

Цифровизация инженерного образования в глобальном контексте (обзор международных конференций)

Барабанова Светлана Васильевна – д-р юрид. наук, проф., завкафедрой правоведения. E-mail: sveba@inbox.ru

Кайбияйнен Алла Адольфовна – канд. филол. наук, доцент. E-mail: alhen2@yandex.ru

Крайсман Наталья Владимировна – канд. истор. наук, доцент. E-mail: n_kraysman@mail.ru

Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань, Россия

Адрес: 420015, г. Казань, ул. К. Маркса, 68

Аннотация. В контексте вызовов современного глобального общества, в первую очередь – его цифровизации, в статье рассмотрены актуальные проблемы инженерного образования, которые стали предметом обсуждения на 21-й Международной конференции по интерактивному обучению в сотрудничестве (ICL) и 47-й международной конференции по инженерному образованию (IGIP), состоявшейся в сентябре 2018 года на острове Кос (Греция). Обозначена достаточно обширная проблематика конференции, связанная с новыми интерактивными образовательными технологиями, развитием онлайн, цифрового и электронного обучения, визуализацией и геймизацией образования, развитием у будущих инженеров академических и прикладных компетенций, внедрением новых сред обучения и т.д. Подчёркнут вклад российских учёных в развитие инженерной педагогики, в том числе в совершенствование подготовки преподавателей инженерного вуза, в проведение международной сетевой научно-практической конференции «Синергия».

Ключевые слова: глобализация, цифровизация образования, инженерное образование, инженерная педагогика, интерактивные технологии обучения, STEM-образование, онлайн-обучение, инклюзивные классы, геймификация образования, виртуальная среда обучения, иммерсивная среда обучения

Для цитирования: Барабанова С.В., Кайбияйнен А.А., Крайсман Н.В. Цифровизация инженерного образования в глобальном контексте // Высшее образование в России. 2019. Т. 28. № 1. С. 94–103.

DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2019-28-1-94-103>

Развитие инженерного образования в России сегодня тесно связано с общемировыми процессами глобального развития постиндустриального общества в условиях четвёртой промышленной революции, цифровизации экономики, стремительного роста технологий и средств коммуникации [1]. Эти факторы предполагают ресурсную мобильность, снижение межнациональных барьеров во взаимодействии в профессиональной сфере. Как следствие, формируются новые социально-экономические и политические отношения между

государствами. Изменяются цели, стратегии и условия международного движения капитала, технологий, товаров и услуг. Складывается новое понимание временных и пространственных границ. Вместе с тем в условиях роста негативных явлений техногенного характера особое значение приобретает подготовка инженеров для обеспечения устойчивого развития общества. Проблемы современного инженерного образования получают сегодня фундаментальное социально-политическое и гуманитарное измерение [2].

Тенденции, проблемы и задачи инженерного образования и инженерной педагогики обсуждаются на многих мировых форумах. Среди них выделяется объединённая международная конференция по интерактивному совместному (коллаборативному) обучению (ICL) и инженерному образованию Международного общества по инженерной педагогике (IGIP). Это дискуссионная площадка, на которой ежегодно выбирается одна из наиболее актуальных проблем развития высшего технического образования, затрагивающих большинство стран и университетов мира. В 2018 г. организаторы продолжили и развили тему цифровизации образования, поднятую ещё на прошлогодней конференции ICL/IGIP в Будапеште, трансформировав её в достаточно широкую и всеобъемлющую тему цифровых преобразований в образовании.

Объединённый научный форум (21-я конференция ICL и 47-я конференция IGIP) проходил с 25 по 28 сентября в городе Кос (Греция), его организаторами выступили IGIP, IAOE (Международная ассоциация онлайн-инжиниринга), а соорганизатором – Университет Аристотеля в Салониках. По широте обсуждаемых вопросов конференция носила междисциплинарный характер и представляла актуальные тенденции и результаты исследований в инженерном образовании, а также практический опыт коллег из разных стран в интерактивном совместном обучении, инженерной педагогике, в продуктивных средствах и методах обучения. На пленарных и секционных заседаниях, семинарах-воркшопах обсуждались такие вопросы, как:

