

ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ЦИФРОВОМ МИРЕ

ИВАНОВ Василий Григорьевич – д-р пед. наук, проф., завкафедрой инженерной педагогики и психологии. E-mail: vgivanov_knitu@mail.ru

КАЙБИЯЙНЕН Алла Адольфовна – канд. филол. наук, доцент, начальник пресс-центра. E-mail: alhen2@yandex.ru

МИФТАХУТДИНОВА Лилия Тагировна – канд. филол. наук, доцент, директор Центра открытого (дистанционного) образования Института дополнительного профессионального образования. E-mail: miftakhutdinova@kstu.ru

Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань, Россия
Адрес: 420015, Республика Татарстан, Казань, ул. К. Маркса, 68

Аннотация. В статье рассмотрены актуальные проблемы, ставшие предметом обсуждения международной конференции по инженерному образованию в г. Будапеште (Венгрия) в сентябре 2017 г., в контексте вызовов современного глобального цифрового общества. Подчёркнут вклад российских учёных в развитие инженерной педагогики и совершенствование подготовки современных инженерных кадров с учётом общемировых тенденций.

Ключевые слова: инженерное образование, цифровизация образования, глобальные вызовы, международное общество по инженерному образованию, интерактивные технологии 3D-визуализации, e-Learning, дистанционные технологии, онлайн-обучение, международная конференция по инженерному образованию (Будапешт, сентябрь 2017 г.)

Для цитирования: Иванов В.Г., Кайбияйнен А.А., Мифтахутдинова Л.Т. Инженерное образование в цифровом мире // Высшее образование в России. 2017. № 12 (218). С. 136-143.

Цифровизация как педагогическая проблема

Инженерная педагогика сегодня активно включается в обсуждение общемировых проблем модернизации высшего технического образования в интересах устойчивого развития цивилизации. Мышление инженера – выпускника современного университета – должно ориентироваться как на локальные, региональные, так и на глобальные тенденции [1; 2]. В условиях цифровой экономики, когда с каждым днём растёт наукоёмкость, мультидисциплинарность разработок и производственных решений, всё более востребованными становятся инженеры, обладающие качественно новыми компетенциями. Высокотехнологичные предприятия во всём мире испытывают дефицит квалифицированных кадров, владеющих широким спектром актуальных компетенций, включая предпринимательские, способность обучаться самостоятельно в течение жизни, умение

фокусироваться на решении проблем, а не на накоплении знаний. Тесное взаимодействие и взаимопроникновение фундаментальных и прикладных исследований, меж- и мультидисциплинарный характер новых наукоёмких технологий, позволяющих решать комплексные задачи в традиционных и смежных областях, требуют обновления парадигм инженерной деятельности и, как следствие, инженерного образования [3].

Развитие цифрового образования во всём мире происходит сегодня на фоне развития тесно связанных с ним электронного, кооперативного, коллаборативного, смешанного, инверсивного видов обучения [4, с. 1]. Идёт активное реформирование образовательных систем, когда классические образовательные модели трансформируются в e-Learning, университеты и школы – в e-Universities и e-Schools. В передовых странах более 90% студентов вовлечены в учебный процесс посредством e-Learning, более 80% вузов пре-

доставляют услуги по дистанционному образованию [5].

Современное поколение студентов и школьников – в своём большинстве «сетевое поколение», и электронный способ получения информации, в особенности учебной, – естественная составляющая их жизни. Информационно-коммуникационные технологии уже давно являются для нынешних «обучающихся» рабочим инструментом. Мало того, зачастую можно наблюдать у студентов отказ от вербального обучения в пользу визуализации. В условиях цифровой перестройки образовательных технологий такой визуальный способ усвоения информации может стать более эффективным в процессе подготовки кадров для цифровой экономики. Однако здесь налицо большая проблема: до сих пор далеко не все преподаватели готовы осваивать новые форматы транслирования знаний. Именно в университетах сейчас происходит столкновение поколений обучающихся и обучаемых, причём в основном не идеологическое, а технологическое, операционное, «языковое». Образно выражаясь, преподавателей, которые преподают сегодня по-старому, можно назвать эмигрантами в новом цифровом мире, а студентов – аборигенами, то есть молодое цифровое поколение в университетах встречает немало преподавателей «из другого мира», и в этом состоит большая проблема. Как это противоречие увязать диалектически? Вероятно, только путём коренной идеологической, технологической, дидактической перестройки мышления и педагогической практики современного университетского преподавателя. В вузы пришло другое поколение студентов, следовательно, и преподавательские компетенции должны быть другими.

