

## Модернизация модели проектно-ориентированного обучения в вузе

**Хамидулин Владислав Саидович** – канд. полит. наук, руководитель центра проектных компетенций Школы экономики и менеджмента. E-mail: [khamidulin.vs@dvfu.ru](mailto:khamidulin.vs@dvfu.ru)

Дальневосточный федеральный университет, Владивосток, Россия

Адрес: 690922, Приморский край, остров Русский, полуостров Сапёрный, посёлок Аякс, 10

***Аннотация.** Ориентация на проектную деятельность как принцип образовательного процесса, реализующегося в университете, имеет уже долгую историю. Архетипической моделью проектно-ориентированного обучения считается модель университета Аалборга (Дания), созданного в 1974 г. специально для того, чтобы изменить традиционный подход к обучению студентов в высших учебных заведениях страны. Школа экономики и менеджмента (ШЭМ) Дальневосточного федерального университета на данный момент реализует свою модель проектно-ориентированного обучения. Она разработана на основе принципов дизайн-мышления – методологии решения слабореструктурированных проблем в условиях неопределённости. Внедрение данной методологии в образовательный процесс должно способствовать развитию у обучающихся компетенций креативности и критического мышления, а организация проектной работы – развитию навыков коммуникации с внутренними и внешними заинтересованными сторонами и командной работы. Цель статьи – сравнить эту модель с базовой моделью, выделить общее и особенное, определить дальнейшие направления её совершенствования. Тезис: опыт, полученный в ШЭМ за три года реализации проектно-ориентированного обучения, позволяет рекомендовать модель к использованию при организации проектной деятельности студентов в других российских вузах.*

**Ключевые слова:** модернизация образовательного процесса, проектно-ориентированное обучение, проблемно-ориентированное обучение, дизайн-мышление, инструментарий JTBD, компетенции креативности, компетенции критического мышления

**Для цитирования:** Хамидулин В.С. Модернизация модели проектно-ориентированного обучения в вузе // Высшее образование в России. 2020. Т. 29. № 1. С. 135-149.

DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2020-29-1-135-149>

### Введение

Прежде всего, следует отметить, что феномен проектно-ориентированного обучения (ПрОО) тесно связан с феноменом проблемно-ориентированного обучения (ПОО), причём иногда они отождествляются [1; 2]. Можно даже встретить исторические обзоры развития ПрОО, включающие в себя историю

развития ПОО. Появившись в работах Дж. Дьюи и У. Килпатрика, проектный подход встраивается в методики преподавания, основанные на работах Ж. Пиаже, Дж. Брунера и Л.С. Выготского, а затем становится ведущим в образовательных программах университета МакМастера (Канада), Маастрихтского университета (Нидерланды), университетов

Таблица 1

Различия проблемно-ориентированного и проектно-ориентированного подходов

Table 1

Differences between problem-based and project-based Learning

Проблемно-ориентированный подход	Проектно-ориентированный подход
Ориентация на процесс обучения	Ориентация на продукт и результат
Фокусировка на проблеме	Фокусировка на решении проблем
Самостоятельная работа студентов	Лекции
Фасилитация	Руководство
Может реализовываться с самого начала обучения	Часто реализуется на последнем курсе
Междисциплинарность	Может совмещать разные учебные предметы

Источник: [5, с. 146]

Роскилда и Аалборга (Дания) [2, с. 243]. Эти же университеты считаются родоначальниками внедрения проблемно-ориентированного подхода [3]. На деле между этими подходами существуют серьёзные различия, отражённые в *таблице 1*. Проблемно-ориентированный подход в этом случае выступает как более широкая область деятельности по сравнению с проектно-ориентированным подходом. При этом в высшем образовании проблемно-ориентированный подход распространён в экономическом, юридическом, медицинском образовании, а проектно-ориентированный подход – в инженерном образовании (появился в датских университетах Аалборга и Роскилда в 1970-х)<sup>1</sup> [4].

Иногда различие между двумя подходами описывается как разница в уровнях. Проблемно-ориентированный подход даёт концептуальное понимание того, зачем нужны проекты, на каких основаниях они строятся, т.е. представляет собой образовательную стратегию. Проектно-ориентированное обучение относится, скорее, к инструментальному уровню организации деятельности студентов; это техника обучения в конкретной предметной области [5]. На деле эти различия постепенно уменьшаются. Например,

проблемно-ориентированное обучение преимущественно ориентировано на процессы, связанные с развитием навыков критического мышления, креативности – в отличие от проектно-ориентированного обучения, в котором делается акцент на создании артефактов или продуктов. Однако во втором случае результат деятельности всё же должен присутствовать, а в первом результатом вполне может оказаться какой-либо отчёт или презентация, а не материальный артефакт типа устройства или конструкции [6, с. 6–8]. В этом смысле авторы из Аалборгского университета подчёркивают, что «проектная работа по определению основана на проблеме» [7, с. 659]. При этом можно наблюдать примеры объединения этих подходов. Например, модель Университета Аалборга предполагает, что образовательный процесс связан и с проблемно-ориентированным обучением с его вниманием к слабоструктурированным проблемам, и с проектно-ориентированным подходом с его вниманием к планированию, управлению и реализации проекта<sup>2</sup>.

Принципиально важным является то обстоятельство, что на фундаментальном уровне оба подхода базируются на идеях социального конструктивизма о самостоятельном (саморегулируемом, самонаправляемом) обучении. Социальный конструктивизм ис-

<sup>1</sup> Следует сказать, что оба датских университета были созданы в 1970-х гг. специально для реализации проектно-ориентированных программ, что, с одной стороны, явилось результатом студенческих выступлений 1960-х гг., а с другой – ответом на потребности датского бизнес-сообщества.

<sup>2</sup> Собственно, в названии модели – «Проблемно-ориентированная и проектно-ориентированная модель обучения университета Аалборга» – данный момент отражён [8].

ходит из того, что обучающиеся не получают готовые знания от своего преподавателя, но конструируют их в процессе совместной с ним деятельности, достигая тем самым понимания. Для того чтобы такое конструирование стало возможным, студенты должны предпринимать самостоятельные усилия по поиску, обработке, анализу данных, планированию своих действий, по коммуникации с различными заинтересованными сторонами. Так как такая деятельность обычно выходит за пределы индивидуальных действий, она требует групповой (командной) работы.

