

В.Г. ИВАНОВ, профессор, первый проректор по учебной работе
В.В. КОНДРАТЬЕВ, профессор, директор ЦППКП
А.А. КАЙБИЯЙНЕН, доцент, руководитель пресс-центра
Казанский национальный исследовательский технологический университет

Современные проблемы инженерного образования: итоги международных конференций и научной школы

В статье проанализированы материалы пленарных заседаний, обучающих, тематических и экспертных семинаров, проведенных в рамках 42-го Международного симпозиума IGIP по инженерному образованию «Глобальные вызовы в инженерном образовании», 16-я Международной конференции ICL по интерактивному обучению и международной научной школы «Инженерное образование для новой индустриализации» (Казань, 23–28 сентября 2013 г.). Приведены итоговые рекомендации международной научной школы, разработанные и принятые её участниками.

Ключевые слова: инженерное образование, Международный симпозиум IGIP, глобализация инженерного образования, электронное обучение, опережающее инженерное образование, рекомендации конференции

Тщательный анализ мировых и отечественных тенденций и проблем в развитии инженерного образования и инженерного дела, проведенный в ходе работы 42-го Международного симпозиума IGIP по инженерному образованию, 16-й Международной конференции ICL по интерактивному обучению (совместной конференции) и международной научной школы, позволил участникам сделать определенные выводы и дать ряд рекомендаций, касающихся дальнейшего развития отечественного инженерного образования¹.

Прежде всего, по мнению участников, оно должно сохранить свои признанные достижения и вместе с тем быть гармонизировано с лучшей мировой практикой в этой сфере, ориентироваться не только на отечественные, но и на международные стандарты в области образования, науки, техники и технологий. Среди других важных требований, предъявляемых к высшему техническому образованию, можно отметить его непрерывность и опе-

режающий характер по отношению к существующим наукоёмким технологиям, а также способность гибко реагировать на вызовы внешней среды и обеспечивать мировой уровень качества подготовки специалистов.

Участники совместной конференции пришли к выводу о том, что для подготовки современного поколения инженеров, способных осуществлять новую индустриализацию России, необходимы согласованные действия государства, бизнеса, финансовых структур, научных организаций, высшей школы и профессионального сообщества. Причем стратегические решения должны быть приняты на самом высоком уровне и подкреплены соответствующими нормативными документами. Только таким образом можно обеспечить скачок инженерного образования на новый качественный уровень и высокое, соответствующее мировым стандартам качество подготовки инженерных кадров.

¹ Многие из идей, прозвучавших в ходе работы конференции и научной школы, опубликованы в сборниках материалов [1; 2].

**Тренды инженерного образования:
глобализация и электронное
обучение**

После торжественного открытия конференции, приветствий, прозвучавших из уст министра образования и науки РТ Э.Н. Фаттахова, директора Департамента государственной политики в сфере высшего образования А.Б. Соболева, президента IGIP Михаэля Ауэра, президента Российского мониторингового комитета (РМК) IGIP, ректора МАДГТУ (МАДИ) В.М. Приходько, заместителя директора Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России Т.М. Алимовой, руководителей крупных отечественных и международных организаций в сфере инженерного образования, состоялось первое пленарное заседание конференции.

В своем приветствии президент IGIP Михаэль Ауэр обратил внимание на растущую интернационализацию в этой сфере, повышение требований к качеству образования, необходимость обучения инженера на протяжении всей жизни. «IGIP – это прежде всего дискуссионная и практичес-

кая платформа для оптимизации методов и форм обучения», – подчеркнул он.

Ректор КНИТУ Г.С. Дьяконов выступил с докладом на тему «Глобальные задачи инженерного образования и подготовки инженеров в исследовательском технологическом университете». Президент Международной ассоциации электронного обучения Дэвид Гуральник (Нью-Йорк, США) рассказал о новом взгляде на дистанционное образование сквозь призму личностно-ориентированного подхода. Почетный президент Американского общества по инженерному образованию (АЕЕЕ) Уолтер Бьюкенен озвучил стратегии, предлагаемые АЕЕЕ и инженерными колледжами США, позволяющие достичь соответствия их выпускников требованиям, предъявляемым к инженерам.