Форумы по инженерному образованию

Отражением всех названных тенденций в образовании является практика международных научных форумов по инженерной педагогике. Ежегодно на конференциях

международных обществ по инженерному образованию и педагогике выбирается наиболее актуальная проблема, волнующая представителей разных стран мира. Например, на Всемирном форуме по инженерному образованию WEEF-2014 теме рационального соотношения онлайн и офлайн-обучения была посвящена отдельная экспертная дискуссия под названием «Цифровая революция/эволюция в инженерном образовании» [6; 7]. В её ходе представители разных поколений констатировали, что за последнее десятилетие радикально изменились источники получения информации – произошёл эффект «разрушения стен аудиторий». Студенты всё шире используют «массовые открытые онлайн-курсы» (МООС), Википедию, дискуссионные чаты, социальные интерактивные медиаресурсы, применяют цифровые лаборатории и онлайн-симуляторы, а рукописное конспектирование лекций заменяется компьютерными заметками, фотографированием или даже видеосъёмкой лекций. Профессора с сожалением констатируют, что зачастую слушатели, вместо того чтобы слушать лекцию, отыскивают информацию в своих мобильных устройствах. Всё это требует существенного изменения педагогических подходов и разумного баланса между «живым» общением с педагогом и «виртуальным» обучением. В русле этой темы было высказано немало идей, таких, как перевод уже привычных систем электронного обучения на базу мобильных устройств, что позволит приблизить обучение к рабочему месту, развитие удаленных виртуальных лабораторий и др. Опыт университетов мира убеждает в том, что новые технологии способны воздействовать на преподавание, улучшая его с точки зрения проработки методик и выстраивания учебного контента, предоставляют возможности командной работы над проектом представителям разных стран и национальностей. Ещё один немаловажный аспект связан с возможностью стандартизации самих субъектов обучения: для студентов по-прежнему

важным остается живое человеческое общение с преподавателем.

В этом году организаторы *международной междисциплинарной конференции по инженерному образованию, состоявшейся в сентябре 2017 г. в г. Будапеште*, обратили пристальное внимание на феномен стремительной цифровизации образования, сделал попытку рассмотреть его с позиции процессов преподавания и обучения. Девиз конференции: «*Преподавание и обучение в цифровом мире*» – во многом определил ключевую проблематику форума.

По традиции форум объединил конференцию Международного общества по инженерной педагогике (IGIP) и международную конференцию по интерактивному совместному обучению (ICL). В течение трёх дней более 150 учёных из разных стран мира делились практическим опытом и результатами исследований в сфере инженерной педагогики, интерактивного совместного обучения, проектного обучения, организации виртуальной образовательной среды и т.д. На конференции были обозначены актуальные тенденции в развитии инженерного образования, среди которых – цифровизация образования, всё более тесное партнёрство университетов с предприятиями, развитие предпринимательства в инженерном образовании, сетевое взаимодействие на всех уровнях, карьерный менеджмент, формирование наукоёмкого знания и др. Среди фундаментальных и прикладных тем, вынесенных на обсуждение на многочисленных секциях и семинарах конференции, значились также следующие: влияние глобализации на инженерное образование, роль государственной политики в инженерном образовании, экономическая эффективность образования, довузовские программы подготовки инженеров, особенности послевузовского образования, мультикультурализм и многообразие, этика в инженерном образовании, новые модели обучения и др.

Один из главных спикеров конференции, генеральный директор компании «Siemens

Венгрия» *Дэйл А. Мартин* призвал представителей мирового научно-образовательного сообщества формировать цифровое будущее в образовании вместе с представителями бизнеса. Среди мега-трендов мирового развития докладчик назвал цифровизацию, стремительные демографические и климатические изменения, урбанизацию и глобализацию. Ключевыми факторами цифровизации и цифровой экономики становятся скорость и трафик, гибкость и быстрая адаптация к изменениям. Цифровизация и так называемая «индустрия 4.0» уже сегодня предопределяют изменения в том, как люди в ближайшем будущем будут работать, чему и как будут учиться студенты и чему их будут учить. Помимо освоения последних технологических достижений, современному студенту важно сосредоточиться на таких ключевых навыках, как сотрудничество, совместная работа и обмен знаниями. Университеты вместе с бизнесом должны идти в ногу с изменениями, и только в таком случае их выпускники смогут найти полноценную работу как в транснациональных корпорациях, так и в малом и среднем бизнесе. Между академическими институтами и бизнесом сегодня, по мнению Дэйла А. Мартина, складывается новый уровень партнёрства, который создаёт основу для долгосрочного успеха.

