

DOI 10.5862/JHSS.227.20
УДК 37.013.2, 37.022, 37.026

В.Н. Кругликов, П.М. Касьяник

РОЛЬ АКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ В КОНЦЕПЦИИ ГЛОБАЛЬНОГО ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

В статье рассмотрены современные проблемы инженерного образования, требования, выдвигаемые ведущими компаниями по отношению к компетентности инженера в современных условиях, международные инициативы по совершенствованию подготовки инженерных кадров. Цель работы – выявление и оценка той роли, которая отводится активному обучению Международным обществом по инженерной педагогике в контексте Всемирной инициативы CDIO, а также в концепции глобального инженерного образования. На основе проведенного анализа авторами делается вывод о ведущей роли активного обучения в вопросах подготовки современного инженера, или инженера XXI века, и об острой необходимости организации психолого-педагогической подготовки профессорско-преподавательского и управленческого состава вузов в соответствии с теоретическими положениями инженерной педагогики.

КОНЦЕПЦИЯ ГЛОБАЛЬНОГО ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ; ГЛОБАЛЬНЫЙ ИНЖЕНЕР; ИНЖЕНЕРНАЯ ПЕДАГОГИКА; МЕЖДУНАРОДНОЕ ОБЩЕСТВО ПО ИНЖЕНЕРНОЙ ПЕДАГОГИКЕ (IGIP); ВСЕМИРНАЯ ИНИЦИАТИВА CDIO; АКТИВНОЕ ОБУЧЕНИЕ.

Общемировой кризис профессионального образования, с которым столкнулись практически все развитые страны, побуждает мировое сообщество к поиску новых подходов в подготовке специалистов. Главная проблема в подготовке инженерных кадров сегодня – это приведение образовательных систем в соответствие с возрастающими требованиями перешедшей на путь инновационного развития экономики и нарастанием конкуренции, со стремительным развитием техники и технологий, информатизацией, компьютеризацией и поликультуризацией общества, ростом объемов научной информации. В условиях, когда все эти явления приобретают глобальный характер, соответственно возникает вопрос о необходимости подготовки инженера нового типа – глобального инженера. С этой целью в мире создаются специализированные между-

народные организации, разрабатываются концепции, стандарты

Одной из организаций, активно работающих в этом направлении, стал Глобальный инженерный совет деканов (Global Engineering Deans Council – GEDC), официально созданный по инициативе Международной федерации обществ по инженерному образованию (International Federation of Engineering Education Societies – IFEES) в 2008 году в Париже. Документ о создании GEDC получил название Парижской декларации, его подписали 20 деканов, представляющих университеты Австралии, Бразилии, Канады, Франции, Израиля, Мексики, Португалии, Катара, России, Сингапура, Южной Кореи, Швейцарии, Турции, Великобритании и США. Миссия GEDC – «выступать в качестве глобальной сети взаимодействия деканов инженерных фа-

культетов и объединять их усилия для повышения значимости инженерного образования, научных исследований и инженерного дела во всем мировом сообществе» [1].

Для того чтобы лучше понять потребности глобального инженерного рынка, Американское общество инженерного образования совместно с IFEES и GEDC решили определить образ идеального выпускника инженерного вуза. Такой выпускник должен уметь работать в глобальном мире, в разной обстановке и в контексте разных культур, при необходимости переезжая из одного региона в другой. Самыми важными качествами молодого специалиста были признаны коммуникационные способности, критическое мышление и желание учиться, важными качествами были названы умение работать в команде, умение мыслить самостоятельно и коллективно. Всё это – ключевые элементы успеха в современном мире. «Техническая компетентность в области математики, естественных наук и инженерных дисциплин» не вошла в пятерку самых значимых качеств для молодых специалистов в начале карьерного пути, хотя в отношении выпускника престижного вуза она, видимо, подразумевается как нечто само собой разумеющееся [Там же].

Таким образом, глобальный инженер или инженер XXI века должен:

- быть конкурентоспособным и востребованным;
- знать современные достижения науки и технологий, быть технически и технологически компетентным – владеть компетенциями мирового уровня;
- обладать как специализированными, так и меж- и мультидисциплинарными знаниями, умениями, навыками и компетенциями, обладать системным и глобальным мышлением;
- быть заинтересованным, мотивированным и увлеченным, готовым к обучению и самосовершенствованию на протяжении всей жизни;
- уметь работать в мультисреде (технологической, культурной, языковой и т. д.);
- быть инновационно и предпринимательно активным, обладать лидерскими качествами, быть быстрым, гибким и мобильным [2].