Васил Александров (Барселонский суперкомпьютерный центр, Испания) рассказал о технологическом прогрессе в интерактивной педагогике сотрудничества, в частности, о развитии моделей удаленного обучения. Докладчик предложил более широко вводить в учебный план междисциплинарные курсы. В качестве примера он



привел магистерскую европейскую программу Erasmus Mundus, в которой не существует никаких тематических ограничений и не требуется специализации студента. Затронут был также междисциплинарный контекст исследовательских программ с широким использованием технологий и знаний из разных отраслей науки. Кроме того, прозвучали идеи о совместном развитии курсов (учебных планов) и мобильных программ, о взаимодействии по докторским PhD-программам, о создании мультинациональных кампусов и др. Использование такой модели совместного обучения принесло положительный эффект в экспериментальных группах: выросла успеваемость, улучшилось взаимодействие студентов с преподавателями за счет благоприятной образовательной среды и применения вышеописанных методов.

Доклады, прозвучавшие на последующих пленарных заседаниях конференции, были посвящены новым шагам в развитии удалённых лабораторий (*Марк Шульц*, Университет Куинсланда, Австралия), зелёным технологиям и приложениям для электронного обучения в распространении вспомогательных систем рационального использования природных ресурсов (*Эзенду Арива*, Университет Бэдфордшира, Великобритания). *Ганно Горш* из Дрезденского университета технологий выступил по теме «Электронный инструктор: развитие и применение послевузовского электронного обучения и курсов дополнительного образования “Инженерное образование и дидактика высшего образования”», а *А.Н. Соловьев* (МАДГТУ, Россия) обозначил очередные задачи центров IGIP по подготовке преподавателей инженерных вузов в России.

На секциях совместной конференции было представлено большое количество интересных разработок по интерактивным и групповым, кооперативным методам обучения, практиковались совместные выступления участников из разных стран. Представители университетов Болгарии, Маке-

дони, Марокко, Румынии, Чехии и других стран рассказывали о применении цифровых и моделирующих игр в обучении, об использовании визуальной среды, о разработках мультимедийных лабораторных курсов для студентов инженерных вузов, об электронных приложениях (Student EDEA). Так, выступление *Яки Тахикава* из Токийского технологического института было посвящено использованию ролевых тренингов в условиях онлайн-работы в группе, а исследователь из Латвии *Анда Зейдмане* поделилась опытом овладения студентами методами практического решения математических задач в электронной среде.

Инженерное образование для новой индустриализации

Михаэль Ауэр в докладе «Настоящие и будущие проблемы в инженерном образовании и стратегиях IGIP» определил инженерии как использование основных принципов науки для развития полезных инструментов, объектов и услуг для общества и констатировал появление в настоящее время новых инженерных направлений (программного, информационного, медицинского, нейро-, генного, социального) и новых задач в рамках традиционных инженерных дисциплин, решаемых посредством онлайн-ресурсов и виртуальной инженерии, реинжиниринга. Президент IGIP сделал вывод о том, что к 2020 г. всем преподавателям технических вузов необходимо будет иметь профессиональное педагогическое образование: «Непрерывное профессиональное педагогическое образование должно стать обязательным требованием к преподавателям высшей школы».

Тункай Догероглу (GEDC, Турция) в пленарном докладе «Роль глобального совета деканов инженерных факультетов в решении проблем инженерного образования» подчеркнула, что мир и сама инженерия в XXI в. быстро изменяются. Это демонстрируют такие явления, как глобализм, урбанизация, информационно-коммуника-

ционные технологии (ИКТ), позволяющие получать знания в любой точке, глобальность транснациональных корпораций, технологии онлайн-обучения. Она также отметила, что инженерные проблемы в глобальной экономике становятся очень сложными, междисциплинарными, интернационализируемыми, и выделила некоторые актуальные инженерные проблемы, такие как поставка продовольствия, доступность чистой воды, возможность оказания медицинских услуг, безопасность, экологически чистые энергия и окружающая среда, глобальное потепление, устойчивое развитие.