«Ведущую роль в подготовке “глобального инженера” завтрашнего дня играют сегодня вопросы аккредитации», – об этом заявил *Майкл К. Дж. Миллиган*, исполнительный директор АВЕТ – некоммерческой организации, которая аккредитует сегодня более 3,5 тыс. программ колледжей и университетов в сфере прикладной науки, вычислительной техники, инженерии и инженерных технологий, расположенных в 30 странах мира. Спикер отметил, что международная аккредитация инженерных образовательных программ будет только расширяться. Существенным явился комментарий специалистов в области аккредитации о том, что обучение в совместной (командной) среде, включение

этих методов в академическую программу подготовки инженеров, несомненно, потенциально повлияет на будущую «глобальную рабочую силу» в сфере инженерии.

Конференция была организована в сотрудничестве с Обудайским университетом – динамично и успешно развивающимся высшим учебным заведением, расположенным в Будапеште. Обязательные образовательные программы реализуются в университете с акцентом на гибкость и конкурентоспособность обучения, высокий уровень образования и научные исследования. Предметно направленное, технологическое обучение распространяется в университете на все программы – от бакалавриата до аспирантуры. Миссия университета – способствовать экономическому прогрессу через разработку и передачу передовых знаний и инноваций. Образовательный процесс строится на принципах взаимодействия и сотрудничества преподавателей со студентами. Обудайский университет занимает высокие позиции в национальных и мировых рейтингах в области технического и экономического высшего образования. Приоритетным направлением для Обудайского университета является интернационализация. Университет имеет более 200 международных соглашений с европейскими и другими странами, способствующих расширению студенческой и преподавательской мобильности и проведению совместных исследований.

Как отметили ведущие спикеры конференции – представители страны-организатора, в Венгрии рынок труда и сфера образования в последние десятилетия претерпевают очень глубокие изменения. По мнению *Андраша Бенедека*, профессора Будапештского университета технологии и экономики, доктора академии наук Венгрии, трансформация рынка труда, которая произошла на рубеже веков и после наступления «миллениума», показала, что традиционные системы профессиональной квалификации больше не могут формировать систему занятости. Будучи специалистом в области про-

фессиональных квалификаций, А. Бенедек изучает также влияние новых технологий на визуальное и мобильное преподавание и обучение. В настоящее время происходят трансформации и в этой сфере, в частности в интерактивной технологии 3D-визуализации виртуальной реальности (VET). Прежние «закрытые» технологии визуализации изображений больше не способны реагировать на новые задачи и вызовы. А. Бенедек обращает внимание на потенциал VET, который заложен в применении открытых систем передачи изображений. Принцип открытого доступа, который был взят из информационных систем и типичен для современных публичных библиотек, может оказать значительную помощь в привлечении студентов к управлению и разработке контента VET, что особенно важно для их мотивации и профессионального развития. Исследования последнего десятилетия подтверждают тот факт, что при использовании методов совместного обучения цифровой онлайн-контент может быть применен и в обновлении образовательных ресурсов. Как подчеркнул спикер, одна из возможных характеристик трансформации в технологии VET заключается в том, что человечество начинает использовать изображения более интенсивно, чем когда-либо прежде.

Современные реалии всё более стремительного внедрения цифрового обучения привели к созданию в университетах различных цифровых сред: виртуальной образовательной среды, мобильной среды обучения, адаптивной и интуитивной среды. Сегодня актуально использование в обучении удалённых и виртуальных лабораторий, семантических метаданных (в дистанционном обучении), автоматизированного обучения языкам. Широко применяются также различные платформы и авторские инструментальные средства, образовательные мэшэпы (интегрированные, в целях адаптации обучения, технологии и языки). Предметом обсуждения на конференции стали также успешные практики организации совместного обуче-

ния, создание в университетах единой образовательной среды, управление информацией, новые модели обучения. На прошедших в рамках конференции семинарах был рассмотрен ряд направлений цифрового обучения и преподавания, например: проектирование и развёртывание «облачного» обучения и «облачной» научно-исследовательской среды учебного заведения, совместные открытые курсы образовательного сообщества, слайд-Wiki-платформы, использование инновационных инструментов, помогающих преподавателям эффективно интегрировать в своей педагогической практике инфокоммуникационные технологии. Особый акцент в проблематике научных дебатов на форуме был сделан на кросс-социальных и межкультурных темах, на вопросах мультикультурализма и многообразия.