Представляют интерес варианты наборов компетенций, разработанных в крупных переломных современных компаниях, например таких, как «Боинг» (Boeing) и НАСА. Выделим

в них некоторые компетенции, помимо уже упомянутых.

Компания «Боинг»:

- представление о контексте инженерной деятельности (экономика и бизнес-практика, история, потребности общества и заказчика и др.);
- высокие этические стандарты;
- способность мыслить критически и творчески, самостоятельно и совместно;
- способность адаптироваться к быстрым или существенным изменениям;
- глубокое понимание важности командной работы.

Компания НАСА:

- способность к выделению общесистемных связей и закономерностей;
- приспособленность к работе в условиях неопределенности и недостаточности информации;
- специфическая убежденность в том, что следует надеяться на лучшее, но планировать худшее;
- уверенность в себе и решительность, но не высокомерие;
- наличие разнообразных технических навыков – способность применять обоснованные технические решения;
- готовность к изменениям;
- высокая коммуникабельность – способность слушать, писать и говорить;
- способность видеть целое даже при наличии множества мелких деталей [3, с. 49].

Если обратиться к существующей системе инженерного образования, то можно констатировать, что она ориентирована на формирование только малой части из перечисленных качеств выпускника вуза, а точнее, исключительно на обеспечение его специализированной преимущественно теоретической и проектно-конструкторской компетенций.

По мнению А.А. Вербицкого, «причину недостаточной эффективности традиционного обучения нужно искать в методологии, в основаниях подхода к организации учебной деятельности обучающегося. В традиционном обучении студент (школьник) находится в „ответной” позиции, являясь объектом педагогических манипуляций (а не субъектом целеполагания и целереализации) под „патронажем” преподавателя. Соответственно методика



обучения строится как отражение „холодной” логики науки, а не субъективной, внутренне мотивированной, пристрастной, иногда ошибающейся логики познавательной деятельности человека» [4]. Поэтому современная высшая школа учит принимать стандартные решения в различных условиях, но не учит думать, анализировать, разрабатывать идеи, принимать решения и ответственность за них, работать в условиях неопределенности, работать в команде и вести командную деятельность. Преподавательский состав не нацелен на воспитание у студентов критического мышления, формирование учебной мотивации, развитие коммуникативных навыков.

К этому следует добавить, что изменение ситуации весьма затруднено, поскольку преподаватели технических дисциплин в вузе не имеют психолого-педагогического образования, являясь самоучками, преподают так, как их предшественники, перенимая «вприглядку» их преимущественно интуитивный опыт, в связи с чем преподают, можно сказать, по старинке. Они практически не следят за развитием педагогической науки, не владеют современными педагогическими технологиями, часто не понимают, зачем что-то менять, и не хотят перемен.

Изменить сложившуюся ситуацию может развитие относительно нового научно-практического направления – инженерной педагогики. Идею о необходимости введения планомерной и системной педагогической подготовки инженеров, намеревающихся приступить к педагогической деятельности, озвучивали многие специалисты как в нашей стране, так и за рубежом, но сформулировал ее и представил научному сообществу А. Мелецинек. Он разработал основы инженерной педагогики, а в 1977 году была издана на немецком языке его книга «Инженерная педагогика» [5]. Инженерная педагогика раскрывает теорию и методику обучения техническим, технологическим знаниям, умениям, навыкам, формирования специфических способов инженерной деятельности.

Важнейшую роль в развитии идей инженерной педагогики играет Международное общество по инженерной педагогике (IGIP), основанное в 1972 году в Клагенфурте (Австрия). Инициатором его создания и бессменным президентом общества с 1972 по 2002 год являлся А. Мелецинек, профессор Клагенфуртского

университета, при котором находится штаб-квартира IGIP.