Докладчик определила пять необходимых шагов, которые нужно сделать в рамках инженерного образования. Во-первых, оценив текущие потребности и запросы, обновить (возобновить) программы непрерывного образования с помощью курсов повышения квалификации и профессиональной переподготовки. Во-вторых, обратить внимание на обучение (а не на преподавание), поскольку «мы преподаем, а учатся они». В-третьих, использовать аккредитацию программ (общественную и профессиональную) для их международного признания и развития академической мобильности. В-четвертых, всеми силами и средствами развивать интеграцию образования и производства. В-пятых, совершенствовать подготовку самого педагога-инженера, ведь идеальный преподаватель инженерных дисциплин – это эффективный, профессионально компетентный учитель и наставник, имеющий практический инженерный опыт и обладающий коммуникативными умениями и навыками, т.е. социально активная личность.

Ю.П. Похолков (АИОР, Томск) в пленарном докладе «Инженерное образование для новой индустриализации: национальная доктрина опережающего инженерного образования» отметил, что эта доктрина призвана стать документом, в котором на основе объективной и адекватной оценки ситуации, сложившейся в области инженерного образования в России и в

мире, должны быть определены стратегическая цель развития отечественного инженерного образования, его роль в развитии экономики России, методология, инструменты и средства совершенствования, а также основные принципы реализации стратегии.

Приоритетной целью развития инженерного образования является создание в России адаптивной системы опережающей подготовки специалистов с высшим образованием в области техники и технологии, обеспечивающей мировой уровень профессиональной квалификации личности, высокий уровень технологической восприимчивости общества, гарантирующей экономическую, техническую и технологическую безопасность государства. Модель организации опережающего инженерного образования включает в себя формирование технически образованной нации и формирование научно-технической элиты общества. Первое подразумевает подготовку широких слоёв населения к грамотному и эффективному использованию в жизни и работе постоянно меняющихся (усложняющихся) технических устройств, информационно-коммуникационных технологий, программных продуктов и т.п. А формиро-



вание научно-технической элиты – организацию опережающей подготовки специалистов с высшим техническим образованием, обладающих исключительными профессиональными компетенциями, способных генерировать инженерные идеи, принимать социально ответственные решения. Доктрина – это документ особой государственной важности, и ответственность за организацию разработки и качество этого документа перед Президентом и Правительством должно нести Министерство образования и науки Российской Федерации. Главные действующие лица в этой работе – российские эксперты-профессионалы в области организации высшего инженерного образования.

При проведении обучающего семинара «Требования к инженерам в условиях новой индустриализации и пути их реализации» А.С. Сигов и В.В. Сидорин (МИРЭА, Москва) показали, что сегодня стоит задача формирования инженерного корпуса с принципиально новой совокупностью компетенций. На основании анализа основных положений концепции новой индустриализации и общего состояния процесса подготовки инженеров в России ими сформулированы требования к инженерным квалификациям «новых» инженеров. На семинаре были также рассмотрены особенности современной системы высшего технического образования, представлен кластерный подход к организации учебно-научно-инновационной деятельности как наиболее эффективный и перспективный для формирования кадрового потенциала для предприятий в условиях новой индустриализации.