- ✓ развитие квалификации, академических и прикладных компетенций инженеров;
- ✓ сетевые формы сотрудничества инженерных вузов и внешней среды;
- ✓ новые интерактивные образовательные технологии, в том числе совместного, включённого, смешанного, инклюзивного обучения;
- ✓ цифровые технологии обучения;

- ✓ построение и дизайн онлайн-обучения;
- ✓ адаптивные, интуитивно понятные среды обучения;
- ✓ удалённые и виртуальные лаборатории;
- ✓ обучение, построенное на игре (геймификация);
- ✓ современные учебные модели и приложения;
- ✓ междисциплинарность;
- ✓ обучение на основе концепций CDIO;
- ✓ модель STEM-образования.

Представленные участниками конференции доклады отражали особенности педагогической работы в постоянно меняющихся условиях, при воздействии факторов мультикультурализма, с учётом необходимости достижения целей устойчивого развития общества. В рамках конференции впервые были проведены 1-й Международный студенческий конкурс ICL по технологиям обучения и специальные сессии «Предпринимательство в области инженерного образования (EiEE 2018)», сессия программного комитета «Цифровые технологии в спорте (DiTeS)», «Беседы об обучении 2018» (TaT'18) под руководством экс-президента IGIP Марии Терезы Рестиво (Университет Порту, Португалия), «Мультикультурное разнообразие в образовании и науке», «Оцифровка материального и нематериального культурного наследия и сохранение его в современную эпоху» (TICHE-DiPre), «Достижения в области исследований инженерного образования и технологии» (AEETR), вручена международная награда IGIP за игры в инженерном образовании.

Пленарные доклады представили руководители ведущих международных обществ и ассоциаций по инженерному образованию: Ханно Хорч (IGIP, Германия), Ханс Хойер (Международная федерация обществ по инженерному образованию, IFEEs), Стефани Фарелл (ASEE, США), Дэвид Гуральник (США), Ровани Сигамони (ЮНЕСКО).

Открывая конференцию, генеральный секретарь IGIP *Михаэль Ауэр* отметил добрую

и продуктивную традицию объединения в рамках форума двух конференций: ICL, посвящённой коллаборативному (совместному) обучению, и IGIP – Международного общества по инженерному образованию. В последние годы на конференциях ICL акцент ставится на электронном, цифровом, интернет-обучении. В конференции приняли участие 230 учёных с пяти континентов, причём представители европейских стран составили не более 50%, так что конференция приобрела поистине международный масштаб. На суд экспертов было подано более 500 статей, каждая из них прошла строжайший двухступенчатый отбор.

Как подчеркнул президент IGIP *Ханно Хорч*, в настоящее время происходят процессы трансформации технических университетов и самой системы подготовки инженеров. Он представил краткий обзор основной проблематики конференции, в фокусе которой оказались изменения, которые происходят в инженерном образовании сегодня и произойдут уже в ближайшем будущем. Они связаны с такими глобальными тенденциями, как развитие преподавателями инженерных вузов содержания учебной деятельности, внедрение новых форм управления ею, новых сред обучения (виртуальных, игровых и т.д.), а также сетевое взаимодействие с промышленностью (совместные проекты университетов и предприятий, участие представителей бизнеса в подготовке инженеров). По мнению президента IGIP, хорошей и плодотворной практикой является, с одной стороны, участие университетских преподавателей в бизнес-деятельности, а с другой – активное, заинтересованное участие представителей компаний, в том числе малых и средних, в формировании образовательных программ.

Президент Международной федерации обществ по инженерному образованию (IFEES) *Ханс Хойер* подчеркнул значимость совместной работы IFEES и Глобального инженерного совета деканов (GEDS) по выявлению и оценке, с привлечением экспертных

мнений промышленников, новых квалификаций и компетенций инженеров будущего. IFEES движется в сторону совершенствования новых технологий сотрудничества и коммуникации наряду с другими европейскими обществами по инженерному образованию, в числе которых Ханс Хойер назвал и Ассоциацию инженерного образования России (АИОР). Между коллегами идёт непрерывный обмен информацией и позитивным опытом, причём в формате не только конференций, но и вебинаров, личного и онлайн-общения (по скайпу и иным каналам коммуникации). Можно констатировать, что сегодня выросло новое поколение «интерактивных» инженеров. При этом успех любого проекта обеспечивается благодаря слаженной работе команды, в которую объединяются специалисты, владеющие самыми разными компетенциями. Соответственно, университетам очень важно развивать у будущих инженеров и академические, и технические, и прикладные компетенции.