IGIP активно работает над созданием единого европейского образовательного пространства в рамках Болонского процесса. Сегодня инженерно-техническое образование во всех странах – участницах Болонского процесса перестраивается на основе компетентностного подхода. Происходят серьезные изменения в стратегии и тактике образовательного процесса, в его структуре и содержании, формируется единая система контроля качества академической и профессиональной подготовки бакалавров и магистров, развивается деятельность в области сертификации инженерно-технических образовательных программ [6]. В центрах инженерной педагогики IGIP ведется подготовка преподавателей международного уровня. Международный мониторинговый комитет IGIP осуществляет аккредитацию центров инженерной педагогики (ЦИП), утверждает программы обучения, требования к выпускникам, а также свидетельства, выдаваемые по результатам обучения в этих центрах [7].

Российский мониторинговый комитет IGIP (РМК – RMC) был образован в 1995 году. Его бессменным президентом является член-корреспондент РАН В.М. Приходько. Главная задача RMC IGIP – участие в формировании национальной политики в области инженерно-педагогического образования преподавателей технических вузов и проведение практических шагов по координации практической работы в этой области с международными требованиями. Начиная с 1997 года по инициативе RMC IGIP в ряде технических вузов страны были созданы принципиально новые центры подготовки и повышения квалификации преподавателей – ЦИП, решающие задачу научно спланированной и методически обоснованной для каждой категории слушателей (аспирантов, начинающих преподавателей и преподавателей со стажем) психолого-педагогической и профессиональной подготовки.

Основой подготовки инженеров нового типа стал проект «Всемирная инициатива CDIO», предполагающий реализацию инженерного образования по системе «задумка (идея, план) – проект – реализация – управление» (Conceive – Design – Implement – Operate). Программа была разработана в середине 1990-х годов в Массачу-

сетском технологическом институте с участием ученых, преподавателей и представителей промышленности. Инициатива CDIO исходит из принципа, что создание и развитие продуктов и систем на протяжении всего их жизненного цикла создают необходимый контекст инженерного образования. С 2002 года в проекте принимают участие ведущие инженерные школы и технические университеты (более 40 университетов в 20 странах мира) [3, с. 48].

Инициатива CDIO создает ряд ресурсов, которые могут быть адаптированы и реализованы отдельными программами. Один из таких ресурсов – стандарты CDIO, принятые в январе 2011 года. Стандарты были разработаны в помощь руководителям образовательных программ, выпускникам вузов, а также промышленным партнерам для того, чтобы сориентировать их относительно принципов, по которым будет осуществляться общественно-профессиональное признание и оценка программ CDIO и их выпускников [8].

Сегодня перед российскими вузами стоит задача реализации этих инициатив и постепенного перехода на подготовку инженеров по программе CDIO. Представляется, что решение этой задачи будет связано с преодолением целого ряда трудностей, связанных как с устоявшимися традициями, так и с недостаточным уровнем квалификации преподавательского состава. Об этом говорят публикации сторонников *активного обучения*, посвященные вопросам внедрения подходов и методов активного обучения в практику высшей школы [См.: 4, 9]. Можно сказать, что идеи сторонников ряда теорий активного обучения (к ним мы относим игровое, проблемное, программированное, контекстное, интерактивное и мотивационно-деятельностное обучение), не получившие по ряду причин широкого распространения в российской высшей школе, сегодня ощущают поддержку в виде инициатив международных сообществ инженерного образования, и в частности Всемирной инициативы CDIO.

Обращение к активному обучению в контексте рассматриваемых вопросов не случайно. В концепции всемирной инициативы и содержании стандартов CDIO активному обучению отводится ведущая роль. Более того, *Стандарт 8* непосредственно указывает на необходимость использования такого обучения в про-

цессе подготовки инженеров, хотя описание рекомендуемых подходов в нем представляется весьма ограниченным. Отечественная наука обладает значительно более глубокими и разнообразными разработками в этом направлении. Для подтверждения приведенного тезиса рассмотрим стандарты CDIO с этих позиций.

В целом в 12 стандартах CDIO прописаны: общая философия программы (*Стандарт 1*), разработка учебных планов (*Стандарты 2–4*), разработка практических заданий и проектирование помещений для занятий (*Стандарты 5, 6*), новые методы преподавания и обучения (*Стандарты 7, 8*), методы повышения квалификации профессорско-преподавательского состава (*Стандарты 9, 10*), а также аудит и оценка программы и успеваемости студентов (*Стандарты 11, 12*). Обязательными являются 7 из 12 предложенных стандартов. Считается, что они отличают программы CDIO от других образовательных программ. Остальные 5 стандартов существенно способствуют успешной реализации программы CDIO, так как они устанавливались на основании лучшего практического опыта в инженерном образовании [8].