Директор института кадровых проблем ТЭК РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина (Москва) В.С. Шейнбаум во время обучающего семинара «Теория производства полуфабрикатов в приложении к инженерному образованию» аргументировал переход высшей школы к новой конструктивной парадигме. Ее суть в том, что массовое замещение выпускников-специалистов с инженерным дипломом бакалаврами находится в

русле общей для развитых стран тенденции. Она определяется ростом объемов производства полуфабрикатов в сфере производства услуг и продукции индивидуального потребления с одновременным развитием индустрии по доводке этих полуфабрикатов до кондиций, необходимых каждому отдельному потребителю. В этом контексте следует видеть в бакалаврах не «ущербных» молодых специалистов, а тот самый полуфабрикат, который может быть в течение одного года с успехом доведен до кондиций специалиста в истинном понимании этого слова, с использованием арсенала инструментов, наличествующих в системе ДПО и в активно развивающемся корпоративном образовательном секторе. Докладчик также отметил, что объемы производства полуфабрикатов растут во всех отраслях промышленности, ориентированных на индивидуальных потребителей, будь то физические или юридические лица. Это относится в полной мере и к сфере услуг. И тот факт, что в сфере высшего профессионального образования, обеспечивающего рынок труда высокообразованным интеллектуальным ресурсом, также имеет место данная тенденция, – свидетельство наличия тренда, общего для экономики развитых стран. Постепенно понятие полуфабриката освобождается от негативной коннотации недоучки, чьей-то недоработки и т.д. Напротив, все чаще и чаще под ним подразумевается тот продукт, который позволяет сформировать будущего специалиста с учетом корпоративной специфики, избегая издержек на переучивание (вспомним известное всем начинавшим свой трудовой путь на производстве высказывание: «Забудьте все, чему вас учили в институтах»).

Д.Г. Гусев (Агентство стратегических инициатив, Москва) в процессе проведения обучающего семинара «Инженерное образование на основе проектно-ориентированного подхода и лучших мировых практик» привел результаты анализа текущей ситуации в мире. В качестве современного подхода к реформированию инженерного обра-

зования были рассмотрены стандарты CDIO, предложенные Массачусетским технологическим институтом. Это комплексный проектно- и практико-ориентированный подход к инженерному образованию, набор общих принципов создания учебных программ, их материально-технического обеспечения, подбора и обучения преподавателей.

На семинаре было показано, что внедрение подходов CDIO в российских вузах позволит качественно улучшить учебный процесс, подготовить высококвалифицированных специалистов и инженерные команды, способные управлять жизненным циклом продукта. При этом возможно не только развить профессиональные компетенции и навыки обучающихся, но и обеспечить их личностный рост и дальнейшее успешное трудоустройство, реализацию профессионального потенциала как на локальном, так и на международном рынках труда. Кроме того, внедрение CDIO будет способствовать повышению узнаваемости и признанию российской высшей школы мировым академическим сообществом.

На обучающем семинаре «Компетентностно-ориентированная система развития педагогического профессионализма преподавателей инженерного вуза» его ведущие *М.Г. Минин* (НИТПУ, Томск) и *Л.И. Гурье* (КНИТУ, Казань) отметили, что российское инженерное образование в последние годы столкнулось с целым рядом вызовов – как глобальных, так и отечественных. Среди глобальных выделено вступление России в ВТО, вследствие которого особенно остро стоит задача обеспечения конкурентоспособности страны на мировом рынке инженерного труда. По данным исследований, проведенных АИОР, текущее состояние инженерного дела и инженерного образования в стране характеризуется как неудовлетворительное («кризис» или «стагнация»).

Для перехода российской экономики на уровень «новой индустриализации», позволяющей России занять достойное место в международной системе разделения труда,

требуется системная интеграция мер, способствующих повышению качества подготовки инженерных кадров. Необходимым условием достижения поставленной цели является наличие корпуса преподавателей технических университетов с высоким уровнем профессионализма. Возросший уровень требований к педагогической составляющей деятельности преподавателей актуализирует задачу оптимизации системы их профессионально-педагогической подготовки. Система повышения квалификации научно-педагогических сотрудников в контексте решения обозначенных задач должна оперативно реагировать на изменяющиеся внешние требования, создавая условия для опережающей непрерывной подготовки преподавателей.

