

## Традиции и инновации в инженерной педагогике

20 марта 2013 г. в МАДИ состоялся 18-й ежегодный межвузовский семинар по инженерной педагогике IGIP «Инновационные педагогические технологии в инженерном образовании», имеющий в настоящее время статус международной региональной конференции IGIP. Тематика прозвучавших на конференции докладов определялась актуальностью проблем, связанных с преобразованием структуры высшего образования в России в соответствии с ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» и регламентируемой ФГОС ВПО целевой ориентацией на формирование общекультурных и профессиональных компетенций выпускников вузов. В процессе обсуждения оценивалась конструктивность имеющихся предложений, предлагались основанные на интеграции традиций и инноваций концептуальные подходы к обеспечению качества отечественного инженерно-технического образования, отвечающего международным критериям.

К началу работы конференции был подготовлен и издан трехтомный сборник научно-методических трудов ведущих ученых и преподавателей, включивший свыше 80 статей, посвященных вопросам инженерной педагогике. Участниками конференции стали более 150 ученых, преподавателей, аспирантов и магистрантов, представляющих технические университеты Москвы, Ростова, Волгограда, Перми, Оренбурга, Самары, Харькова.

Конференция проходила в ответственное время активной подготовки к проведению на базе Казанского национального исследовательского технологического университета 42-го международного Симпозиума по инженерной педагогике IGIP, который состоится в сентябре 2013 г.

Ниже публикуются статьи участников конференции, подготовленные ими на основе докладов.

**В.М. ПРИХОДЬКО**, чл.-корр. РАН,  
ректор  
**А.Н. СОЛОВЬЕВ**, доцент  
Московский автомобильно-дорожный  
государственный технический  
университет (МАДИ)

## IGIP и тенденции инженерной педагогике в России и в мире

Изложены основные направления модернизации учебного плана Международного общества по инженерной педагогике (IGIP) для подготовки и повышения квалификации преподавателей инженерных вузов, утвержденные на заседании Исполнительного комитета IGIP 13 марта 2013 г. Даны комментарии с точки зрения глобального состояния инженерной педагогике и особенностей применения обновленного плана в условиях модернизации высшего профессионального образования в РФ.

Ключевые слова: Международное общество по инженерной педагогике (IGIP), учебный план IGIP, подготовка и повышение квалификации преподавателей инженерных вузов

В 1972 г. в Австрии было организовано Международное общество по инженерной педагогике (IGIP). При этом была поставлена цель – сформулировать требования к квалификации преподавателей технических вузов (по большей части имеющих только инженерное образование) и снабдить их навыками педагогической деятельности, то есть образовательными технологиями. С течением времени стало понятно, что необходимо рассматривать и другие аспекты инженерного образования.

В 2005 г. был утвержден учебный план (Curriculum IGIP) [1], базирующийся на идеях основоположника общества А. Меллецинека. Он отвечает требованиям времени, так как составлен в терминах модулей и кредитных единиц (ECTS). Преподаватели технических вузов, прошедшие подготовку по этому учебному плану в аккредитованных IGIP центрах инженерной педагогики (ЦИП), могут претендовать на получение звания «Международный инженер-педагог» («ING-PAED IGIP») и включение в соответствующий регистр IGIP. В настоящее время в этом регистре доминируют фамилии российских преподавателей, а по количеству членов IGIP Россия находится на втором месте после Австрии. Активное сотрудничество российской стороны с IGIP отражено на сайте [www.igip.org](http://www.igip.org), где название общества дано на трех языках: английском, немецком и русском. Подробнее о деятельности российского подразделения IGIP можно прочитать в [2].

В 2006 г. при активном участии IGIP была образована Международная федерация обществ по инженерному образованию (IFEES), которая объединяет в настоящее время 48 научно-технических обществ со всех континентов и проводит ежегодные форумы в различных уголках мира. Все большее место в работе членов федерации занимают не только технологии инженерного образования, но и вопросы, касающиеся цели инженерного образования. В англоязычной литературе в качестве таковой

обычно называют «sustainable development», словосочетание, которое на русский язык переводится как «устойчивое развитие». Наполнение этого термина эволюционирует во времени и приобретает национальную окраску. Ниже мы это обсудим.

Для того чтобы лучше понять роль и место, занимаемое IGIP среди членов IFEES, сопоставим программы двух последних по времени международных конференций, отличавшихся широким охватом участников. Одно из этих мероприятий – 41-й ежегодный симпозиум IGIP по инженерной педагогике (сентябрь 2012 г., Филлах, Австрия), второе – проведенная в марте 2013 г. конференция IEEE Educon 2013 для регионов Европы, Ближнего Востока и Северной Африки.