Далее мы будем в основном говорить о проектно-ориентированном подходе, имея в виду, что он обязательно включает в себя проблематизацию. Итак, проектно-ориентированное обучение обладает следующими характеристиками:

1) *обучение на основе деятельности*. Студенты учатся, выполняя реальные, а не смоделированные задачи (learning by doing);

2) *роль тьютора*. Подход центрирован на студенте (Student-centered learning). Преподаватель становится фасилитатором, или наставником: вместо передачи знания обучающимся он помогает им конструировать его самостоятельно, стимулируя рефлексию. Студенты, таким образом, оказываются ответственными за своё обучение;

3) *междисциплинарность*. Проблемы, которыми обычно занимаются студенты в рамках проектной деятельности, выходят за рамки одной дисциплины. Это стимулирует целостное (холистское) мышление и помогает развивать навыки решения проблем в смежных областях человеческой деятельности;

4) *сотрудничество и групповая работа*. Проектная деятельность требует тесного взаимодействия как внутри группы, так и с внешними сторонами, что развивает навыки коммуникации, планирования и командной работы;

5) *конечный продукт*. Виды проектной работы могут варьироваться от стандартной академической работы до музыкального шоу или настольной игры [5, с. 3–5].

На данный момент в университетах накоплен достаточно большой опыт реализации ПрОО. Вопросы его применения в зарубежных университетах освещены, например, в работе [9]. Представляет интерес опыт перехода Университета Пердью (США) к подготовке инженеров на основе проектно-ориентированного обучения, направленного на развитие компетенций, позволяющих решать задачи «открытого типа» (допускают несколько вариантов решения) [10]. Опыт ряда отечественных университетов по реализации различных подходов к проектно-ориентированному обучению изложен в материалах Открытого университета Сколково<sup>3</sup> [11]. Каждый университет при этом может обладать собственной моделью ПрОО. В научной литературе можно встретить описания известных моделей Университета Аалборга (Дания), Университета Манчестера (Великобритания), Университета Маастрихта (Нидерланды) [12]. Для нас особый интерес представляет аалборгская модель в силу того, что она официально включает в себя ориентацию на проекты.

#### Модель университета Аалборга<sup>4</sup>

Проблемно- и проектно-ориентированное обучение в университете Аалборга внедрялось изначально в рамках инженерного образования, однако на данный момент оно является междисциплинарным, и студенты работают с широким спектром проблем – как научных, так и социальных,

<sup>3</sup> Следует отметить, что в данной работе рассказывается в том числе и об опыте центра проектной деятельности ДВФУ (ЦПД ДВФУ) в организации работы инженерных проектных команд студентов по реализации реальных проектов по созданию различных технологических продуктов. В этих проектах нередко затребованы профессиональные компетенции экономистов и маркетологов, которые занимаются экономическими расчётами и анализом рынков. ЦПД, таким образом, является площадкой для междисциплинарного сотрудничества.

<sup>4</sup> Описание модели взято из [8].

уделяя им 50% времени в каждом семестре. Основными характеристиками модели являются ориентация на проблему, проектная работа, междисциплинарность и самонаправляемое контролируемое обучение. Сам процесс включает в себя три основные стадии: анализ проблемы, решение проблемы, подготовка отчёта по проекту. Эти стадии разбиваются на ряд этапов. На предпроектной стадии происходит формирование проектной группы, формулировка проблемы, формулировка задач. На первой стадии осуществляется сбор и анализ данных, разрабатывается проект. На второй стадии происходит реализация проекта и оценка его реализации. На третьей стадии готовится отчёт о реализации проекта. Группы формируются в начале каждого семестра на основе свободного волеизъявления студентов. Число студентов в группе может варьироваться. У каждой группы есть координатор из числа сотрудников факультета, который назначает её проектного руководителя. Проектный руководитель периодически встречается с группой, общается с её членами посредством электронной почты. Проблемы, с которыми работают проектные группы, выбираются ими самостоятельно, но должны быть одобрены руководителем. Это может вызывать затруднения у студентов, т.к. речь идёт обычно о слабо определённых проблемах, не имеющих однозначного решения. Чтобы обосновать выбранную проблему, студенты должны предпринять специальное исследование. В процессе работы они принимают на себя различные роли, такие как лидер, председатель и секретарь. Лидер ответствен за прогресс проекта, соблюдение графика встреч и контрольных точек проекта, также он должен поддерживать соответствующую атмосферу в коллективе. На этапах работы с информацией студенты собирают данные, читают научную литературу, проводят интервью, количественные опросы, рассматривают лучшие примеры в проблемной области. Здесь они учатся ра-

ботать с нужной информацией и отсеивать ненужную. На следующем этапе проводится анализ данных, итогом которого является список требований к решению проблемы, после чего начинается разработка проекта и определение стратегии решения выбранной проблемы. «Реализация проекта» понимается достаточно широко и не требует действительного внедрения реального решения в практику во всех случаях. На этапе оценки происходит техническое тестирование решения, оценка пользовательского опыта или проверка юзабилити, проводятся интервью, осуществляется полевая работа и пр. Оценка позволяет перейти к подготовке отчёта.

Для выполнения проекта студентам предоставляются необходимые ресурсы, включающие в себя лекции, руководства и средства для проведения экспериментов. Активно используются интернет-инструменты и технологии.

### Краткая история модели ШЭМ

Осенью 2016 г. в ДВФУ на первых курсах почти всех образовательных программ начала реализовываться дисциплина «Основы проектной деятельности». Содержание первого семестра было разработано командой привлечённых на рынке образовательных и консультационных услуг специалистов и представляло собой несколько игропрактик (деловых игр), направленных на развитие у студентов компетенций креативности, командной работы и рефлексии. Студенты должны были разбиться на отдельные команды, придумать и осуществить проект, который публично защищали в конце семестра. Предполагалось, что они смогут выполнить проект, не пользуясь при этом никаким исследовательским и проектным инструментарием.

Опыт семестра 2016 г. показал, что, несмотря на наличие у каждой команды наставника из числа сотрудников университета, у студентов наблюдались существенные трудности с определением темы проекта,

его целей и значимости. В весеннем семестре 2017 г. к решению этой задачи приступила рабочая группа, состоящая из сотрудников ШЭМ, которая разработала вторую часть дисциплины<sup>5</sup>. По содержанию эта часть представляла собой методiku, направленную на освоение и использование студентами некоторых инструментов традиционного проектного управления<sup>6</sup>. От студентов требовалось определить содержание проекта, разработать его устав, провести структурную декомпозицию работ проекта, определить график его реализации, бюджет, заинтересованные стороны и проектные риски. Затем студенты должны были либо реализовать проект, либо представить схему его реализации с описанием ожидаемого результата. Опыт весеннего семестра 2017 г. показал, что, во-первых, у студентов остались те же самые трудности с определением темы, целей, задач и значимости своих проектов, а во-вторых, весь инструментарий проектной деятельности оказался, по существу, не нужен: практически все проекты по факту выполнялись без его использования. При этом сами инструменты трактовались студентами всего лишь как отчётность на защитах проектов в конце семестра; к примеру, подготовка схемы структурной декомпозиции работ воспринималась ими как результат проектной работы<sup>7</sup>.