Традиционно большое внимание на конференции было уделено исследованиям в инженерной педагогике, инженерному педагогическому образованию, современным педагогическим технологиям и компетенциям. Отдельные большие секции были посвящены вопросам обучения преподавателей технических вузов (в рамках специальной сессии ТАТ'17), а также организации проектного образования как особого метода подготовки будущих инженеров, практике обучения на предприятиях.

В рамках специальной «русской» секции конференции профессор *В.Г. Иванов* презентовал Казанский национальный исследовательский технологический университет и перспективы его развития, а также стартовавшую 7 сентября в Казани в рамках Татарстанского нефтегазохимического форума международную сетевую научно-практическую конференцию «Новые стандарты и технологии инженерного образования: возможности вузов и потребности нефтегазохимической отрасли – СИНЕРГИЯ-2017»¹.

¹ См.: Круглый стол по инженерной педагогике (Казань, сентябрь 2017 г.) // Высшее образование в России. 2017. № 10. С. 160–164; «СИНЕРГИЯ-2017» // Высшее образование в России. 2017. № 11. С. 31–68.

Спонсором конференции, как и в 2016 г., выступает ПАО «Газпром». В октябре–ноябре она проводится в опорных вузах компании, а завершится заключительной пленарной сессией, которая пройдет на базе КНИТУ 5–6 декабря. На пленарном заседании и секциях конференции будет рассмотрен мировой и отечественный опыт использования в инженерном образовании новых стандартов и технологий (CDIO, NBICS, STEAM, MOOC, CE/PLM и др.), направленных на подготовку востребованных специалистов для работы на предприятиях нефтегазохимической отрасли. Программа конференции включает проведение пленарных сессий, круглых столов, экспертных семинаров, панельных дискуссий, видеоконференций с их трансляцией в Интернете через сайты вузов. Основная тематика секций – инженерное образование и инженерная педагогика, системы стандартов и аккредитации, качество инженерного образования и рейтинги, обмен опытом инженерного образования, программы ранней инженерной профориентации школьников в системе «школа – вуз – предприятие». Информация вызвала живой интерес зарубежных коллег, в том числе вновь избранного на конференции нового президента Международного общества по инженерной педагогике (IGIP) *Ханно Пауля Хорша* (Дрезденский технологический университет), которые изъявили желание принять участие в конференции.

Представители мирового образовательного сообщества высоко оценили вклад КНИТУ в развитие инженерной педагогики. На торжественной сессии специальным дипломом и памятным знаком IGIP за выдающиеся достижения и активную многолетнюю работу была награждена *Ю.Н. Зиятдинова* – доктор педагогических наук, завкафедрой иностранных языков в профессиональной коммуникации.

На многочисленных секциях форума с докладами выступили профессора Казанского национального исследовательского технологического университета П.Н. Осипов,

С.В. Барабанова, доценты Ю.Н. Зиятдинова, О.Ю. Хацринова, И.М. Городецкая и др. Ряд докладов российских учёных, не присутствовавших на мероприятии, был представлен в авторском виртуальном исполнении.

Правовому обеспечению инженерной деятельности было посвящено выступление С.В. Барабановой (в соавторстве с проф. Р.И. Зинуровой и В.Г. Ивановым). В частности, авторы предлагают отойти от традиционного разделения на кафедры социогуманитарного профиля и технические, создав кафедру междисциплинарного характера. Преподавание дисциплин юридического блока в инженерном вузе, по мнению авторов, необходимо и актуально, однако следует их преподносить с ориентацией на формирование правовой грамотности студентов как будущих специалистов в инженерно-технической сфере. Это требует переподготовки преподавателей-юристов, их активного взаимодействия с представителями инженерных знаний, проведения соответствующих научных и прикладных исследований. Также должна быть трансформирована и подготовка студентов гуманитарных специальностей в инженерных вузах, они обязательно должны получать основы инженерно-технических знаний для повышения их конкурентоспособности на рынке труда.