Развитие организационных форм повышения квалификации преподавателей в свете реализации концепции непрерывного образования привело к созданию в ряде вузов гибкой модульно-накопительной системы, способной обеспечить оперативную информационную и методическую поддержку деятельности преподавателей. На сегодняшний день модульная система представлена набором проблемно-ориентированных образовательных модулей трудовем-



костью 8–12 часов. Модульная технология повышения педагогического профессионализма предоставляет преподавателям возможность самостоятельного конструирования индивидуального маршрута повышения квалификации. Преподаватели в соответствии с профессиональными интересами (затруднениями) выбирают актуальные учебные модули, а также удобные сроки и форму обучения.

Многолетний опыт реализации в НИТ-ПУ системы профессионально-педагогической подготовки позволяет сделать вывод о том, что сочетание традиционных форм повышения квалификации с модульно-накопительной технологией способствует более эффективному развитию педагогического мастерства преподавателей за счет оперативного реагирования на запросы слушателей (в плане содержания, форм и методов обучения) и организации непрерывного индивидуально-ориентированного процесса обучения.

В.Г. Горохов (Институт философии РАН), ведущий тематического семинара «Инженерия и наука: образование, исследования, инновации», подчеркнул, что за последние десятилетия в сфере научно-технических дисциплин произошли существенные трансформации, позволяющие говорить о становлении качественно нового неклассического этапа их развития, который характеризуется новыми формами организации знаний и деятельности. Отличия неклассических научно-технических дисциплин от классических технических наук заключаются в *комплексности* теоретических исследований, в какой бы форме они ни проводились и каким бы способом они ни формировались. Если классические технические науки *предметно ориентированы* на определенный класс технических систем (механизмов, машин, радиотехнических устройств, радиолокационных станций и т.д.), то комплексные научно-технические дисциплины являются *проблемно-ориентированными* на решение определенного типа комплексных на-

учно-технических задач, хотя объект исследования в них может частично совпадать.

В начале XXI столетия формируется так называемая технонаука, представляющая собой симбиоз естественных и технических наук, поэтому те методологические различия, которые были получены в результате анализа и тех и других, весьма хорошо ложатся на новый для философии науки эмпирический материал. Даже фундаментальные исследования в естествознании становятся все более проблемно- и проектно-ориентированными на решение конкретных научно-технических задач, что делает их весьма сходными с технической наукой и находит свое выражение в обозначении этого нового этапа развития науки – технонауки, наиболее ярким представителем которой является нанотехнология. Бурный прогресс науки и техники, таким образом, ставит перед учеными старые философские проблемы и выдвигает на первый план целый ряд новых методологических, социальных, когнитивных и других проблем. Ученые не в состоянии осмыслить эти проблемы без участия философов. Однако и философы науки и техники обязаны в тесной кооперации и диалоге с учеными-специалистами осмысливать вновь возникающие философские проблемы в научно-технической сфере.

Экспертный семинар «Состояние реализации практико-ориентированных образовательных технологий в российском инженерном образовании» его организаторы *Ю.П. Похолков* и *К.К. Толкачева* (АИОР, Томск) традиционно построили по принципу индивидуальной и командной работы слушателей. Участники семинара согласились с выводами ведущих о том, что практико-ориентированные образовательные технологии позволяют:

- формировать системное мышление;
- вырабатывать у студентов навыки работы в команде по поиску путей решения проблем (в режиме дискуссий);
- развивать (индивидуально и в коман-



де, в режиме «мозгового штурма») у студентов способности самостоятельно мыслить;

- выделять и анализировать проблемы;
- использовать системный подход при решении проблем;
- пробуждать у обучающихся интерес к специальности;
- развивать их творческие способности;
- генерировать идеи;
- совмещать изучение фундаментальных знаний с освоением прикладных (профильных) дисциплин, «заточенных» на решение реальных практических задач (реальные проекты);
- выявлять будущих лидеров и специалистов, обладающих неординарными способностями в различных видах деятельности (конструирование, изобретательство).