Все стандарты так или иначе затрагивают вопросы активного обучения. Многие из положений, приведенных в стандартах CDIO, можно найти в работах отечественных специалистов – сторонников активного обучения. Приведем несколько примеров.

Ведущий принцип программы CDIO определяет необходимость построения учебного процесса в соответствии с жизненным циклом продукта – от задумки, через проектирование, реализацию до утилизации. Этим создается необходимый контекст инженерного образования, позволяющий преподавать, усваивать и применять на практике технические знания и практические навыки. Приоритет отдается практической, активной самостоятельной деятельности студентов, основанной на работе над реальными проектами. Этот подход полностью соответствует теоретическим положениям активного обучения. В частности, теоретической основой реализации предлагаемого подхода может служить теория *контекстного обучения* [10], в рамках которой разработаны подходы к использованию профессионального контекста в учебном процессе, показано, как оно должно осуществляться с целью перехода от учеб-



ных задач к квазипрофессиональным и далее к профессиональным задачам. В рамках мотивационно-деятельностного подхода [11] разработаны принципиальные подходы к организации учебного процесса активного типа, предложены подходы к использованию различных методов обучения в зависимости от стоящих дидактических задач, даны подробные рекомендации по созданию и применению отдельных методов активного обучения.

В *Стандартах 2, 3, 7* ключевым требованием выступает формирование учебного плана, включающего в себя задания, работая над которыми, студент помимо дисциплинарных знаний сможет приобрести личностные, межличностные компетенции, а также умение создавать продукты и системы. Причем обучение всем компетенциям должно вестись параллельно. Реализация этого требования, видимо, встретит серьезные трудности у преподавателей инженерных дисциплин, поскольку они должны будут изменить привычный стандарт обучения и организовать занятия, в процессе которых не столько передаются знания и умения, сколько формируются личностные и межличностные компетенции, развиваются критическое мышление, творчество и инициатива, коммуникативные навыки. А это значит, что в ходе занятий должны быть организованы различные виды групповой и индивидуальной учебной и квазипрофессиональной деятельности, т. е. занятия должны быть построены с использованием интерактивных методов обучения и на принципах активного обучения – только так можно достичь указанных целей. В связи с этим необходимо, чтобы преподаватель изменил свою позицию, перейдя от авторитарной позиции «изложения истин», которые требуется запомнить обучающемуся, на позицию консультанта и модератора образовательной деятельности. Для этого он должен владеть методами активного обучения и соответствующими компетенциями, должен уметь организовывать и вести дискуссии, дебаты, учебные конференции, доклады и обсуждения, деловые и дидактические игры. В рамках мотивационно-деятельностного подхода показано, что традиционные практические и лабораторные работы также должны быть организованы иначе – с предоставлением студентам свободы постановки задач и выбора способов проведения экспериментов [12]. Этот

подход совпадает с предлагаемой стандартом программой *построения экспериментального исследования*, которая включает:

- формулировку экспериментального концепта и стратегии,
- обсуждение предостережений при проведении экспериментов с участием людей,
- планирование проведения эксперимента,
- разработку протокола испытаний и экспериментальных процедур,
- снятие результатов экспериментальных измерений,
- анализ и обобщение экспериментальных данных,
- сопоставление экспериментальных данных с доступными моделями [8].

Указанные требования к организации занятий следует дополнить несколькими позициями, которые сформулированы в компетенциях глобального инженера, а именно:

- способность мыслить критически и творчески, самостоятельно и совместно;
- способность адаптироваться к быстрым или существенным изменениям;
- готовность к работе в условиях неопределенности и недостаточности информации;
- высокие этические стандарты;
- глубокое понимание важности командной работы.

Формирование у студентов указанных компетенций в рамках традиционного обучения не осуществляется либо весьма затруднено, а по некоторым позициям невозможно, в то время как методы активного обучения в силу заложенных в них принципов нацелены на формирование указанных компетенций. Кроме того, в теоретических положениях теорий активного обучения показано, какую роль играют те или иные подходы к активизации учебной деятельности в вопросах формирования компетенций обучающихся. В частности, показано, что только в условиях активной, самостоятельной, творческой учебной деятельности происходит формирование эмоционально-личностного восприятия профессиональной деятельности, без чего невозможно формирование ни учебной, ни профессиональной мотивации, а следовательно, невозможно успешное формирование профессиональных компетенций [11].