<sup>5</sup> Под «второй частью» подразумевается рабочая программа дисциплины, включающая практическую часть для весеннего семестра.

<sup>6</sup> Под «традиционным проектным управлением» подразумевается набор принципов и инструментов, содержащийся в Своде знаний по управлению проектами Института проектного управления (PMI Project Management Body of Knowledge, PMBOK).

<sup>7</sup> Речь идёт не о проведении самой декомпозиции, визуальным представлением которой является известная древовидная схема, а о подготовке этой схемы, где главным для студентов оказалось не то, насколько хорошо они провели декомпозицию, но само наличие её визуального представления.

Надо сказать, что, во-первых, это не уникальная ситуация. Например, опыт Великобритании показывает, что ориентация разработчиков ПрОО на литературу и стандарты по проектному управлению ведёт к ограничению креативности и инновационности студенческих проектов. Кроме того, эти инструменты и стандарты, возникшие в областях, связанных с масштабным строительством, оказываются слишком громоздкими для образовательного процесса, их применение связано с серьёзными временными затратами там, где этого не нужно [13]. Во-вторых, эта ситуация не случайна, она имеет эпистемологические корни. Дело в том, что при этом сам процесс приобретает превращённую форму: применяемый инструментарий проектного управления из средства достижения поставленных в проекте целей превращается в самоцель, а конкретные инструменты реифицируются (овеществляются) и как таковые воспринимаются студентами «в форме объекта» [14]. Пережитки такой фетишистской интерпретации проектного метода, т.е. созерцательной трактовки его предмета и знания о нём, есть следствие совершенно определённой гносеологической установки – натуралистической (наивно-реалистической) идеологии. Заметим, что эта позиция внутренне присуща учёному как учёному, а также преподавателю, работающему в так называемой знаниевой парадигме педагогики. Для адекватного понимания сути проектного обучения требуется переход (на уровне рефлексии) от трактовки учебного предмета и знания о нём *в форме объекта* (данного в созерцании, т.е. предъявляемого в готовом виде студенту «учителем») к компетентностному пониманию учебного предмета и знания о нём *в форме деятельности*, т.е. к конструктивизму – пониманию учебного предмета и знания о нём как результата совместной работы субъектов образовательного взаимодействия [15].

Летом 2017 г. разработчиками курса было принято решение каким-то образом выйти



Рис. 1. Схема дизайн-мышления  
Fig. 1. Scheme of design thinking process

Источник: <https://www.interaction-design.org/literature/article/5-stages-in-the-design-thinking-process>

из данной ситуации. Поскольку проектная деятельность (далее ПД) была включена в учебные планы всех направлений ШЭМ<sup>8</sup> как отдельная дисциплина, встала необходимость пересборки не только «Основ проектной деятельности», но и разработки нового содержания проектной деятельности на втором курсе. Очевидно, что нельзя приступать к реализации проекта, четко не определив, зачем он нужен, что будет в его результате и насколько значимым будет этот результат. Выходом стала методология дизайн-мышления (далее – ДМ), которая была предложена предметной группой разработчиков как основа реализации курса. Разумеется, она

была адаптирована под особенности образовательного процесса.

**Особенности дизайн-мышления.** Дизайн-мышление является методом творческого решения сложных, неоднозначных, слабоструктурированных проблем, оно ориентировано на эмпатию проектировщиков – их «вчувствование» в проблему и творческое применение метода проб и ошибок в ходе поиска её решения. Характерной чертой практиков дизайн-мышления является ориентация на работу по обнаружению проблем, которые могут не осознаваться людьми как проблемы или как причины того, что что-то идёт не так. Это означает, что ДМ ориентировано на инновационный поиск в широком социальном спектре – от разработки визуальных материалов до разработки схем человеческого поведения в сложных политических ситуациях. Здесь важна эмоциональная составляющая опыта, что помогает не плутать в хитросплетениях различных мнений, а напрямую входить в проблемную ситуацию, изучать поведение участников и разрабатывать инновационные решения. Общая схема ДМ представлена на рисунке 1.

<sup>8</sup> В осенне-весеннем семестре 2016–2017 гг. реализацией «Основ проектной деятельности» занималась межшкольная рабочая группа (структурно университет делится на Школы) с центром в Школе экономики и менеджмента; в 2017/2018 учебном году произошло разделение, и каждая Школа теперь стала ответственна за реализацию этой дисциплины в рамках своих направлений. Соответственно, рабочая группа ШЭМ стала заниматься разработкой и реализацией содержания для экономических и управленческих направлений.

На данный момент ДМ как область практической деятельности развивается в индустрии производства товаров и услуг. Ведущим мировым пропагандистом дизайн-мышления является компания IDEO<sup>9</sup>. У неё есть своя онлайн-школа, курсы которой направлены на развитие креативности и навыков решения проблем, т.е. компетенций, пользующихся большим спросом среди компаний-работодателей. В системе образования ведущим в этой области является Институт Хассо Платнера, образованный в 2003 г. на базе Стэнфордского университета<sup>10</sup>. В России опыт организации подобных учебных курсов в высших учебных заведениях ограничен. Есть курс ДМ в ВШЭ на уровне магистратуры<sup>11</sup>, есть интенсив в корпоративном университете Сбербанка<sup>12</sup>. В Финансовом университете при Правительстве РФ дизайн-мышление преподаётся на кафедре бизнес-информатики<sup>13</sup>. В Школе экономики и менеджмента ДВФУ предпринята попытка систематического обучения дизайн-мышлению студентов направлений бакалавриата и специалитета, при этом содержание дисциплин «Основы проектной деятельности» и «Проектная деятельность» выходит за рамки ДМ и включает в себя элементы других теорий и методов. Методическое обеспечение основано на зарубежной и русскоязычной литературе [16–24]. Курс непрерывно развивается. Бакалавры, прошедшие полный курс ПД в ШЭМ, должны выходить из университета с компетенциями, позволяющими им разрабатывать инновационные идеи, планировать их реализацию и оценивать их рыночную или социальную жизнеспособность. В пул обязательных тре-

бований современного работодателя на рынке труда входят компетенции критического мышления, творческого решения проблем, коммуникации и командной работы.