С.А. Подлесный и А.В. Козлов (СФУ, Красноярск) в ходе обучающего семинара «Пути повышения качества инженерного образования в России в условиях новой индустриализации» отметили ряд мировых тенденций в сфере образования, а именно:

- международную интеграцию образовательного пространства; формирование глобальных университетских сетей; появление электронных университетов;
- развитие междисциплинарных, проблемно- и проектно-ориентированных тех-

нологий обучения, а также технологий электронного обучения;

- реализацию проекта под названием eVologna («Электронная Болонья»), глобальной целью которого является создание в Европе электронной среды для развития Болонского процесса; активное применение открытых образовательных ресурсов;
- создание принципиально новой системы опережающего открытого непрерывного образования на основе smart-технологий и социального интеллекта;
- формирование требований к выпускникам вузов и определение стандартов инженерного образования

с участием реального сектора экономики, работодателей в сфере производства, профессиональных инженерных сообществ;

- реализацию гибких компетентностно-ориентированных образовательных программ; построение индивидуальных траекторий обучения;
- реализацию рекомендаций CDIO, согласно которым основой базового инженерного образования на уровне бакалавриата является подготовка выпускников к комплексной инженерной деятельности;
- предоставление учебным заведениям доступа к высокопроизводительному программному обеспечению в области автоматизации производства и управления жизненным циклом изделия;
- экспорт образовательных услуг;
- формирование инновационной инфраструктуры;
- развитие творческих способностей обучающихся, использование для этого нового класса информационных технологий – компьютерной поддержки изобретательства CAI (*Computer Aided Invention/Innovation*);
- организацию вокруг университетов пояса малых наукоёмких предприятий, использующих результаты НИР вуза;

- эффективное стратегическое партнёрство университетов и бизнеса; тренинги студентов в корпорациях и фирмах, занимающихся внедрением научно-технических разработок и др.

Большое место в рамках научной школы было отведено проблемам гуманитаризации инженерного образования. В



частности, были проведены круглые столы по темам «Вопросы инженерной этики» и «Аспирантура как образовательная программа». Участие в них приняли *В.Н. Горохов*, главный научный сотрудник Института философии РАН, *В.С. Сенашенко*, профессор кафедры сравнительной образовательной политики РУДН, *Б.И. Бедный*, профессор ННГУ им. Н.И. Лобачевского, *Е.Н. Викторук*, профессор КГПУ им. В.П. Астафьева, *З.С. Сазонова*, профессор МАДИ, *М.Б. Сапунов*, главный редактор журнала «Высшее образование в России», *В.И. Курашов*, зав. каф. философии и истории науки КНИТУ, *А.М. Богатова*, декан социально-гуманитарного факультета КНИТУ, и др.

О будущем НИУ

В рамках международной научной школы состоялся экспертный семинар Национального фонда подготовки кадров, его участниками стали ректоры и представители национальных исследовательских университетов (НИУ) России. Проводили семинар руководитель экспертно-аналитического центра НФПК *В.М. Жураковский* и директор департамента государственной политики в сфере высшего образования Минобрнауки России *А.Б. Соболев*.

«Ситуация в НИУ непростая и неоднозначная», – отметил *А.Б. Соболев* и напом-

нил, что в 2014 г. будет прекращено масштабное государственное финансирование НИУ. Конфигурация проекта развития сети НИУ будет меняться. В ближайшее время правительство даст оценку успешности проекта в целом и определит вектор дальнейшего развития ведущих вузов. Возможность поддержки того или иного НИУ будет зависеть от того, будут ли накладываться на программу развития университета новые ориентиры достижения конкурентоспособности.

Докладчик озвучил три группы перспективных проектов и инициатив ведущих университетов: академическая мобильность на основе сетевых технологий, подготовка кадров для региона и электронное обучение. Таким образом, сегодня можно обозначить три основных тренда в развитии высшего образования. Первый – это развитие сетевых магистратур, в том числе совместно с зарубежными вузами, сетевое обучение с целью открытия доступа к образовательным ресурсам региональным вузам. Второй – развитие базовых кафедр вузов на предприятиях и в организациях, подготовка кадров во взаимодействии с предприятиями на основе частно-государственного партнерства. И третий – развитие модели открытой электронной образовательной среды на основе доступа к качественному образовательному контенту.