Этого же мнения придерживается и *Иоаннис Стамелос* – соорганизатор конференции (Университет Аристотеля в Салониках), который отметил необходимость развития актуальных компетенций будущих инженеров, сетевого взаимодействия и нетворкинга; именно эти темы и поднимали участники форума.

Одним из основных спикеров конференции стала *Стефани Фаррел*, президент Американского общества по инженерному образованию (ASEE), основатель кафедры эмпирического инженерного образования в Университете Роуэн (США). Профессор является признанным на международном уровне специалистом, внесшим вклад в развитие инженерного образования путём распространения принципов разнообразия и интеграции в практическом обучении. Исследования Стефани Фаррел сфокусированы на роли инженерной педагогики в создании гибкой инклюзивной среды инженерного образования (в частности, дидактически правильно составленных учебных

планов). Проблематика её выступления затрагивала не только принципы, методы и методики подготовки будущих инженеров, но и социальные аспекты такой подготовки: расширение разнообразных образовательных моделей и программ, индивидуализацию обучения для разных групп студентов. Особое место спикер уделила проблемам готовности преподавателей к новым вызовам цифрового образования. Исследования показывают, что рост разнообразия в любой организации оказывает положительное влияние на творчество, инновации, производительность и финансовые результаты. Принцип разнообразия распространяется и на образовательную среду. Как считает Стефани Фаррел, разнообразие необходимо и в STEM-образовании (Science, Technology, Engineering, Mathematics). В настоящее время в США многие профессиональные инженерные общества прямо признали важность разнообразия в декларациях своих миссий, целей, задач, главных принципов инженерного образования, а также в заявлениях по этике. Аналогичные призывы к расширению участия разнообразных социальных групп и меньшинств в STEM-образовании звучат во всём мире. Однако сама культура и построение STEM-образования зачастую оказываются барьером для распространения ценностей разнообразия с точки зрения их влияния на интересы студентов, самооценку, упорство и настойчивость в освоении дисциплин. Согласно опросам студентов, одной из основных причин, по которой многие из них бросают STEM-обучение, является неприветливый климат в аудиториях в процессе обучения. Докладчик представила несколько практических рекомендаций и примеров для преподавателей инженерного вуза, с тем чтобы сделать их собственные курсы и занятия более инклюзивными и разнообразными. Это в первую очередь развитие талантов, выявление уникальности обучающихся, использование факторов социальных и культурных (национальных, психологических, структурных) различий. Для решения этих

задач необходимо организовывать «включённые» занятия, которые бы объединяли студентов разных возрастов, уровня образования, составлять идентификационные карты на каждого студента. Университетские службы должны обеспечивать полноценный образовательный процесс для лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Важен и образовательный контент («Фонды знаний»), который должен включать социально значимые примеры. Допустим, при изучении систем инженерного контроля (уровня воды и др.) можно приводить примеры орошения земель в конкретной деревне, получившей на это грант. А при изучении курса термодинамики можно включать исторические примеры использования технических инженерных сооружений в Европе, Азии, Америке. Имеют смысл и «индустриальные» знания об особенностях реального производства. С этой целью профессиональные требования трансформируются в профессионально ориентированные образовательные программы. К сожалению, до сих пор часто игнорируется необходимость создания опытной базы для таких программ, их дальнейшее реальное использование в практике предприятий. Включённость в процесс обучения могут обеспечить также специально организованное пространство для обсуждения проблем и нахождения их решений, проведение групповых занятий, дискуссий, организованных самими студентами. Причём здесь оказывается принципиальным не только содержание занятия, но и даже рассадка студентов, изменение привычной обстановки. Как считает Стефани Фаррел, традиционное инженерное образование имеет дело с «готовой» теорией и практикой, а нетрадиционное рассматривает обучающихся как источник информации и новых знаний, когда студенты сами ставят вопросы и ищут ответы на них. Именно в этом случае происходит «развитие мозга, а не его фиксация». В таком социальном контексте важна роль цифровых технологий, которые помогают расширять возможности обучаемых, раз-

вивают их лидерские качества, позволяют больше узнать о самом студенте, персонализировать обучение, руководить этим процессом, имея обратную связь. Всего этого невозможно достичь в большой аудитории.