### Общие принципы реализации модели

Проектная деятельность начинается на первом курсе в рамках дисциплины «Основы проектной деятельности». Курс включает в себя деловые игры<sup>14</sup>, знакомство с идеями, базовыми инструментами сбора, обработки и анализа данных<sup>15</sup>, а также быстрого прототипирования проектных решений и их представления потенциальному заказчику. В рамках данного курса предусмотрены лекции (4 часа в первом семестре и 2 часа во втором), остальное время посвящено практическим занятиям и самостоятельной работе. Проектная работа организована по командному принципу, число участников – от трёх до пяти. У каждой команды есть наставник из числа преподавателей ШЭМ. В конце каждого семестра студенты на публичной защите представляют результаты проектной работы, которые оцениваются на основе критериев обоснованности проблемы (почему проектная команда считает, что это проблема), нужности её решения пользователю, наглядности представленного прототипа и рефлексии полученных результатов. На втором курсе бакалавры работают в рамках дисциплины «Проектная деятельность». В течение двух семестров они осваивают теорию дизайн-мышления как способа решения сложных проблем, базовый инструментарий дизайн-мышления, занимаются практическим применением принципов и инструментов ДМ в ходе подготовки проекта. Студенты проводят быстрое этнографическое исследование проблемных областей, пытаются обнаружить какую-то проблему и разрабо-

<sup>9</sup> Сайт компании: <https://www.ideo.org/>

<sup>10</sup> Сайт института: <https://dschool.stanford.edu>

<sup>11</sup> <https://www.hse.ru/edu/courses/222121824>

<sup>12</sup> [design-thinking.sberbank-university.ru](https://design-thinking.sberbank-university.ru)

<sup>13</sup> Васильева Е.В. Метакомпетенции и навыки интегративного мышления. Финансовый университет при Правительстве РФ. URL: <http://www.fa.ru/org/dpo/finprofessional/Documents/ueft/mod1/10%20Васильева%20ДМ%20и%20метакомпетенции.pdf>

<sup>14</sup> На основе [25].

<sup>15</sup> Акцент делается на инструментах «быстрой этнографии», позволяющих быстро собирать и анализировать данные. Такими инструментами являются особым образом разработанные и проведённые интервью и наблюдения.

тать способ её решения. В этом отношении курс построен на принципах, обозначенных классиком промышленного дизайна Виктором Папанеком: «есть класс проблем, которые, будучи скрытыми, открываются практикующим дизайнером (разработчиком) и решаются каким-то проектом» [26].

Основная работа ведётся студенческими командами самостоятельно, но есть регулярные встречи с наставниками, в ходе которых студенты учатся применять инструментальный дизайн-мышления [27], общаются с ними по итогам выполненных этапов работы. Лекционная часть у нас ранее отсутствовала, однако в учебные планы набора 2019 г. включены несколько лекций, важных для прояснения теоретических вопросов. На втором курсе итоги проектной работы в третьем семестре представляются командами на публичной защите. Оценка выставляется коллективно, т.е. при успешной защите все участники команды получают одну оценку. В четвёртом семестре команды готовят коллективный курсовой проект, который также публично защищается перед комиссией, состоящей из наставников. Критерии оценки: обоснованность проблемы и проектного решения, командная работа (оценивается через индивидуальный вклад каждого участника команды в достижение результатов проекта), понятность представленного прототипа проекта. Ещё одним направлением, которое интегрировано в курс, является теоретический подход «работа-которую-нужно-сделать» (jobs-to-be-done, JTBD) [28]. Он ориентирован на поиск инновационных решений как известных, так и ещё неизвестных проблем.

Дизайн-мышление и JTBD относятся к предпроектной стадии, на которой происходит разработка решения. Воплощение его в жизнь является проектом. Студенты третьего курса разрабатывают планы реализации решения. Здесь в качестве методической базы используется Agile, совокупность гибких методов управления проектами. Пользовательские сценарии, карта рабо-

чих историй<sup>16</sup>, бэклоги<sup>17</sup>, расчёт стоимости реализации проекта – вот задачи, которые решаются студентами третьего курса в ходе своей работы. Основной упор делается на исследовании контекста, в котором существует проблема и в котором будет реализовываться её решение.

Работа на третьем курсе практически полностью ведётся студенческими командами самостоятельно. У каждой команды есть наставник, с которым она может консультироваться удалённым способом (например, по электронной почте), либо во время официально установленных консультаций. Теоретический материал, который нужно освоить, достаточно сложен для понимания, и при установленных учебным планом ограничениях по преподавательской нагрузке студенты сталкиваются с определёнными сложностями. Как и на первых двух курсах, подготовленные решения также проходят процедуру публичной защиты. Между тем наличие решения ещё не означает его успешности. Рыночную жизнеспособность решения нужно тестировать, а для этого требуется разрабатывать бизнес-модели. Для экономистов и управленцев здесь наиболее близка тематика стартапов. Задачи четвёртого курса заключаются в том, чтобы создать бизнес-модель решения, которое они разработали на предыдущих курсах (либо разработать новое решение, пользуясь уже освоенным инструментарием ДМ и JTBD), протестировать эту модель (или же подготовить планы валидации своих решений). Основой здесь являются работы известного бизнесмена, теоретика и практика бережливых стартапов Эша Маурьи [29], теория ограничений из-

<sup>16</sup> Пользовательские сценарии, рабочие истории и карта рабочих историй являются инструментами бизнес-анализа, см.: IIBA. The Agile Extension to the BABOK Guide (version 3). URL: <https://business-analysis-excellence.com/agile-business-analysis-start-taking-note-agile-extension-babok-guide/>

<sup>17</sup> Бэклог – это список упорядоченных по приоритету задач.