«Скорее всего, будут поддерживаться лучшие инициативы вузов, отдельные элементы конструкции, а не вся система», – заявил А.Б. Соболев.

Рекомендации международной научной школы

Подчеркивая необходимость ориентации на мировые тенденции в сфере экономики, инженерного дела, образования, участники конференции обозначили основные проблемы и предложили рекомендации для органов власти, Минобрнауки России, представителей научных организаций, инжиниринговых и промышленных компаний, руководителей университетов технико-технологического профиля.

Рекомендации были подготовлены С.А. Подлесным, А.Ф. Козловым (СФУ) и В.В. Кондратьевым (КНИТУ). В обсуждении приняли участие А.С. Сигов, В.В. Сидорин (МИРЭА), С.И. Герасимов (АИОР) и др.

Участники научной школы *отмечают*: развитие отечественного инженерного образования и повышение его качества в условиях новой индустриализации – *сложная комплексная проблема*, требующая принятия государством политических, законодательных, экономических и организационных мер, совершенствования механизмов частно-государственного партнерства, а также *наличия четкой стратегии и тактики*, поддержанной бизнесом, научной и вузовской общественностью. Это задачи государственной важности, относящиеся к сфере национальных стратегических интересов. Одним из *основных условий* успешного проведения *новой индустриализации* является *обеспечение мирового уровня качества образования* в области техники и технологий.

Новая индустриализация будет проводиться *в условиях*:

- формирования постиндустриального информационного общества;
- глобализации экономики и усиления мировой конкуренции;
- членства России в ВТО;

- повышения роли информации, знаний, человеческого капитала;
- становления сетевой экономики;
- появления электронных предприятий и конструкторских бюро;
- освоения пятого и шестого технологических укладов;
- внедрения наукоемких технологий в промышленности, интеллектуализации выпускаемой продукции.

Проблемы, препятствующие осуществлению новой индустриализации России, связаны с сохранением экспортно-сырьевой модели развития национальной экономики, недостаточной проработанностью вопросов новой индустриализации, невосприимчивостью значительной части бизнеса к инновациям, отставанием в переходе на пятый и шестой технологический уклады, ориентацией на закупку импортного оборудования и технологий.

Среди *проблем развития инженерного образования* в России можно выделить:

- отсутствие Федерального закона «Об инженерной деятельности в РФ»;
- отсутствие четкой стратегии развития инженерного образования;
- неразвитость системы комплексного прогнозирования и планирования потребности в инженерных кадрах;
- неразработанность профессиональных стандартов для большинства отраслей;
- проведение обучения во многих вузах с использованием физически и морально устаревшего оборудования, дефицит программно-технических комплексов;
- значительные сложности при организации производственных практик;
- недостаточную академическую мобильность студентов и ППС;
- недофинансирование системы ВПО (бюджеты российских вузов в разы меньше бюджетов вузов высокоразвитых стран).

Участники Школы *рекомендуют*:

1. *Органам власти с участием экспертного сообщества*:

1.1. Сформировать на основе Стратегии инновационного развития Российской Фе-

дерации на период до 2020 года Комплексную программу новой индустриализации России с блоком научного и кадрового обеспечения.

1.2. Разработать механизмы сбора статистических данных о фактическом состоянии и потребностях отраслей в инженерных кадрах.

1.3. Обеспечить поддержку развития механизмов сетевого взаимодействия вузов, научных организаций, предприятий, государственных корпораций в целях совместного кадрового и технологического прогнозирования на базе технологических платформ.

2. *Министерству образования и науки Российской Федерации с участием экспертного сообщества:*

2.1. Разработать концепцию модернизации инженерного образования России на период до 2020 года и на ее основе сформировать соответствующую программу.

2.2. Выделить гранты и субсидии на развитие университетской инфраструктуры, соответствующей требованиям мировых стандартов практико-ориентированного обучения.