Традиционными темами для обсуждения на симпозиумах IGIP являются:

- международные аспекты инженерного образования;
- управление знаниями и компьютерные технологии;
- язык и гуманитарные науки в инженерном образовании;
- довузовское инженерное образование (K-12);
- исследования в области инженерной педагогики и инженерного образования;
- подготовка преподавателей технических вузов;
- женщины в инженерных профессиях;
- работа с проектами.

Уже простое перечисление показывает широту охвата проблем и возможности учета национальной специфики при обсуждении путей их решения на симпозиумах IGIP. Работа 41-го симпозиума IGIP освещена в [3], а в данной статье мы коротко остановимся на работе конференции IEEE Educon 2013.

Конференция IEEE Educon 2013 была четвертой по счету региональной конфе-

ренцией, организованной Институтом инженеров по электротехнике и электронике – IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) – сообществом, которое, наряду с научными исследованиями и техническими разработками, уделяет большое внимание инженерному образованию. Авторы данной публикации, как и многие другие члены IGIP, участвовали в работе конференции, которая проходила в Берлинском техническом университете (ТУ Берлин). Сопредседателями конференции были О. Пфайфер (ТУ Берлин), М. Ауэр (Технический университет Каринтии, Австрия) и М. Льямас (Университет г. Виго, Испания) [4]. М. Ауэр является в настоящее время президентом Международного общества по инженерной педагогике IGIP. Активное участие президента и других членов IGIP в работе конференции характеризует деятельность IGIP в глобальном масштабе.

В предварительном оповещении о работе конференции [4] были предложены шесть специальных направлений для желающих представить доклады. Приводим названия этих направлений со своими комментариями в скобках:

1) обучение разработчиков программного обеспечения (одно из важнейших направлений в работе IEEE);

2) информационные технологии (ИТ) в инженерной педагогике;

3) онлайн-инжиниринг (новое направление, декларирующее Интернет-связь не только между людьми, но и между объектами);

4) удаленный доступ в Интернет-лабораторию и эффективность комплекса обучающих Интернет-проектов;

5) стандартизация сетевых smart-объектов для обучения с помощью онлайн-лабораторий (обсуждение разработки IEEE);

6) использование анализа информации для привлечения внимания студентов и руководства ими.

Характер деятельности общества отра-

жен в названиях предложенных направлений – все они так или иначе связаны с информационными технологиями. Второе, четвертое и шестое направления традиционно представлены в работе ежегодных симпозиумов IGIP. Например, направление «ИТ в инженерной педагогике», по замыслу организаторов конференции IEEE Educcon 2013, включает следующие аспекты:

- информационные технологии и педагогика;
- правовые аспекты информационных технологий;
- компьютеры для образования;
- дистанционное обучение и дистанционное преподавание;
- привлечение студентов онлайн-новыми средствами;
- применение мультимедийных средств в образовании;
- образовательные технологии для лиц с ограниченными возможностями;
- мобильные устройства в образовании;
- онлайн-лаборатории (удаленного доступа, виртуальные, комбинированные);
- тактильные устройства как инструменты распространения знаний;
- взаимодействие «человек – компьютер»;
- интеллектуальные обучающие системы;
- взаимодействие «человек – машина» в процессе закрепления материала;
- детальная формализация некоторых областей знания для разработки образовательных приложений (программных продуктов);
- «серьезные» компьютерные игры;
- технологические инновации (новые продукты и новые производства);
- ИТ и образовательные средства для лиц с ограниченными возможностями;
- применение ИТ в средней школе.

В приведенном списке, по сути дела, исчерпывающе описано применение ИТ в

инженерной педагогике, что, по-видимому, необходимо учесть при разработке наполнения учебного плана IGIP.

Направление «Удаленный доступ в Интернет-лабораторию и эффективность комплекса обучающих Интернет-проектов» является составной частью проектов, нацеленных на разработку IT для обучения в течение всей жизни (Lifelong Learning) и признанных жизненно важными в эпоху стремительного обновления информации и появления новых рабочих мест, технологий и т.д. Представленные на конференции проекты финансово поддерживаются различными европейскими фондами и программами. Разумное сочетание «живых» лабораторий и Интернет-лабораторий при обучении студентов постоянно дискутируется на симпозиумах IGIP.

Направление «Использование анализа информации для привлечения внимания студентов и руководства ими» можно кратко прокомментировать следующим эпиграфом: «Если информация – это нефть XXI в., то ее анализ является двигателем внутреннего сгорания». Эта тема созвучна многим исследованиям, проводимым членами IGIP. Действительно, студенчество погружено в Интернет, и важной задачей преподавателя является критический анализ получаемой из Сети информации и обучение этому своих студентов. Таким образом, сопоставление показывает большую широту охвата проблем инженерного образования на симпозиумах IGIP, с одной стороны, и более глубокое рассмотрение применения IT на конференции IEEE Educson 2013 – с другой.