Таблица 2

## Сравнительные характеристики моделей Аалборга и ШЭМ

Table 2

## Comparative characteristics of Aalborg model and SEM model

Критерий	Модель Аалборга	Модель ШЭМ	Схожесть/ различие
Система ПрОО	Да	Нет	Различие
Ориентация на проблемы реального мира	Да	Да	Схожесть
Характеристика проблем	Междисциплинарность	Начиная со второго курса акцент на специфике образовательного направления	Отличие
Проектная работа	Да	Да	Схожесть
Самонаправляемое обучение	Да	На первом и втором курсах большой объём аудиторной работы	Различие
Контроль проектной работы студентов	Да	Да	Схожесть
Стадии проектной работы	Собственная модель	Дизайн-мышление, JTBD	Различие
Формирование групп	Свободное волеизъявление студентов	Свободное волеизъявление студентов	Схожесть
Координация деятельности наставников (тьюторов)	Да	Да (специальная рабочая группа)	Схожесть
Выбор студентами проблемы, с которой будут работать	Самостоятельный, но с одобрения наставника	Самостоятельный, но с одобрения наставника	Схожесть
Необходимость проведения исследований	Да	Да	Схожесть
Специфика исследований	Различные методы	Акцент на быстрой этнографии	Различие
Распределение ролей	Да	Не контролируется, студенты делают это самостоятельно. Роли в команде как таковые не определены и не рекомендованы	Различие
Реализация проекта во внутренней и внешней среде университета	Не требуется	Не требуется	Схожесть
Оценка проекта	Да	Да. Проводится через получение командой обратной связи от пользователей в отношении прототипа решения	Схожесть
Использование ИТ	Да	Да	Схожесть

вестного израильского теоретика и практика проектного управления Элиаху Голдратта [30] и уже упомянутая работа Клейтона Кристенсена (JTBD) [28]. Бизнес-моделирование прежде всего связано с коммерческими проектами, но может применяться и при разработке некоммерческих решений. Предполагается, что у студентов должен быть выбор между этими двумя направлениями бизнес-моделирования. В седьмом семестре студенты работают над коллективным кур-

совым проектом, который также должен оцениваться в ходе публичной защиты.

Критерии оценки представленных решений различаются на всех курсах, что вызвано различиями в содержании проектной работы. Так как система оценивания всё ещё требует доработки, эти критерии меняются. Тем не менее один общий критерий – наглядность представленного прототипа – остаётся. Под прототипом понимается модель решения, которая может быть представлена в виде схемы,

бумажного прототипа, визуализации, ролевой сцены, в ходе которой проектная команда изображает взаимодействие пользователя и решения. Главное, чтобы решение представляло ценность для пользователя.

Ход работы контролируется наставниками. При этом каждый семестр на базе сервисов Google создаётся репозиторий, в который команды каждого курса регулярно заносят промежуточные результаты (документы, изображения, фотографии).

#### **Сравнительный анализ моделей университета Аалборга и ШЭМ ДВФУ**

Общим для двух моделей является ориентация на проблему, исходя из которой должен разрабатываться проект. В Аалборге под проблемой понимается какая-то дилемма или социальное противоречие [4, с. 266]. В ШЭМ подход фокусирован на разрывах между текущим состоянием дел и желаемым состоянием, которое нужно обеспечить потенциальному пользователю решения проекта. В этом смысле проблемы открываются студентами в ходе взаимодействия с другими людьми. Также, в Аалборге делается больший упор на междисциплинарность<sup>18</sup> [31, с. 3], тогда как модель ШЭМ больше ориентирована на специфику образовательных направлений вуза.

В Аалборге при этом все образовательные программы проблемно- и проектно-ориентированы: изначально только 25% содержания этих программ были предметно-ориентированы, остальные 75% содержания относились к проектной деятельности или к дисциплинам, которые эту проектную деятельность поддерживали. В 2010 г. про-

изошли изменения в сторону упрощения, теперь половина зачётных единиц в семестре относится к проектным модулям, а половина – к курсовым модулям, которые могут как относиться к реализуемым проектам, так и не относиться [32]. В ШЭМ учебные планы представляют собой традиционную предметную структуру, в которой проектная деятельность является отдельной дисциплиной. Специфика заключается в том, что остальные предметы должны обеспечивать свойственное данной образовательной программе содержание проектов, например, экономисты больше работают с проблематикой коммерческих проектов, а студенты, обучающиеся по направлению «Государственное и муниципальное управление», – с проектами в области комфортной городской среды, общественной безопасности и т.п. В *таблице 2* представлены схожесть и различия двух моделей.

#### **Заключение**

Надо сказать, что содержание дисциплин «Основы проектной деятельности» (первый курс) и «Проектная деятельность» (второй-третий курсы) уже протестировано. Результаты в целом положительные, хотя есть и серьёзные проблемы<sup>19</sup>. Следует подчеркнуть, что модель проектного обучения в ШЭМ ещё не сформирована полностью, это задача дальнейшей работы соответствующей предметной группы. Апробация модели ведёт к изменению её элементов, решению проблем, которые возникают в ходе её реализации. Итогом, по нашему мнению, должен стать переход к проектно-ориентированному обучению, где

<sup>18</sup> С позиции сотрудников Аалборгского университета, так как существует, по крайней мере, несколько общих моделей проблемно- и проектно-ориентированного обучения, их можно разделить по сложности. Чем сложнее модель, тем сильнее требование междисциплинарности и большей продолжительности работы над конкретной проблемой проекта, что требует выхода за пределы отдельного курса.

<sup>19</sup> Общие проблемы ПрОО рассмотрены в [33]. В частности, автор указывает на нередко пропагандистский характер доводов в пользу ПрОО с замалчиванием негативных аспектов этого подхода (например, негативного влияния на успеваемость слабых студентов). С.А. Домрачева указывает на такие проблемы, как неготовность преподавателей и сотрудников к внедрению ПрОО, их недостаточную мотивацию, неготовность к принятию роли руководителя проектной группы [34, с. 22].

акцент делается не на инструментах, техниках и процедурах, а на проектах как практике, которая не просто даёт обучающимся компетенции, но ведёт к трансформации личности, изменяя её установки, ценности и поведение [35]. А пока стоит признать, что модель ШЭМ всё ещё носит инструменталистский характер с акцентом на правильности использования заранее отобранных инструментов в конкретных ситуациях<sup>20</sup>. Между тем самое главное – это переход от инструменталистского в практическому типу проектной деятельности, когда студенты становятся способны не просто применять конкретные инструменты дизайн-мышления в конкретных ситуациях и достигать каких-то результатов, но и понимать принципы разработки этих инструментов, а через это – влиять на окружающий мир, трансформировать его, трансформируясь при этом сами.