Стандарт 4 предполагает, что обучение студента должно начинаться с вводного кур-

са, который призван вызывать интерес со стороны студентов к инженерному делу, а также подкреплять их мотивацию заниматься инженерным делом, уделяя особое внимание применению полученных дисциплинарных знаний на практике. В отечественной практике организация вводных курсов осуществлялась в разных вузах для разных специальностей, но не получила распространения, поскольку не вписывалась в классическую концепцию обучения, предполагающую обучение по готовым образцам и по схеме «от простого к сложному». В то же время практика реализации вводных курсов, построенных на основе активного обучения и принципов диалогового общения, контекстного подхода, исследовательского подхода, проблемности и др., показала, что вводный курс позволяет решать задачи повышения уровня учебной мотивации (за счет использования методов активного обучения, выполняющих в этом случае роль мотивационных игр и занятий) и интереса первокурсников к инженерному делу, способствует формированию адекватного и эмоционально-личностного отношения к профессиональной деятельности. В связи с этим вводный курс может и должен рассматриваться как мотивационный. Следует отметить, что практика проведения курса еще раз показала несовершенство существующей системы инженерного образования в вузе, в частности подхода «от простого к сложному» в современных условиях. Оказалось, что уровень подготовки многих студентов первого курса позволяет им успешно решать многие из задач, которые, по мнению преподавателей, могут быть предъявлены только на старших курсах, а стартовый уровень их знаний нередко превышает объем информации, предлагаемый на начальных лекциях по дисциплинам [13].

Требования *Стандарта 5* на включение в учебный план не менее двух учебно-практических заданий по проектированию и созданию изделий представляется наиболее легко выполнимым для российской высшей школы. По существу, всё инженерное образование у нас в стране построено на проектировании. Из учебных программ видно, что мы готовим не менеджеров производства, не управленцев, а теоретиков, конструкторов и проектировщиков, что бы при этом ни было написано в названии специальности. В редких случаях мы готовим

эксплуатационников. Это подтверждают данные исследований, проведенных по программе Минобрнауки России «Новые лидеры высшего образования» [См.: 14]. В рамках инженерной подготовки преимущественно осуществляется подготовка выпускников, которые потом работают не по специальности, а также эксплуатационников, работников вузов и рабочих, в то время как востребованы управленцы, конструкторы, технологи, изобретатели. Проблема заключается в том, что стандарт требует научить студента изобретать, придумывать, предлагать, т. е. научить его творить. Наша высшая школа этому не учит, она учит только применять известные, зачастую устаревшие решения и изделия в новых условиях. Сторонники активного обучения ориентируются на положение, сформулированное еще С.Л. Рубинштейном: мышление рождается в проблемной ситуации [15]. Поэтому в основу обучения закладываются приемы и методы, формирующие проблемные ситуации для студентов и ориентированные на развитие творчества, инициативы, критического мышления учащихся. Для этого используются такие формы активного обучения, как мозговой штурм, игровое конструирование или проектирование, различные виды деловых игр, организационно-деятельностные игры, а также дискуссии, дебаты и т. п. На решение нестандартных задач, неоднозначных проблем практически полностью направлена теория *проблемного обучения* [16, 17].

Стандарт 6, приводя требования к учебным аудиториям и лабораториям, предполагает достижение высокого уровня удовлетворенности учебными помещениями со стороны профессорско-преподавательского состава, сотрудников университета и студентов. При этом в учебных аудиториях создается оптимальная атмосфера как для индивидуального, так и для социального обучения. Стандарт вновь обращает внимание на формирование личностных качеств студентов одновременно с развитием инженерных компетенций и на комфортные условия учебной деятельности в первую очередь для студентов, во вторую — для преподавателей. Реализация этого требования явным образом противоречит реалиям современного российского инженерного вуза и тенденциям его реформирования. В условиях увеличения нагрузки на преподавателей, когда они прово-



дят занятия в потоках по 100 и более студентов, реализация каких-либо форм обучения, направленных на развитие личностных компетенций, коммуникативных навыков студентов, невозможна. Единственно возможная форма обучения при этом — классическая лекция, т. е. наименее эффективная форма обучения, роль которой в контексте информационной революции и концепции инженерного образования продолжает снижаться.