Как сегодня жить в цифровом пространстве и достигать целей обучения? Что касается преподавателей, то им нужно повышать общую и профессиональную компетентность, развивать новые компетенции, цифровую «грамотность», изучать новые методы и цифровые инструменты, технику визуализации. Тьюторы должны уметь «ловить» сигналы от студентов и в традиционной, и в цифровых формах. Помимо этого, преподавателю необходимы, с одной стороны, внешняя оценка, а с другой – рефлексирующая практика, анализ собственных ошибок, овладение методиками предварительного анализа и предвидения (так называемая предписывающая аналитика).

Социальные аспекты развития инженерного образования были затронуты и в пленарном выступлении госпожи *Ровани Сигамоник*, инженера в области химии и экологии из Южной Африки, представителя ЮНЕСКО по направлению «Инженерные программы». Она осветила цели устойчивого развития, сформулированные ЮНЕСКО, в достижении которых ведущая роль отводится инженерам.

Аналитику образовательных данных для персонализированного обучения в онлайн-образовании представил *Димитрий Сэмсон*, профессор кафедры цифровых систем Пирейского университета (Греция) и Школы образования Университета Кертина (Австралия), влиятельный академический лидер в области образовательных технологий и цифрового обучения. Роль цифровых технологий в сложном ландшафте высшего образования в XXI веке заключается в том, чтобы передавать инновационный опыт: проводить инновационные эксперименты, организовывать процессы, производить продукты, оказывать услуги, которые были бы невозможны без использования цифровых технологий.

По мере того как высшее образование всё далее уходит в онлайн-режим, в Интернет, его главной задачей становится предоставление технологий для совершенствования персонализированного обучения для большого числа разнообразных «онлайн-студентов». Необходимость в аналитической обработке образовательных данных появилась в качестве средства для поддержки образовательных решений, основанных на фактических сведениях разного рода (обучение в классе, усовершенствования учебного плана, разработка образовательных программ, планирование политики в области инноваций в университете), получаемых от различных заинтересованных сторон (преподавателей, разработчиков образовательного контента, руководителей программ, руководителей университетов, принимающих политические решения). Аналитическая обработка данных направлена на улучшение преподавания и результатов учебной деятельности.

Креативные подходы к построению онлайн-обучения представил адъюнкт-профессор Колумбийского университета *Дэвид Гуральник*, президент Международной ассоциации электронного обучения (IELA) и президент компании «Калейдоскоп-обучение» (Kaleidoscope Learning, New York). Компания имеет большой опыт разработки онлайн-обучения, разнообразных интерактивных курсов, в том числе для инженерного образования. Ключевые особенности проекта – онлайн-обучение через практику, наставничество в формате «один на один», сотрудничество в процессе обучения с другими студентами. Один из методов такого обучения – выбор конкретного ученика, рассказы о реальных ситуациях погружённых в них людей, эмоциональное подключение к проекту. Дэвид Гуральник показал также и отрицательный учебный опыт в ситуациях, когда в обучении нет реализма, не видны возможности приложения обучающимися полученных знаний, отсутствует эмоциональная связь между преподавателем и членами группы. Кроме того, преподаватель должен помнить,

что нет никакой гарантии или даже основания полагать, что люди, которые запомнили правила, смогут затем применить их в жизни. Предложенная американскими разработчиками система онлайн-обучения использует технологии создания виртуальной реальности, дополненной реальности, голограмм, искусственные методы разведки и др. Обучение становится уникальным опытом, доступным для большого количества людей.