В процессе интеграции российских вузов в международное образовательное пространство большое значение придается умению студентов работать в международных проектных командах. Опыт подготовки будущих инженеров к успешному участию в международных бизнес-проектах поделились исследователи Ф.Т. Шагеева, И.М. Городецкая, Н.В. Крайсман. Для этого студентам необходимо уметь налаживать межкультурные контакты, общаться с представителями различных культур, знать традиции, историю и культурные универсалии этих стран. Актуальность проекта усиливается тем, что успешный рост экономики стран Евросоюза невозможен без сильных мультикультурных и многонациональных команд, состоящих из эффективно

работающих профессионалов. Эта тенденция предполагает увеличение значимости вопросов профессиональной и академической мобильности. С этой целью авторами был разработан учебный модуль «Cross-cultural Success in EU Global Teams», направленный на формирование у студентов технологического университета готовности к участию в международных проектах. Реализация модуля будет осуществляться в группах магистрантов университета, а также в межфакультетских группах факультета дополнительного образования в рамках программ «Профессиональный перевод» (английский, французский языки) и «Психология».

Говоря о факторах и барьерах академической мобильности студентов в России, докладчики (П.Н. Оситов и Ю.Н. Зиятдинова) отметили, что уровень интернационализации университета зависит от политической и экономической ситуации в стране и регионе, а усиление региональной направленности подготовки кадров становится перспективным направлением развития профессионального образования. Примером благоприятного для интернационализации образования региона России является Татарстан, полиэтническая среда которого способствует развитию контактов с зарубежными странами. При реализации принципа интернационализации учитываются зарубежные связи и контакты региона, его участие в глобальной экономике, наличие совместных международных проектов, число иностранных партнёров на территории региона и, соответственно, представительств региона в других странах, то есть степень общей интегрированности региона в международную среду. Установлены факторы, способствующие росту входящей академической мобильности. Таковыми, несомненно, являются благополучие региона и статус города, наличие культурных связей между странами, качество подготовки в вузе, высококвалифицированный преподавательский состав, востребованность специальности и потенциальная конкурентоспособность на рынке

труда, система организации в вузе занятий. Очевидными барьерами, препятствующими развитию входящей мобильности средне-азиатских студентов, стали русский язык, правила обучения в вузе, финансовые сложности и условия проживания. Для привлечения иностранных студентов необходимо использовать все возможные формы организации и поощрения академической мобильности обучающихся и преподавателей. Рост и повышение качества входящей академической мобильности исключительно важны для каждого вуза, способствуя повышению качества образования, улучшению взаимопонимания между различными народами и культурами, формированию качественно новых трудовых ресурсов, подготовленных к жизни и работе в международном информационном сообществе, способных занять достойное место не только на национальном, но и на мировом рынке труда.

Роль международных форумов и конференций по инженерному образованию как значимых дискуссионных площадок представляется особо актуальной в свете мировой глобализации, стремительного развития цифровой экономики и новых моделей подготовки специалистов, актуализации социальных проблем и вызовов, в условиях, когда современное инженерное образование все в большей степени становится базовой компонентой для устойчивого развития общества. Системное участие российских преподавателей инженерных вузов в подобных научно-образовательных мероприятиях позволяет им не ограничиваться ролью пассивных участников процесса модернизации российского инженерного образования, а быть в русле общемировых тенденций и вносить

свой вклад в научное осмысление этих процессов, а также в практическую реализацию лучшего мирового опыта.

Литература

1. *Куприяновский В.П., Сухомлин В.А., Добрынин А.П., Райков А.Н., Шкуров Ф.В., Фрождинов В.И., Федорова Н.О., Намиот Д.Е.* Навыки в цифровой экономике и вызовы системы образования // International Journal of Open Information Technologies. 2017. № 1. С. 19–25.
2. *Иванов В.Г., Городецкая И.М., Кайбияйнен А.А.* Инженерное образование для гибкого, жизнеспособного и стабильного общества // Высшее образование в России. 2015. № 12. С. 60–69.
3. Современное инженерное образование: учеб. пособие / А.И. Боровков и др. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012. С. 6.
4. *Фрайссин Ж.* Обучение в цифровых сетях: кооперативное обучение, коллаборативное обучение и педагогические инновации // Непрерывное образование: XXI век. 2016. Вып. 4 (16). Winter.
5. *Сергеев А.Г., Жигалов И.Е., Баландина В.В.* Введение в электронное обучение / Владимирский гос. ун-т имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых. Владимир: Изд-во ВлГУ, 2012. 182 с.
6. *Приходько В.М., Соловьев А.Н.* Каким быть современному инженерному образованию? (Размышления участников форума) // Высшее образование в России. 2015. № 3. С. 45–55.
7. *Иванов В.Г., Похолоков Ю.П., Кайбияйнен А.А., Зиятдинова Ю.Н.* Пути развития инженерного образования: позиция мирового сообщества // Высшее образование в России. 2015. № 3. С. 67–79.