Следует отметить, что в рамках активного обучения (проблемного, контекстного, интерактивного, мотивационно-деятельностного) лекция как возможная форма обучения не отвергается, но предлагается ее активизация за счет введения в содержание лекции проблемных вопросов, а в ход лекции — элементов дискуссий, экспериментов и опытов, преобразования структуры лекции и перевода ее в форму лекции-пресс-конференции, лекции-консультации и др. Кроме того, предлагается изменить место и роль лекции в учебном процессе. В условиях глобальной компьютеризации лекция как источник информации перестала исполнять свою роль, ее современное назначение — ориентация студентов в море научной информации, донесение новейших достижений, разъяснение сложных вопросов, консультирование. Лекция должна превратиться в дискуссионный клуб, а для этого необходимо, чтобы студенты были готовы к участию в процессе обсуждения, и главное требование при этом — наличие вопросов, которые появляются у студентов после практик, лабораторных работ, других видов квазипрофессиональной деятельности. Поэтому лекция уместна не в начале курса, где она может носить только установочный характер, а в ходе проектной деятельности студентов и в заключительной части курса обучения [18].

Требования к учебным аудиториям, в которых планируется проведение занятий с использованием методов активного обучения, определяются тем, какая форма обучения используется. Дискуссии и дебаты могут проводиться в традиционных лекционных аудиториях, но численность обучающихся при этом должна быть ограничена (10–30 человек), в противном случае эффективность занятия пропорционально снижается. Деловые и дидактические игры, тренинги требуют, чтобы в аудитории было много пространства для пере-

мещений, коммуникации, поэтому в аудитории должна быть возможность передвижки столов и стульев [11, 18].

Аудитории должны быть оборудованы техническими средствами, в том числе интерактивными, позволяющими осуществлять дистанционное обучение. Активное обучение сегодня развивается и используется всё шире, но в основном оно ориентируется на использование традиционных форм обучения. Такой подход значительно снижает эффективность образовательного процесса. Сохранение его на достаточно высоком уровне возможно только при условии вдумчивого использования принципов, выработанных в рамках теории *программированного обучения* [19] и с использованием принципов активного обучения.

Реализация указанных требований к учебным помещениям вызывает серьезные затруднения. В рамках существующей организации учебного процесса и имеющейся материальной базы без кардинальных изменений она практически невозможна.

Итак, можно сказать, что переход на стандарты инженерного образования требует организации психолого-педагогической подготовки профессорско-преподавательского состава (*Стандарты 9 и 10*), в первую очередь в контексте концепций инженерной педагогики. Хотя, по мнению сторонников активного обучения, такая подготовка необходима всему преподавательскому составу инженерных вузов вне зависимости от перехода на стандарты CDIO. Она нужна и организаторам образовательного процесса. Необходимым и обязательным элементом этой подготовки должно стать освоение преподавателями инженерных дисциплин теорий, форм и методов активного обучения, а организаторы образовательного процесса должны осознать связь применяемых дидактических средств и методов с подходами и способами организации учебного процесса.

Согласно положению *Стандарта 1*, предлагаемый подход к образованию принимают в том случае, когда профессорско-преподавательский состав учебного заведения единогласно решает открыть новые программы CDIO или же перевести на CDIO уже существующие программы, а также в тех случаях, когда лица, ответственные за реализацию самих образовательных программ, полностью согласны с

этим принципом и готовы его развивать. Данное положение представляется чрезвычайно важным, поскольку, как видно из сказанного выше, переход на программы в соответствии с требованиями CDIO, а также в целом на широкое использование активных (интерактивных) методов обучения требует серьезных скоординированных действий, изменений не только в деятельности преподавательского состава вуза, но в первую очередь в организации учебного