Выступления на многочисленных секциях конференции были подчинены основной теме – цифровизации обучения. Участниками были рассмотрены такие её аспекты, как адаптивные и интуитивно понятные среды; повсеместная обучающая среда; образовательные виртуальные среды; смешанные образовательные технологии; новые учебные модели и приложения; приложения для мобильных сред обучения; удалённые и виртуальные лаборатории; семантические метаданные для электронного обучения; платформы и средства разработки; оценка новых платформ обучения. Большое внимание было уделено новым образовательным технологиям: совместному обучению, геймификации (обучению, основанному на игре), проектному обучению, модели «перевёрнутого класса» (теория – дома, практика и задания – в классе), образовательной робототехнике, обучению на основе проектов и др. Отдельные секции были посвящены общим вопросам инженерной педагогики: роли государственной политики в инженерном образовании; непрерывному образованию; управлению знаниями и обучению; предпринимательству в инженерном образовании; стандартам и стилю руководства в инженерном образовании и, конечно, подготовке и повышению квалификации преподавателей инженерных университетов. Традиционно большое внимание было уделено социальным и этическим проблемам инженерного образования, вопросу о месте женщин в инженерных профессиях.

В рамках конференции (доклады на секциях, постерные презентации) были пред-

ставлены реальный опыт, пилотные проекты, продукты и приложения. Например, коллеги из Университета Граца (Австрия) поделились опытом цифровизации, который они распространяют в университетах Европы. В Университете Вены используется совместное мобильное обучение для развития устойчивых навыков разработки программного обеспечения. Коллеги из технологического университета Кипра поделились методологией развития навыков преподавателей, основанной на виртуальной реальности. Интересен опыт создания иммерсивных сред в Университете Граца (Австрия), основанный на погружении в реальную среду проекта, виртуальное расширение реальности, что позволяет лучше воспринимать и понимать задачи, соответствовать требованиям, ориентированным на повышение компетентности обучаемых.

Как уже отмечалось, тема обучения, основанного на игре (геймификация), на нынешней конференции была представлена особенно широко. При использовании этого метода сумма знаний и навыков, которые необходимо сформировать у студентов, переводится в игровой формат. Это может быть, к примеру, строительство дома в условиях ограниченных ресурсов или управление самолетом. Всё это повышает мотивацию студентов, позволяет создавать в аудитории дополненную реальность. Геймификация используется в лекционных классах Мюнхенского университета имени Людвига и Максимилиана (Германия). В Колледже Томаса Мора (Бельгия) студенты в игровой форме формируют проект концепции предприятия и его дальнейшей практической деятельности. Геймификация применима и для виртуальных лабораторий, где обучение ведётся на основе дополненной реальности (Университет Падерборна, Германия). Игровой подход, как и МООСs, используется и в обучении инженеров предпринимательству (Университет Альпен-Адрия в Клагенфурте, Университетский педагогический колледж Вены, Австрия). В силу своей интерактив-

ности, высокой наглядности и зрелищности геймификация особенно успешно применяется на уровне начального и среднего образования, например, в школах Греции, и этот опыт поддерживает министерство образования страны. В Университете Граца (Австрия) игровое обучение успешно применяют в среднем профессиональном образовании на предметах STEM с использованием методов кейс-стади. Пример использования геймификации был приведён и российскими участниками – например, в обучении студентов по направлению «Связи с общественностью» (Пермский национальный исследовательский политехнический университет).

Следует отметить, что для представителей вузов России данное научное мероприятие стало частью международной сетевой научно-практической конференции «Синергия–2018». Накопленному позитивному опыту проведения такой конференции на базе ведущих технических университетов России, новым технологиям взаимодействия университетского сообщества в целях развития инженерного образования было посвящено выступление ученых КНИТУ С.В. Барабановой и М. Галиханова. Опыт участия в конференции «Синергия» преподавателей университетов разных стран свидетельствует о высокой эффективности такой формы обмена практическим педагогическим опытом. Указанная результативность поддается измерению и оценке по ряду важных показателей, таких как совершенствование компетенций участников «Синергии», разработка ими новых методик, авторских курсов и др. Сетевая форма проведения конференций демонстрирует высокую эффективность и по параметрам, определяющим педагогическую компетентность и педагогическое мастерство преподавателя.