### Литература

1. *Tan J.C.L., Chapman A.* Project-Based Learning for Academically-Able Students. Sense Publishers, 2016. 154 p.
2. *Korkmaz G., Kalayci N.* Theoretical Foundations of Project Based Curricula in Higher Education // *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 2019. Vol. 48. No. 1. P. 236–274. DOI: 10.14812/cufej.479322
3. *Servant-Miklos V.F.C., Norman G.R., Schmidt H.G.* (2019). Short Intellectual History of Problem-Based Learning // *The Wiley Handbook of Problem-Based Learning*. Wiley-Blackwell, 2019. P. 3–24.
4. *Harmer N.* Project-based learning. Literature review. University of Plymouth, 2014. P. 33. URL: [https://www.plymouth.ac.uk/uploads/production/document/path/2/2733/Literature\\_review\\_Project-based\\_learning.pdf](https://www.plymouth.ac.uk/uploads/production/document/path/2/2733/Literature_review_Project-based_learning.pdf)
5. *Kolmos A.* Problem-Based and Project-Based Learning // *Skovsmose O., Valero P., Christensen O.R.* (Eds). *University Science and Mathematics Education in Transition*. Springer, Boston, MA, 2009. P. 261–280. DOI:10.1007/978-0-387-09829-6\_13
6. *De Graaff E., Kolmos A.* History of problem-based and project-based learning // *De Graaff E., Kolmos A.* (Eds). *Management of Change*. Sense Publishers, 2007. 232 p.
7. *De Graaff E., Kolmos A.* Characteristics of Problem-Based Learning // *International Journal of Engineering Education*. 2003. Vol. 19 (5). P. 657–662.
8. *Principles of Problem and Project Based Learning. The Aalborg PBL Model.* Aalborg University, 2010. 23 p. URL: [https://www.en.aau.dk/digital-Assets/66/66555\\_pbl\\_aalborg\\_modelen-1.pdf](https://www.en.aau.dk/digital-Assets/66/66555_pbl_aalborg_modelen-1.pdf)
9. *Казун А.П., Пастухова Л.С.* Практики применения проектного метода обучения: опыт разных стран // *Образование и наука*. 2018. № 2. С. 32–59. DOI: 10.17853/1994-5639-2018-2-32-59
10. *Зиятдинова Ю.Н., Сангер Ф.А.* Проектное обучение для подготовки инженеров XXI века // *Высшее образование в России*. 2015. № 3. С. 92–97.
11. Проектное обучение. Практики внедрения в университетах / Под ред. Л.А. Евстратовой, Н.В. Исаевой, О.В. Лешукова. М.: Открытый университет Сколково, 2018. 149 с.
12. *Triantafyllou E., Timcenko O.* PBL Analysis. PBL3.0 Consortium, 2016. 59 p. URL: [http://pbl3-project.eu/wp-content/uploads/2017/07/PBL3-0\\_D11\\_PBLAnalysis-V1.pdf](http://pbl3-project.eu/wp-content/uploads/2017/07/PBL3-0_D11_PBLAnalysis-V1.pdf)
13. *Hanney R., Savin-Baden M.* The problem of projects: understanding the theoretical underpinnings of project-led PBL // *London Review of Education*. 2013. Vol. 11(1). P. 7–19. DOI: 10.1080/14748460.2012.761816
14. *Тхагапсоев Х.Г., Сапунов М.Б.* Российская образовательная реальность и её превращённые формы // *Высшее образование в России*. 2016. № 6. С. 87–97.
15. *Сапунов М.Б., Полонников А.А.* Учебный предмет: эпистемологический кризис и его преодоление // *Высшее образование в России*. 2018. № 12. С. 144–157.
16. *Браун Т.* Дизайн-мышление: от разработки новых продуктов до проектирования бизнес-моделей. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2012. 256 с.
17. *Лидтка Ж., Огилви Т.* Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2015. 240 с.

<sup>20</sup> Коллеги из Казанского национального исследовательского технологического университета отмечают, что работа с документацией, которую, по нашему мнению, также можно отнести к инструментальному аспекту проектной деятельности, является привлекательной для меньшего числа студентов по сравнению с другими этапами и аспектами проектной деятельности [36].

18. Мартин Б., Ханнингтон Б. Универсальные методы дизайна. СПб.: Питер, 2014. 208 с.
19. Lewrick M., Link P., Leifer L. The Design Thinking Playbook: Mindful Digital Transformation of Teams, Products, Services, Businesses and Ecosystems. Wiley, 2018. 352 p.
20. Кутенева И., Журавлева Н. Дизайн-мышление. Думаем по-новому. М.: Корпоративный университет Сбербанка, 2013. 203 с.
21. Christensen T. The Creativity Challenge: Design, Experiment, Test, Innovate, Build, Create, Inspire, and Unleash Your Genius. Adams Media, 2015. 208 p.
22. Design Thinking for Educators Toolkit. IDEO LLC, 2012. 80 p.
23. Hokanson B., Gibbons A. (Eds) Design in Educational Technology. Design Thinking, Design Process, and the Design Studio. Springer, 2014. 273 p.
24. The Field Guide to Human-Centered Design. IDEO LLC, 2015. 192 p.
25. Gray D., Brown S., Macanuso J. Gamestorming: A Playbook for Innovators, Rulebreakers, and Changemakers. O'Reilly Media, 2010. 290 p.
26. Папанек В. Дизайн для реального мира. М.: Издатель Д. Аронов, 2004. 416 с.
27. Хамидулин В.С. Дизайн-мышление для менеджеров и экономистов. Владивосток: Изд-во ДВФУ, 2018.
28. Кристенсен К., Холл Т., Диллон К., Данкан Д. Закон успешных инноваций: Зачем клиент «нанимает» ваш продукт и как знание об этом помогает новым разработкам. М.: Альпина Паблишер, 2019. 271 с.
29. Maurya A. Scaling Lean: Mastering the Key Metrics for Startup Growth. Portfolio, 2016. 304 p.
30. Детмер У. Теория ограничений Голдратта. Системный подход к непрерывному совершенствованию. М.: Альпина Паблишер, 2013. 443 с.
31. Kolmos A. New contribution to PBL? // Högre utbildning. 2015. Vol. 5. No. 1. P. 1–5.
32. Kolmos A., Holgaard J.E., Dabl B. Reconstructing the Aalborg Model for PBL – a case from the Faculty of Engineering and Science, Aalborg University // The 4th International Research Symposium on Problem-Based Learning (IRSPBL), Kuala Lumpur, Malaysia, 2–3 July 2013. P. 289–296.
33. Трищенко Д.А. Опыт проектного обучения: попытка объективного анализа достижений и проблем // Образование и наука. 2018. Т. 20. № 4. С. 132–152. DOI: 10.17853/1994-5639-2018-4-132-152
34. Домрачева С.А. Обучение преподавателей вуза проектно-ориентированному подходу как одно из условий развития современного вуза // Вестник Марийского государственного университета. 2017. Т. 11. № 3 (27). С. 20–26.
35. Hanney R. Doing, being, becoming: a historical appraisal of the modalities of project-based learning // Teaching in Higher Education. 2018. Vol. 23. Issue 6. P. 769–783. DOI: <https://doi.org/10.1080/13562517.2017.1421628>
36. Старовойтова Н.А., Андреева М.М., Шакирова Г.М. Исследование готовности студентов к участию в проектном обучении // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 4. URL: <http://www.science-education.ru/article/view?id=14169>