Статья поступила в редакцию 20.10.17

Принята к публикации 15.11.17

ENGINEERING EDUCATION IN DIGITAL WORLD

Vasily G. IVANOV – Dr. Sci. (Education), Prof., Head of Engineering Pedagogy and Psychology Department, e-mail: vgivanov_knitu@mail.ru

Alla A. KAYBIYAYNEN – Cand. Sci. (Philology), Assoc. Prof., Head of PR office, e-mail: alhen2@yandex.ru

Liliya T. MIFTAKHUTDINOVA – Cand. Sci. (Philology), Assoc. Prof., Director of the Center for Distance Learning Education (e-Learning) at the Institute of Additional Professional Education, e-mail: miftakhutdinova@kstu.ru

Kazan National Research Technological University, Kazan', Russia

Address: 68, K. Marx str., Kazan, Republic of Tatarstan, 420015, Russian Federation

Abstract. The article highlights the challenges of global digital society and describes relevant problems discussed at the International Conference on Engineering Education in Budapest (Hungary) in September 2017. The authors focus on the contribution of Russian researchers to the development of engineering pedagogy and modern engineering staff training on the basis of the world trends of digital economy and online-learning development.

Keywords: global challenges, engineering education, digital economy, digitalization of education, International society for engineering education, e-learning, online-technologies, online training, interactive 3D-visualization technologies

Cite as: Ivanov, V.G., Kaybiyaynen, A.A., Miftakhutdinova, L.T. (2017). [Engineering Education in Digital World]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* = Higher Education in Russia. No. 12 (218), pp. 136-143. (In Russ., abstract in Eng.)

References

1. Kupriyanovsky, V., Sukhomlin, V., Dobrynin, A., Raikov, A., Shkurov, F., Drozhzhinov, V., Fedorova, N., Namiot, D. (2017). [Skills in the Digital Economy and the Challenges of the Education System]. *International Journal of Open Information Technologies*. No. 1, pp.19-25. (In Russ., abstract in Eng.)
2. Ivanov, V.G., Kaybiyaynen, A.A., Gorodetskaya, I.M. (2015). [Engineering Education for a Resilient Society]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* = Higher Education in Russia. No. 12, pp. 60-69. (In Russ., abstract in Eng.)
3. Borovkov, A.I. et al. (2012). *Sovremennoye inzhenernoye obrazovaniye: ucheb. posobiye* [Modern Engineering Education: Training Manual]. St. Petersburg: Polytechnic Univ. Publ., 80 p. (In Russ.)
4. Frayssinhes, J. (2016). Apprendre sur les réseaux numériques : collaboration, coopération et innovation pédagogique. *Innovations Pédagogiques, nous partageons et vous? Oser l'innovation pédagogique, Réflexion*, 3(1), 12-26. URL: <http://www.walderpublications.ch/wp-content/uploads/2016/10/31FRAYSSINHES.12-26.pdf>
5. Sergeev, A., Zhigalov, I., Balandina, V. (2012). *Vvedenie v elektronnoe obuchenie* [Introduction to e-Learning]. Vladimir State University named after Alexander Grigorievich and Nikolai Grigorievich Stoletov. Vladimir: Publishing House of VLU. 182 p. (In Russ.)
6. Prikhodko, V.M, Soloviev, A.N. (2015). [What is Modern Engineering Education? (Reflections of Forum Participants)] *Vysshee obrazovanie v Rossii* = Higher Education in Russia. No. 3, pp. 45-44 (In Russ., abstract in Eng.)
7. Ivanov, V.G., Pokholkov, Y.P., Kaibiyainen A.A., Ziyatdinova, J.N. (2015). [Ways of the Development of Engineering Education: The Position of the World Community]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* = Higher Education in Russia. No. 3, pp. 67-79 (In Russ., abstract in Eng.)

The paper was submitted 20.10.17

Accepted for publication 15.11.17