На конференции были представлены материалы исследований по проблемам инженерного образования, на протяжении ряда лет проводимых на кафедре инженерной педагогики и психологии Казанского национального исследовательского техноло-

гического университета [3; 4]. Например, Ф. Шагеева и М. Сунцова обратили внимание на структуру понятия «педагогическое мастерство», что весьма актуально для преподавателей инженерных вузов, как правило, не имеющих базовой психолого-педагогической подготовки. Предложена программа повышения квалификации преподавателей, состоящая из нескольких модулей, рассмотрено их содержание и особенности реализации в инженерном вузе. Коллеги из Самарского государственного технического университета затронули тему необходимости постоянного повышения квалификации и конкурентоспособности преподавателей технического вуза, в том числе в связи с изменениями требований, предъявляемых к преподавателю и к качеству инженерного образования международными сообществами в условиях наступления цифрового мира.

Другая актуальная проблема связана с подготовкой преподавателей-исследователей. Ф. Шагеева, Р. Богоутдинова и Н. Крайман показали педагогические цели, структуру содержания, методы и средства обучения и контроля, обеспечивающие формирование и развитие у аспирантов всех направлений подготовки в технологическом университете новой профессиональной компетенции – способности к организации процесса профессионального обучения с позиций развития методологии, теории и технологий современной педагогической науки [5]. Рассуждая о развитии предпринимательских компетенций будущих инженеров в исследовательском университете, учёные КНИТУ С. Юшко и М. Галиханов отметили, что на современном этапе развития науки, техники и промышленности профессиональная деятельность инженера претерпевает ряд изменений. В первую очередь это связано с необходимостью осуществлять предпринимательскую деятельность, опираясь на талант как инженера, так и менеджера [6].

Возрастающая роль преподавателя вуза в системных изменениях в инженерном образовании рассмотрена в докладе О. Хацрино-

вой и С. Барабановой (КНИТУ). Преподаватель инженерного вуза сегодня – это человек, который не просто передаёт предметные знания, а умеет организовать самостоятельную деятельность обучающегося по усвоению материала дисциплины, используя для этого современные методики и технологии. Особое место исследователи отводят раскрытию противоречия между необходимостью развития научно-педагогического потенциала высшей школы и отсутствием достаточных условий для его осуществления [7].

Опыт инженерного университета по организации целенаправленной профориентационной работы на основе сетевого сотрудничества с предприятиями-партнёрами представлен А.А. Кайбияйнен (КНИТУ). Эффективными являются такие формы, как развитие технического и проектного творчества школьников в детском технопарке «Кванториум», метод профессиональных проб, участие в соревновательных и конкурсных мероприятиях, организуемых как самим университетом («Нобелевские надежды», «Будущее большой химии», «Инновационный полигон» – конкурс школьных проектов и др.), так и совместно с компаниями-партнёрами (олимпиада «Газпром»), проведение национальных и международных соревнований в рамках движения молодых профессионалов WorldSkills [8]. П. Осипов и Ю. Зиятдинова (КНИТУ) привели результаты исследования и оценки межкультурной компетентности студентов и учёных в области инженерии для содействия академической мобильности. Интернационализации было посвящено также выступление Т. Поляковой (МАДИ). Перед внедрением программ на английском языке для иностранных студентов в МАДИ была разработана специальная программа подготовки педагогов к преподаванию технических дисциплин на английском языке с целью улучшения их иноязычной коммуникативной компетенции [9].

Результаты конференции в очередной раз подтвердили, что активное участие рос-

сийских учёных и преподавателей в научных форумах, развитие разнообразных форм сотрудничества в период их организации и проведения в последующий период неизменно приводят к глобальным и локальным изменениям в педагогической практике преподавателя. Это не только использование новых технологий обучения, внедрение инновационных практик, усиление интерактивности или дистанционного характера учебных курсов, но и формирование нового мышления преподавателя, более открытого к изменениям, ко всему передовому и прогрессивному.