процесса. Необходима серьезная модернизация материальной базы вузов. Требуется также налаживание постоянных деловых контактов с промышленностью для организации указанного в стандартах обучения будущих инженеров на реальном производстве. Осуществление всех этих задач только за счет ресурсов вуза представляется невозможным, в связи с чем задача приобретает общенациональный или как минимум региональный характер.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Ашмави А.К.** Глобальный инженерный совет деканов: преобразуя инженерное образование в эпоху перемен // Высшее образование в России. 2013. № 2. С. 50–57.
2. Weck O. de, Willcox K. Trends in Multidisciplinary Engineering Education: 2006 and Beyond // 11th AIAA/ISSMO Multidisciplinary Analysis and Optimization Conference. MIT. 2006. Sept. 7.
3. **Современное** инженерное образование : учеб. пособие / А.И. Боровков [и др.]. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012.
4. **Вербицкий А.А.** Преподаватель – главный субъект реформы образования // Высшее образование в России. 2014. № 4. С. 13–20.
5. **Мелецник А.** Инженерная педагогика. Практика передачи технических знаний. М., 1998.
6. **Симпозиум IGIP:** некоторые итоги // Высшее образование в России. 2008. № 10. С. 25–28.
7. **Приходько В., Соловьёв А.** Подготовка преподавателей технических дисциплин в соответствии с международными требованиями // Высшее образование в России. 2008. № 10. С. 43–49.
8. **Международный семинар** по вопросам инноваций и реформированию инженерного образования «Всемирная инициатива CDIO»: матер. для участников семинара / пер. С.В. Шикалова; под ред. Н.М. Золотарёвой и А.Ю. Умарова. М.: МИСиС, 2011.
9. **Кругликов В.Н.** Интерактивное обучение в высшей школе: проблемы и перспективы // Науч.-техн. вед. СПбПУ. Гуманит. и обществ. науки. 2013. № 184. С. 66–72.
10. **Вербицкий А.А.** Активное обучение в высшей школе: контекстный подход. М.: Высш. шк., 1991.
11. **Кругликов В.Н.** Активное обучение в техническом вузе (теоретико-методологический аспект): дис. ... д-ра пед. наук. СПб., 2000.
12. **Касьяник П.М., Кругликов В.Н.** Интерактивное обучение: формы, методы, приемы: метод. пособ. для преподавателей. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2011.
13. **Кругликов В.Н.** Формирование мотивации познавательной деятельности в контекстном обучении: дис. ... канд. пед. наук. М., 1996.
14. **Современные технологии** проектно-ориентированного образования: презентация. URL: <http://www.asi.ru> (дата обращения: 08.01.2015).
15. **Рубинштейн С.Л.** О мышлении и путях его исследования. М.: Изд-во АН СССР, 1958. 148 с.
16. **Кудрявцев В.Т.** Проблемное обучение: истоки, сущность, перспективы // Новое в жизни, науке, технике. Педагогика и психология. 1991. № 4.
17. **Оконь В.** Основы проблемного обучения. М., 1975.
18. **Кругликов В.Н., Платонов Е.В., Шаронов Ю.А.** Деловые игры и другие методы активизации познавательной деятельности. СПб., П-2, 2006.
19. **Талызина Н.Ф.** Теоретические проблемы программированного обучения. М.: Изд-во МГУ, 1969.

КРУГЛИКОВ Виктор Николаевич — доктор педагогических наук, доцент кафедры инженерной педагогики и психологии Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого.

Россия, 195251, Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29
e-mail: kruvik@mail.ru

КАСЬЯНИК Павел Моисеевич — кандидат психологических наук, заведующий кафедрой Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого.

Россия, 195251, Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29
e-mail: pkasyanik@spbstu.ru



V.N. Kruglikov, P.M. Kasyanik

THE ROLE OF ACTIVE LEARNING IN THE CONCEPT OF GLOBAL ENGINEERING EDUCATION (STANDARDS CDIO)

This paper presents the contemporary issues and trends in engineering education as well as professional requirements of the leading industrial companies in relation to competences of the “global engineer” in modern world and international initiatives in developing of engineering education. Objective of the study was to evaluate the role of interactive collaborating training in the activities of the International Society on Engineering Pedagogics in the context of the World initiative of CDIO, and also in the concept of global engineering education. Conclusion is made about the leading role of interactive training in education of the modern engineer or “engineer of XXI century” and about necessity of the organized pedagogical and psychological education of teachers as well as of administrative staff of the technical university according to modern requirements of Engineering pedagogics.

THE CONCEPT OF GLOBAL ENGINEERING EDUCATION; THE GLOBAL ENGINEER; ENGINEERING PEDAGOGICS; THE INTERNATIONAL SOCIETY ON ENGINEERING PEDAGOGICS (IGIP); THE WORLD INITIATIVE OF CDIO; ACTIVE AND INTERACTIVETRAINING.