Остановимся далее на трех пленарных докладах, сделанных на конференции IEEE Educson 2013, которые корреспондируют с традиционной тематикой IGIP.

В докладе *А.Н. Пиарса* обсуждается важность визуализации в учебном процессе. Отталкиваясь от известной поговорки «лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать», он считает, что при этом недо-

статочно простого «иллюстрирования», наибольший эффект от использования визуализации будет получен при активном участии обучающегося в конструировании новых подходов для усовершенствования методик визуализации в обучении. Кроме того, визуализация и компьютерное моделирование имеют широкий спектр применения: от удаленного доступа к физической лаборатории до визуализации исполнения компьютерных программ или преобразований сложных массивов данных.

Представительница компании Hewlett-Packard *Л. Морел* подготовила доклад о необходимости разработки новых подходов при подготовке инженеров в условиях глобализации. Экономические связи между частными предприятиями и акционерными обществами становятся все более тесными, что требует отыскания новых путей в бизнесе и, соответственно, в обучении. Автор напоминает, что инженерное образование останется конкурентоспособным, если будет эволюционировать, будучи нацеленным на фундаментальные ценности здоровьесбережения, экономического прогресса, повышения качества жизни для всех граждан. Для этого необходимо так повышать квалификацию инженеров-педагогов, чтобы устранить разрыв между практикой преподавания и реальной инженерной деятельностью, отвечающей интересам работодателей и потребностям общества. Корпорация HP предлагает свой вариант учебного плана. Таким образом, автор этого «корпоративного доклада» не только формулирует цель инженерного образования, но и определяет технологию обучения.

Еще один доклад, в котором обсуждались цели высшего инженерного образования в связи с проблемой подготовки преподавателей технических вузов, был сделан профессором Лиссабонского технического университета *Ж.К. Квадрадо*. В настоящее время он является президентом этого университета, а также президентом Международной федерации обществ по инже-

нерному образованию (IFEES). Доклад называется «Будущее инженерного образования для устойчивого развития в мире». Тот факт, что ему первому из пленарных докладчиков было предоставлено слово, свидетельствует как об уважении к его титулам, так и о важности заявленной темы. Мы считаем, что трактовка термина «устойчивое развитие», предложенная профессором в виде схемы (рис. 1), заслуживает внимания. Различные аспекты защиты окружающей среды, учет таких экономических вопросов, как конкурентоспособность продукции, безработица, и раньше находились в кругу проблем инженерного образования. Например, еще в 2000 г. на симпозиуме IGIP в г. Биле (Швейцария) тогдашний президент Всемирной федерации инженерного образования Ж. Медем отмечал, что «необходимо учитывать влияние деятельности инженера на окружающую среду, а также возможные экономические и социальные последствия».



Рис. 1. Устойчивое развитие (У.Р.) как результат согласования человеческих потребностей и грамотного решения проблем экологии и экономики

Возрастающая скорость обновления информации, возникновение новых задач, стоящих перед инженерным образованием,

требуют внимательной расстановки акцентов при изучении различных аспектов устойчивого развития. Мы назовем одну из проблем – массовость высшего образования, суть которой была раскрыта в одном из докладов еще в 2007 г. на совместной конференции IGIP и SEFI. За прошедшие годы она обострилась. В выступлении Ж.К. Квадрадо приведены следующие округленные данные о доле молодежи в возрасте от 18 до 25 лет, получающей высшее образование: в США – 80%, в среднем по Европе – 60%, в Китае – 25%, в Индии – 15%. Добавим, что, по данным Росстата [5], в 2000 г. примерно половина молодых людей в возрасте 17 лет была зачислена на первый курс вузов, а в 2009 г. этот показатель увеличился до 92%. Характерен и другой показатель (табл. 1), численные данные для его составления взяты с официального сайта государственной статистики [6].

Приведенные статистические данные свидетельствуют, во-первых, о повышении спроса на высшее образование; во-вторых, о социальных возможностях государства (о наличии политической воли и бюджетных ресурсов для финансирования вузов; в-третьих, о жизненном уровне населения. К мотивам, которые побуждают молодежь получать высшее образование, относятся следующие:

- возможность повысить качество жизни;
- более успешное трудоустройство;
- обеспечение социального статуса следующих поколений;
- ощущение «успешности» в жизни.

В документе «Конвенция о признании квалификаций, относящихся к высшему образованию в европейском регионе» (Лиссабон, 1997), принятом странами Европей-

Таблица 1

Число студентов, приходящееся на 10000 жителей в Российской Федерации

Учебный год	1970/71	1990/91	2000/01	2009/10
Число студентов, приходящееся на 10000 жителей	204	190	324	523

ского сообщества, говорится: «Высшее образование, которое служит ключевым фактором расширения и развития знаний, представляет собой исключительно ценное культурное и научное достояние как для каждого человека, так и для общества»; тем самым под стремление людей получить высшее образование подводится правовая

база. Однако повышение массовости высшего образования приводит к возникновению новых задач и трудностей, к которым относятся: потребность в расширении бюджета высшей школы, низкая востребованность на рынке труда ряда специальностей, популярных среди абитуриентов, нехватка неквалифицированной рабочей силы.