Литература

1. Иванов В.Г., Кайбияйнен А.А., Мифтахутдинова А.Т. Инженерное образование в цифровом мире // Высшее образование в России. 2017. № 12 (218). С. 136–143.
2. Ivanov V., Barabanova S., Galikbanov M., Kaybiaynen A., Suntsova M. International Network Conference: New Technologies of Interaction for the Development of Engineering Education // The Challenges of the Digital Transformation in Education. ICL 2018 – 21th International Conference on Interactive Collaborative Learning, 25–28 September 2018, Kos Island, Greece. P. 845–856. URL: http://icl-conference.org/proceedings/ICL2018_proceedings.zip
3. Shageeva F.T., Erova D.R., Gorodetskaya I.M., Kraysman N.V., Prikbodko L.V. Training the Achievement-oriented Engineers for the Global Business Environment // Advances in Intelligent Systems and Computing. 2018. Vol. 716. P. 343–348.
4. Sanger P.A., Pavlova I.V., Shageeva F.T., Khatsrinova O.Y., Ivanov V.G. Introducing Project Based Learning into Traditional Russian Education // Advances in Intelligent Systems and Computing. 2018. Vol. 715. P. 821–829.
5. Shageeva F., Bogoudinova R., Kraysman N. Teachers-Researchers Training at Technological University // The Challenges of the Digital Transformation in Education. ICL 2018 – 21th International Conference on Interactive Collaborative Learning, 25–28 September 2018, Kos Island, Greece. P. 1699–1703. URL: http://icl-conference.org/proceedings/ICL2018_proceedings.zip

6. Galikhonov M., Yushko S., Shageeva F., Guzhova A. Entrepreneurial Competency Development of the Engineering Students at the Research University: New Technologies of Interaction for the Development of Engineering Education // The Challenges of the Digital Transformation in Education. ICL 2018 – 21th International Conference on Interactive Collaborative Learning, 25–28 September 2018, Kos Island, Greece. P. 318–326. URL: http://icl-onference.org/proceedings/ICL2018_proceedings.zip
7. Khatsrinova O., Barabanova S., Khatsrinova J. The Main Trends in the Development of Engineering Education: The Role of the University Teacher in Systemic Changes // The Challenges of the Digital Transformation in Education. ICL 2018 – 21th International Conference on Interactive Collaborative Learning, 25–28 September 2018, Kos Island, Greece. P. 1223–1231. URL: http://icl-onference.org/proceedings/ICL2018_proceedings.zip
8. Kaybiyaynen A., Nasonkin V., Bondarenko D., Nazarov A., Tkach G. Networking Between Engineering University and Enterprises in Future Students Training // The Challenges of the Digital Transformation in Education. ICL 2018 – 21th International Conference on Interactive Collaborative Learning, 25–28 September 2018, Kos Island, Greece. P. 1299–1310. URL: http://icl-onference.org/proceedings/ICL2018_proceedings.zip
9. Polyakova T. Teachers' Professional Development for International Engineering Education in English // The Challenges of the Digital Transformation in Education. ICL 2018 – 21th International Conference on Interactive Collaborative Learning, 25–28 September 2018, Kos Island, Greece. P. 177–187. URL: http://icl-onference.org/proceedings/ICL2018_proceedings.zip

Статья поступила в редакцию 12.11.18

Принята к публикации 16.12.18

Digitalization of Education in the Global Context

Svetlana V. Barabanova – Dr. Sci. (Law), Prof., Head of the Department of Law, e-mail: sveba@inbox.ru

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

Natalia V. Kraysman – Cand. Sci. (History), Assoc. Prof., e-mail: n_kraysman@mail.ru
Kazan National Research Technological University, Kazan', Russia

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

Abstract. The paper addresses the advanced topics of engineering education, including digitalization, which were discussed at the 21st International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL) and 47th IGIP International Conference on Engineering Pedagogy (IGIP) held on the Kos Island, Greece in September, 2018. The conference set out a wide range of problems relating to a new interactive educational technology, to developing online-, digital, and e-learning, to the visualization and gamification of education, to developing in engineers academic and applied competences, to implementing new education environments, etc. The Russian researchers' contribution to the development of engineering pedagogy was emphasized, including improving training of engineering university professors and holding the SYNERGY Engineering Education Research and Practice Network Conference in the leading technical universities of Russia.