**Благодарность.** Автор выражает благодарность научным редакторам журнала за ценные замечания и рекомендации.

*Статья поступила в редакцию 06.08.19*

*После доработки 30.09.19*

*Принята к публикации 07.12.19*

### Development of a Model of Project-Based Learning

**Vladislav S. Khamidulin** – Cand. Sci. (Political), Head of the Project Competencies Center of the School of Economics and Management, e-mail: [khamidulin.vs@dvfu.ru](mailto:khamidulin.vs@dvfu.ru)

Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia

Address: FEFU Campus, 10 Ajax Bay, Russky Island, Vladivostok, Russian Federation

**Abstract.** Project-based learning as a principle of the educational process that is being implemented at the universities has a long history. The model of Aalborg University (Denmark) which was created in 1974 to change the traditional approach to teaching students in higher educational institutions of the country is the basic (archetypal) model of project-based learning. The School of

Economics and Management of the Far Eastern Federal University is currently implementing its own model of project-based learning (SEM model). This model is developed on the basis of design thinking, which is a methodology for solving ill-structured problems in the face of uncertainty. The implementation of design thinking in the educational process should promote the development of creativity and critical thinking competencies among students, and the organization of project work should contribute to the development of communication skills necessary for interaction with internal and external stakeholders as well as teamwork skills. The purpose of the article is to compare this model with the base model of Aalborg university, to identify the general and the special features of both of these models, to outline prospects for the further development of the SEM model. Thesis: the experience gained at the SEM over the three years of the learning implementation provides an opportunity to create its own systemic model of project-based learning and to recommend its implementation in the other Russian universities.

**Keywords:** improving of educational process, project-based learning, problem-based learning, design-thinking, JTBD toolkit, creativity, critical thinking, communication skills, teamwork skills

**Cite as:** Khamidulin, V.S. (2020). Development of a Model of Project-Based Learning. *Vysshee obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*. Vol. 29, no. 1, pp. 135-149. (In Russ., abstract in Eng.)

DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2020-29-1-135-149>

### References

1. Tan, J.C.L., Chapman, A. (2016). Project-Based Learning for Academically-Able Students. Sense Publishers, 154 p.
2. Korkmaz, G., Kalayci, N. (2019). Theoretical Foundations of Project Based Curricula in Higher Education. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. Vol. 48, no. 1, pp. 236-274. DOI: 10.14812/cufej.479322
3. Servant-Miklos, V.F.C., Norman, G.R., Schmidt, H.G. (2019). Short Intellectual History of Problem-Based Learning. In: *The Wiley Handbook of Problem-Based Learning*. Wiley-Blackwell, pp. 3-24.
4. Harmer, N. (2014). Project-Based Learning. Literature review. University of Plymouth, p. 33. Available at: [https://www.plymouth.ac.uk/uploads/production/document/path/2/2733/Literature\\_review\\_Project-based\\_learning.pdf](https://www.plymouth.ac.uk/uploads/production/document/path/2/2733/Literature_review_Project-based_learning.pdf)
5. Kolmos, A. (2009). Problem-Based and Project-Based Learning. In: Skovsmose, O., Valero, P., Christensen, O.R. (Eds). *University Science and Mathematics Education in Transition*. Springer, Boston, MA, pp. 261-280. DOI:10.1007/978-0-387-09829-6\_13
6. De Graaff, E., Kolmos, A. (2007). History of Problem-Based and Project-Based Learning. In: De Graaff, E., Kolmos, A. (Eds). *Management of Change*. Sense Publishers, 232 p.
7. De Graaff, E., Kolmos, A. (2003). Characteristics of Problem-Based Learning. *International Journal of Engineering Education*. Vol. 19 (5), pp. 657-662.
8. Principles of Problem and Project Based Learning. The Aalborg PBL Model. (2010). Aalborg University, 23 p. Available at: [https://www.en.aau.dk/digitalAssets/66/66555\\_pbl\\_aalborg\\_modellen-1.pdf](https://www.en.aau.dk/digitalAssets/66/66555_pbl_aalborg_modellen-1.pdf)
9. Kazun, A.P., Pastukhova, L.S. (2018). The Practices of Project-Based Learning Technique Application: Experience of Different Countries. *Obrazovanie i nauka = The Education and Science Journal*. Vol. 20, no. 2, pp. 32-59. DOI: 10.17853/1994-5639-2018-2-32-59 (In Russ., abstract in Eng.)