REFERENCES

1. Ashmavi A.K. Global'nyy inzhenernyy sovet dekanov: preobrazuya inzhenernoye obrazovaniye v epokhu peremen. *Vyssheye obrazovaniye v Rossii*, 2013, no. 2, pp. 50–57. (In Russ.)
2. Weck O. de, Willcox K. Trends in Multidisciplinary Engineering Education: 2006 and Beyond. 11th AIAA/ISSMO Multidisciplinary Analysis and Optimization Conference. MIT. 2006. Sept. 7.
3. Borovkov A.I. et al. Sovremennoye inzhenernoye obrazovaniye. St. Petersburg, Politekhn. Univ. Publ., 2012. (In Russ.)
4. Verbitskiy A.A. Prepodavatel' – glavnyy subyekt reformy obrazovaniya. *Vyssheye obrazovaniye v Rossii*, 2014, no. 4, pp. 13–20. (In Russ.)
5. Meletsinek A. Inzhenernaya pedagogika. Praktika peredachi tekhnicheskikh znaniy. Moscow, 1998. (In Russ.)
6. Simpozium IGIP: nekotorye itogi. *Vyssheye obrazovaniye v Rossii*, 2008, no. 10, pp. 25–28. (In Russ.)
7. Prikhodko V., Solovyev A. Podgotovka prepodavateley tekhnicheskikh distsiplin v sootvetstviy s mezhdunarodnymi trebovaniyami. *Vyssheye obrazovaniye v Rossii*, 2008, no. 10, pp. 43–49. (In Russ.)
8. Mezhdunarodnyy seminar po voprosam innovatsiy i reformirovaniyu inzhenernogo obrazovaniya “Vsemirnaya initsiativa CDIO”. Moscow, MISiS Publ., 2011. (In Russ.)
9. Kruglikov V.N. Interaktivnoye obucheniye v vyshey shkole: problemy i perspektivy. *St. Petersburg State Polytechnical Univ. J. Humanities and Social Sciences*, 2013, no. 184, pp. 66–72. (In Russ.)
10. Verbitskiy A.A. Aktivnoye obucheniye v vyshey shkole: kontekstnyy podkhod. Moscow, Vysshaya shkola Publ., 1991. (In Russ.)
11. Kruglikov V.N. Aktivnoye obucheniye v tekhnicheskoy vuzе (teoretiko-metodologicheskiy aspekt). Doct. diss. St. Petersburg, 2000. (In Russ.)
12. Kasyanik P.M., Kruglikov V.N. Interaktivnoye obucheniye: formy metody, priyemy : metod. posob. dlya prepodavateley. St. Petersburg, Politekhn. Univ. Publ., 2011. (In Russ.)
13. Kruglikov V.N. Formirovaniye motivatsii poznavatel'noy deyatel'nosti v kontekstnom obuchenii. Cand. diss. Moscow, 1996. (In Russ.)
14. Prezentatsiya: Sovremennyye tekhnologii proyektno-orientirovannogo obrazovaniya. Available at: <http://www.asi.ru>. (accessed 08.01.2015).
15. Rubinshteyn S.L. O myshlenii i putyakh yego issledovaniya. Moscow, AN SSSR Publ., 1958. 148 p. (In Russ.)
16. Kudryavtsev V.T. Problemnoye obucheniye: istoiki, sushchnost', perspektivy. *Novoye v zhizni, nauke, tekhnike. Pedagogika i psikhologiya*, 1991, no. 4. (In Russ.)
17. Okon V. Osnovy problemnogo obucheniya. Moscow, 1975. (In Russ.)
18. Kruglikov V.N., Platonov Ye.V., Sharanov Yu.A. Delovyye igry i drugiye metody aktivizatsii poznavatel'noy deyatel'nosti. St. Petersburg, P-2 Publ., 2006. (In Russ.)
19. Talyzina N.F. Teoreticheskiye problemy programmirovannogo obucheniya. Moscow, MGU Publ., 1969. (In Russ.)

KRUGLIKOV Viktor N. – *Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University.*

Politekhnicheskaya ul., 29, St. Petersburg, 195251, Russia

e-mail: kruvik@mail.ru

KASYANIK Pavel M. – *Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University.*

Politekhnicheskaya ul., 29, St. Petersburg, 195251, Russia

e-mail: pkasyanik@spbstu.ru

© Санкт-Петербургский политехнический
университет Петра Великого, 2015