Keywords: globalization, digitalization of education, engineering education, engineering pedagogy, interactive teaching technology, STEM-education, online-learning, inclusive classes, gamification of education, virtual immersive learning environments, research and practice network conference

Cite as: Barabanova, S.V., Kaybiyaynen, A.A., Kraysman, N.V. (2019). [Digitalization of Education in the Global Context]. *Vyshee obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*. Vol. 28. No. 1, pp. 94-103. (In Russ., abstract in Eng.)

DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2019-28-1-94-103>

References

1. 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.)
2. Ivanov, V., Barabanova, S., Galikhanov, M., Kaybiyaynen, A., Suntsova, M. (2018). International Network Conference: New Technologies of Interaction for the Development of Engineering Education. In: *The Challenges of the Digital Transformation in Education. ICL 2018 – 21th International Conference on Interactive Collaborative Learning*, 25-28 September 2018, Kos Island, Greece. Pp. 845-856. Available at: http://icl-conference.org/proceedings/ICL2018_proceedings.zip
3. Shageeva, F.T., Erova, D.R., Gorodetskaya, I.M., Kraysman, N.V., Prikhodko, L.V. (2018). Training the Achievement-oriented Engineers for the Global Business Environment. *Advances in Intelligent Systems and Computing*. Vol. 716. Pp. 343-348.
4. Sanger, P.A., Pavlova, I.V., Shageeva, F.T., Khatsrinova, O.Y., Ivanov, V.G. (2018). Introducing Project Based Learning into Traditional Russian Education. *Advances in Intelligent Systems and Computing*. Vol. 715. Pp. 821-829.
5. Shageeva, F., Bogoudinova, R., Kraysman, N. (2018). Teachers-Researchers Training at Technological University. In: *The Challenges of the Digital Transformation in Education. ICL 2018 – 21th International Conference on Interactive Collaborative Learning*, 25-28 September 2018, Kos Island, Greece. Pp. 1699-1703. Available at: http://icl-onference.org/proceedings/ICL2018_proceedings.zip
6. Galikhanov, M., Yushko, S., Shageeva, F., Guzhova, A. (2018). Entrepreneurial Competency Development of the Engineering Students at the Research University: New Technologies of Interaction for the Development of Engineering Education. In: *The Challenges of the Digital Transformation in Education. ICL 2018 – 21th International Conference on Interactive Collaborative Learning*, 25-28 September 2018, Kos Island, Greece. Pp. 318-326. Available at: http://icl-onference.org/proceedings/ICL2018_proceedings.zip
7. Khatsrinova, O., Barabanova, S., Khatsrinova, J. (2018). The Main Trends in the Development of Engineering Education: The Role of the University Teacher in Systemic Changes. In: *The Challenges of the Digital Transformation in Education. ICL 2018 – 21th International Conference on Interactive Collaborative Learning*, 25-28 September 2018, Kos Island, Greece. Pp. 1223-1231. Available at: http://icl-onference.org/proceedings/ICL2018_proceedings.zip
8. Kaybiyaynen, A., Nasonkin, V., Bondarenko, D., Nazarov, A., Tkach, G. (2018). Networking Between Engineering University and Enterprises in Future Students Training. In: *The Challenges of the Digital Transformation in Education. ICL 2018 – 21th International Conference on Interactive Collaborative Learning*, 25-28 September 2018, Kos Island, Greece. Pp. 1299-1310. Available at: http://icl-onference.org/proceedings/ICL2018_proceedings.zip
9. Polyakova, T. (2018). Teachers' Professional Development for International Engineering Education in English. In: *The Challenges of the Digital Transformation in Education. ICL 2018 – 21th International Conference on Interactive Collaborative Learning*, 25-28 September 2018, Kos Island, Greece. Pp. 177-187. Available at: http://icl-onference.org/proceedings/ICL2018_proceedings.zip

*The paper was submitted 12.11.18
Accepted for publication 16.12.18*