Таблица 2

Учебный план IGIP (2013 г.)

Наименование модуля		Минимум СР
<b>Базовые модули</b>		<b>7</b>
M1	Инженерное образование в теории	2
M2	Инженерное образование на практике	3
M3	Дидактика лабораторных работ	2
<b>Теоретические модули</b>		<b>5</b>
M4	Разделы психологии	2
M5	Разделы социологии	1
M6	Инженерная этика	1
M7	Межкультурные компетенции	1
<b>Практические модули</b>		<b>5</b>
M8	Навыки презентации (в том числе риторика) и делового общения	2
M9	Создание научных текстов	1
M10	Работа с проектами	1
M11	Компьютерные технологии в инженерном образовании	1
<b>Элективные модули (выбрать 3 из 8)</b>		<b>3</b>
Э1	Оценка студенческой работы	1
Э2	Менеджмент качества	1
Э3	Составление портфолио достижений	1
Э4	Развитие творческого мышления	1
Э5	Наставничество в образовании	1
Э6	Работа в команде	1
Э7	Преподавание предмета на английском языке	1
Э8	Компьютерная грамотность	1
<b>Всего</b>		<b>20</b>

Подписание министрами образования ряда европейских стран в 1999 г. Болонской декларации, в которой приветствуется повсеместный переход на уровневую систему высшего образования, частично решило проблему финансирования путем сокращения срока обучения в бакалавриате. Это предложение институционализировало деление высшего образования на «массовое» – бакалавриат и «элитное» – магистратура и аспирантура, что привело к вопросу о достаточности звания «бакалавр» для получения инженерно-педагогической подготовки по программе IGIP. В результате проведенного обсуждения на сегодня предлагается дать на него положительный ответ.

Для выпускников большинства инженерных специальностей характерна высокая востребованность на рынке труда, однако во многих развитых странах абитуриенты неохотно выбирают эти специальности для обучения. Один из путей решения этой проблемы в рамках профессиональной ориентации предложен нами в [7].

В связи с приездом членов IGIP в Берлин для участия в работе конференции IEEE Educon там же 12-13 марта 2013 г. были проведены заседания Исполнительного комитета IGIP и рабочей группы по модернизации учебного плана IGIP. В целом структура обновленного плана (табл. 2) была утверждена.

Сопоставление нового варианта учебного плана с предыдущим демонстрирует принципы, которыми руководствовались разработчики: преемственность и модернизация в направлении большей свободы выбора образовательных траекторий. Преемственность нашла свое отражение в сохранении четырех групп модулей: базовые, теоретические, практические и элективные. Сохранено также общее количество кредитных единиц (20), отводимых на всю подготовку (или повышение квалификации) преподавателя инженерного вуза. Вместе с тем названия ряда модулей конкретизиро-

ваны в соответствии с изменением технологий обучения, расширением сферы интересов IGIP, при этом учтен опыт преподавания по учебному плану 2005 г. Главное изменение относится к распределению кредитных единиц: предоставляется большая гибкость при выборе элективных курсов.

Второй принцип – гибкость учебного плана – позволяет учитывать особенности системы подготовки и повышения квалификации преподавателей инженерных вузов, сложившейся в нашей стране. К числу этих особенностей относится прежде всего активная фаза перехода на уровневую систему высшего профессионального образования, низкая языковая подготовка, недостаточно широкое распространение информационных технологий в учебном процессе ряда вузов.

Мы одобряем принципы, положенные в основу модернизации учебного плана IGIP, но, бесспорно, его необходимо наполнить реальным содержанием модулей.

#### Литература

1. [http://www.madi.ru/igip\\_journal/34/](http://www.madi.ru/igip_journal/34/)
2. Приходько В.М., Петрова Л.Г., Соловьев А.Н., Макаренко Е.И. О деятельности Российского мониторингового комитета IGIP // Высшее образование в России. 2011. № 12. С. 39-47.
3. Барабанова С.В., Кайбияйнен А.А. Филлах – Казань: глобальные тренды инженерного образования // Высшее образование в России. 2012. № 11. С. 76-81.
4. <http://www.educon-conference.org/educon2013/>
5. Россия в цифрах. М.: Госкомстат, 2009.
6. <http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat/rosstatsite/main/population/education/#>
7. Соловьев А.Н. Психологические основы профессиональной ориентации (по материалам современных зарубежных исследований) // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ. Теория и методика профессионального образования. 2011. № 3 (48). С. 34-40.