10. Ziyatdinova, Yu.N., Sanger, A.F. (2015). Project-Based Learning for Creating the 21<sup>st</sup> Century Engineer. *Vysshee obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*. No. 3, pp. 92-97. (In Russ., abstract in Eng.)
11. Evstratova, L.A., Isaeva, N.V., Leshukova, O.V. (Eds). (2018). *Project-Based Learning. The Universities' Practices*. Moscow: Open University Skolkovo Publ., 149 p. (In Russ.)
12. Triantafyllou, E., Timcenko, O. (2016). PBL Analysis. PBL3.0 Consortium, 59 p. Available at: [http://pbl3-project.eu/wp-content/uploads/2017/07/PBL3-0\\_D11\\_PBLAnalysis\\_V1.pdf](http://pbl3-project.eu/wp-content/uploads/2017/07/PBL3-0_D11_PBLAnalysis_V1.pdf)
13. Hanney, R., Savin-Baden, M. (2013). The Problem of Projects: Understanding the Theoretical Underpinnings of Project-Led PBL. *London Review of Education*. Vol. 11(1), pp. 7-19. DOI: 10.1080/14748460.2012.761816
14. Tkhapsoev, Kh.G., Sapunov, M.B. (2016). Russian Educational Reality and Its Converted Forms. *Vysshee obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*. No. 3, pp. 87-97. (In Russ., abstract in Eng.)
15. Sapunov, M.B., Polonnikov, A.A. (2018). Academic Subject Problem: Epistemological Crisis and Its Overcoming. *Vysshee obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*. Vol. 27, no. 12, pp. 144-157. (In Russ., abstract in Eng.)
16. Brown, T. (2009). *Change by Design: How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation*. Harper Business, 272 p. (Russian Translation: Moscow: Mann-Ivanov-Farber Publ., 2012, 260 p.)
17. Liedtka, J., Ogilvie, T. (2011). *Designing for Growth: A Design Thinking Tool Kit for Managers*. Columbia Business School Publishing, 227 p. (Russian Translation: Moscow: Mann-Ivanov-Farber Publ., 2015, 240 p.)
18. Martin, B., Hanington, B. (2012). *Universal Methods of Design: 100 Ways to Research Complex Problems, Develop Innovative Ideas, and Design Effective Solutions*. Rockport Publishers, 208 p. (Russian Translation: Saint-Petersburg: Piter Publ., 2014, 208 p.)
19. Lewrick, M., Link, P., Leifer, L. (2018). *The Design Thinking Playbook: Mindful Digital Transformation of Teams, Products, Services, Businesses and Ecosystems*. Wiley, 352 p.
20. Kuteneva, I., Zhuravleva, N. (2013). *Design Thinking. Thinking in a New Way. The Textbook*. Moscow: Sberbank Corporate University Publ., 203 p. (In Russ.)
21. Christensen, T. (2015). *The Creativity Challenge: Design, Experiment, Test, Innovate, Build, Create, Inspire, and Unleash Your Genius*. Adams Media, 208 p.
22. *Design Thinking for Educators Toolkit*. (2012). IDEO LLC, 80 p.
23. Hokanson, B., Gibbons, A. (Eds) (2014). *Design in Educational Technology. Design Thinking, Design Process, and the Design Studio*. Springer, 273 p.
24. *The Field Guide to Human-Centered Design* (2015). IDEO LLC, 192 p.
25. Gray, D., Brown, S., Macanuff, J. (2010). *Gamestorming: A Playbook for Innovators, Rule-breakers, and Changemakers*. O'Reilly Media, 290 p.
26. Papanek, V. (1985). *Design for the Real World: Human Ecology and Social Change*. Thames & Hudson, 416 p. (Russian Translation: Moscow: Publisher D. Aronov, 2004, 416 p.)
27. Hamidulin, V.S. (2018). *Dizain-myslenie dlya menedzherov i ekonomistov* [Design Thinking for Managers and Economists]. Vladivostok: DVFU Publ.
28. Christensen, C.M., Dillon, K., Hall, T., Duncan, D.S. (2016). *Competing Against Luck: The Story of Innovation and Customer Choice*. Harper Business, 288 p. (Russian Translation: Moscow: Alpina Publisher, 2019, 271 p.)
29. Maurya, A. (2016). *Scaling Lean: Mastering the Key Metrics for Startup Growth*. Portfolio, 304 p.
30. Detmer, W. (1996). *Goldratt's Theory of Constraints: A Systems Approach to Continuous Improvement*. ASQ Quality Press, 378 p. (Russian Translation: Moscow: Alpina Publisher, 2013, 443 p.)

31. Kolmos, A. (2015). New Contribution to PBL? *Högre Utbildning*. Vol. 5, no. 1, pp. 1-5.
32. Kolmos, A., Holgaard, J.E., Dahl, B. (2013). Reconstructing the Aalborg Model for PBL – a Case from the Faculty of Engineering and Science, Aalborg University. In: *The 4th International Research Symposium on Problem-Based Learning (IRSPBL)*. Kuala Lumpur, Malaysia, 2–3 July 2013, pp. 289-296.
33. Trishchenko, D.A. (2018). [Experience of Project-Based Learning: An Attempt at Objective Analysis of Results and Problems]. *Obrazovanie i nauka = The Education and Science Journal*. No. 4 (22), pp. 132-152. DOI: 10.17853/1994-5639-2018-4-132-152 (In Russ., abstract in Eng.)
34. Domracheva, S.A. (2017). Teaching University Teachers a Project-Oriented Approach as One of the Conditions for the Development of a Modern University. *Vestnik Mariiskogo gosudarstvennogo universiteta = Vestnik of the Mari State University*. Vol. 11, no. 3 (27), pp. 20-26. (In Russ., abstract in Eng.)
35. Hanney, R. (2018). Doing, Being, Becoming: A Historical Appraisal of the Modalities of Project-based Learning. *Teaching in Higher Education*. Vol. 23, issue 6, pp. 769-783. DOI: <https://doi.org/10.1080/13562517.2017.1421628>
36. Staroverova, N.A., Andreeva, M.M., Shakirova, G.M. (2014). Study of Students Willingness to Participate in Project-Based Learning. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya = Modern Problems of Science and Education*. No. 4. Available at: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=14169> (In Russ., abstract in Eng.)

*The paper was submitted 06.08.19*

*Received after reworking 30.09.19*

*Accepted for publication 07.12.19*



Подписывайтесь на общевузовскую газету «Вузовский вестник». Газета выходит с 1994 года 2 раза в месяц на 16 полосах формата А3. Предназначена для ректоров, проректоров, преподавателей и студентов. Здесь обсуждают актуальные вопросы развития высшей школы, достижения и проблемы вузов, учебную литературу, студенческий спорт и другие аспекты высшего профессионального образования. Индекс по каталогу Роспечати и «Урал-пресс» 19368. В конце года выходит полноцветный Альманах «Высшая школа XXI века», включающий в себя лучшие публикации из газеты в сокращенном варианте. Альманах можно приобрести в агентстве «Урал-пресс».

Электронная версия: [www.vuzvestnik.ru](http://www.vuzvestnik.ru). См. также [www.znaniy.com](http://www.znaniy.com) (раздел «Научная периодика») и [vuz-vesti.ru](http://vuz-vesti.ru), [www.bibliorossica.com](http://www.bibliorossica.com).

Адрес редакции: 119049, Москва, Ленинский проспект, д. 6, стр. 3, к. 269.  
Тел.: 8 (499) 230-28-97.

*Главный редактор А. Б. ШОЛОХОВ,  
заслуженный работник культуры РФ.*