospheric Environment*. 2008; 42 (1): 1–42.
34. Hopwood B., Mellor M., O'Brien G. Sustainable development: Mapping different approaches. *Sustainable Development*. 2005; 13 (1): 38–52.
35. Geng Y., Liu K., Xue B., Fujita T. Creating a «green university» in China: A case of Shenyang University. *Journal of Cleaner Production*. 2013; 61: 13–19.
36. Sammalisto K., Brorson T. Training and communication in the implementation of environmental management systems (ISO 14001): A case study at the University of Gävle, Sweden. *Journal of Cleaner Production*. 2008. 16 (3): 299–309.
37. Clarke A., Kouri R. Choosing an appropriate university or college environmental management system. *Journal of Cleaner Production*. 2009; 17 (11): 971–984.
38. Cheung S. M., Chow A. T. Project based learning: a student investigation of the turtle trade in Guangzhou, People's Republic of China. *Journal of Biological Education*. 2011; 45 (2): 68–76.

39. Zhao K., Zheng Y. Chinese Business English students' epistemological beliefs, self-regulated strategies, and collaboration in project-based learning. *The Asia-Pacific Education Researcher*. 2014; 23 (2): 273–286.

40. Zhao K., Zhang J., Du X. Chinese business students' changes in beliefs and strategy use in a constructively aligned PBL course. *Teaching in Higher Education*. 2017. 22 (7): 785–804.

41. Ye C., Van Os J., Chapman D., Jacobson D. An online project-based competency education approach to marketing education. *Journal of Marketing Education*. 2017; 39 (3): 162–175.

42. Larmer J. It's a project-based world. *Educational Leadership*. 2016. 73 (6): 66–70.

43. Cho Y., Brown C. Project-based learning in education: Integrating business needs and student learning. *European Journal of Training and Development*. 2013; 37 (8): 744–765.

44. Parker W. C., Lo J., Yeo A. J., Valencia S. W., Nguyen D., Abbott R. D., Nolen S. B., Bransford J. D., Vye N. J. Beyond breadth-speed-test: toward deeper knowing and engagement in an advanced placement course. *American Educational Research Journal*. 2013; 50 (6): 1424–1459.

45. Yamin Y., Permanasari A., Redjeki S., Sopandi W. Application of model project based learning on integrated science in water pollution. *Journal of Physics: Conference Series*. 017; 895 (1): 1–8.

Информация об авторах:

Казун Антон Павлович – научный сотрудник Международного центра изучения институтов и развития Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», Москва, Россия. E-mail: akazun@hse.ru

Пастухова Лариса Сергеевна – кандидат политических наук, доцент кафедры менеджмента Московского политехнического университета, Москва, Россия. E-mail: Larisa-sinls@mail.ru

Статья поступила в редакцию 25.11.2017; принята в печать 14.02.2018.
Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

Information about the authors:

Anton P. Kazun – Research Associate, International Center of Investigating Institutions and Development, National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia. E-mail: akazun@hse.ru

Larisa S. Pastukhova – Candidate of Political Sciences, Associate Professor, Department of Management, Moscow Polytechnic University, Moscow, Russia. E-mail: Larisa-sinls@mail.ru

Received 25.11.2017; accepted for publication 14.02.2018.
The authors have read and approved the final manuscript.