2.3. Принять меры по обеспечению углубленной довузовской подготовки школьников по предметам естественно-научного и технологического цикла путем развития профильных классов и школ, лицеев и интернатов при университетах.

3. *Представителям научных организаций, инжиниринговых фирм, промышленных компаний:*

3.1. Принять участие в работе по формированию требований к подготовке специалистов в области техники и технологий, а также в разработке профессиональных стандартов.

3.2. Увеличить долю инновационной деятельности в стратегии предприятия.

3.3. Развивать стратегическое партнерство с вузами, формировать промышленно-экономические кластеры с участием вузов.

3.4. Реализовать эффективную систему

профессионального тестирования при приеме на работу выпускников вузов и доводить результаты до сведения вузов с целью повышения качества подготовки выпускников.

3.5. Повышать эффективность кадровой политики, в том числе обеспечивать карьерный рост молодых специалистов.

3.6. Способствовать развитию практико-ориентированных образовательных технологий путем создания совместных структурных подразделений.

4. *Руководителям вузов, осуществляющих подготовку кадров в области техники и технологии:*

4.1. Создавать условия для реализации инновационных образовательных программ, интегрированных в мировое образовательное пространство; практиковать международную профессионально-общественную аккредитацию таких программ; использовать критерии международной аккредитации при разработке и реализации образовательных программ.

4.2. Принять меры по повышению качества инженерного образования за счет формирования новой научно-образовательной среды, использующей технологии электронного обучения, а также включающей электронные предприятия, автоматизированный лабораторный практикум на основе технологии national instruments.

4.3. Наряду с ФГОС ВПО, профессиональными стандартами, ориентироваться на стандарты СДИО для совершенствования образовательной деятельности.

4.4. Создавать условия для личностно-ориентированного инженерного образования; развивать практико-ориентированное обучение с привлечением потенциала стратегических партнеров.

4.5. Уделять внимание развитию элитного инженерного образования с целью подготовки специалистов для осуществления технологических прорывов в рамках решения задач новой индустриализации.

4.6. Стимулировать развитие творческих способностей обучающихся, используя для этого новый класс информационных техно-

логий – компьютерную поддержку изобретательства.

4.7. Развивать стратегическое партнерство с научными организациями, бизнесом, инжиниринговыми фирмами и предприятиями.

4.8. Формировать интегрированные системы качества, базирующиеся на перспективных отечественных и зарубежных моделях, учитывающих в том числе стандарты для реализации электронного обучения и включающие автоматизированные системы информационной поддержки.

В рамках международной научной школы был проведен круглый стол под председательством Президента Республики Татарстан *Р.Н. Минниханова*, посвященный актуальным проблемам подготовки инженерных кадров для нефтегазохимического комплекса. Участники круглого стола – ректоры национальных исследовательских университетов, руководители ряда министерств и ведущих предприятий Татарстана, представители международных и российских общественных организаций – поделились уникальным опытом и сошлись во мнении, что необходима интеграция усилий школы, вузов и предприятий по подготовке высококвалифицированных инженеров,

объединение в кластеры, сертификация профессиональных инженеров.

По словам *Р.Н. Минниханова*, инженерное образование нуждается в очень хорошей школьной подготовке: «Если школьники не будут выбирать математику, химию и физику как профильные предметы, мы не получим инженеров». Что касается вузов, то они должны иметь хорошее оснащение и серьезно подготовленный персонал. «Нам важен ваш опыт, поэтому Казань и в дальнейшем будет площадкой для широкого обсуждения проблем инженерного образования», – подытожил свое выступление Президент РТ.

Литература

1. Инженерное образование для новой индустриализации: сборник докладов и программа международной научной школы / Под ред. В.Г. Иванова, В.В. Кондратьева. Казань: Изд-во КНИТУ, 2013. 296 с.
2. Proceedings of the 42nd IGIP International Conference on Engineering Pedagogy «The Global Challenges in Engineering Education» and 16th International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL), September 25–27, 2013, Kazan, Russia. 889 p.

