

ИНЖЕНЕРНАЯ ПЕДАГОГИКА

ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: МЕЖДУ МИССИЕЙ И СТАНДАРТОМ ¹

БАГДАСАРЬЯН Надежда Гегамовна – д-р филос. наук, канд. ист. наук, профессор, МГТУ им. Н.Э. Баумана. E-mail: ngbagda@mail.ru

Аннотация: Стремительные изменения техносферы предъявляют особые требования к ее инфраструктуре. В связи с этим вопрос о миссии инженерного образования становится все более актуальным. В статье рассмотрены основные тренды, определяющие характер и направленность современной инженерной деятельности с соответствующими требованиями к ней. Поднимается проблема нарастающего конфликта между традиционной парадигмой инженерного образования и становящейся альтернативной парадигмой, что требует перехода к новой модели образования, в которой важное место занимает социокультурный вектор.

Ключевые слова: инженерное образование, образовательные компетенции, глобальные тренды, социокультурный вектор, образовательная модель

Введение

Теперь уже мало кого удивляет тезис о том, что ситуацию настоящего следует рассматривать не только как следствие предшествующего исторического развития, но и как состояние, которое формируется из будущего [1]. Между тем в образе желаемого завтра инженерная деятельность – в самых разных её проявлениях – занимает место, по сути, определяющее статус государства на мировой арене. Не случайно обсуждение стратегии, принципов, задач, траектории развития инженерного образования (в том числе и в ракурсе компетентного подхода) стало доминантой академического дискурса. Так, 13–14 ноября 2014 г. в ИФ РАН состоялся круглый стол «Проблемы гуманитаризации технического образования», в работе которого участвовала и автор данной статьи. Вопрос о будущем инженерного образования остро звучал и на Всемирном форуме по инженерному образованию 3–6 декабря 2014 г. (WEEF 2014) в Объединенных Арабских Эмиратах [2]. (См. материалы рубрики «Интернационализация образования» в журнале «Выс-

шее образование в России». 2015. № 3. С. 33–40.)

Каким должно быть инженерное образование сегодня, чтобы искусственный технический мир, создаваемый «компетентными» выпускниками наших вузов, окончательно не разрушил природную среду? Чтобы инженера не считали главным виновником цивилизационных несчастий и в обществе был сформирован его позитивный образ? Да и чем будут заниматься инженеры будущего? Из каких профессий будет состоять выбор абитуриентов?

В минувшем году Агентство стратегических инициатив при Президенте РФ совместно с Московской школой управления «Сколково» выпустило весьма любопытное издание – «Атлас новых профессий». Он дает детям и их родителям ориентиры в мире будущих профессий и подсказывает, где можно получить базовое образование, чтобы стать специалистами в той или иной области. Листать «Атлас» увлекательно: описание перспектив эволюции профессионального ландшафта уводит читателя в страну чудес. Везде волшебство роботов,

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Минобрнауки РФ № 27.1560.2016/к.

симуляторов, 3D-моделей, которые вытесняют профессии библиотекаря, испытателя, риэлтора и аналитика. Чего стоят только башмаки, которые каждый сможет моделировать на свою ногу на станке, находясь дома! В списке умирающих профессий и наша собственная: не будет востребован лектор, так как «развиваются образовательные технологии и изменяются запросы студентов», «любую информацию можно найти в Сети», а «ведущие вузы мира предложат онлайн-курсы любому желающему». Правда, есть оговорка. Возможность «читать» лекции (вот уж, действительно, архаичная лексическая форма) оставлена только для тех, кто «имеет уникальный опыт и знания либо обладает высоким артистизмом и умением обращаться с аудиторией» [3].

Что касается профессии лектора – разговор отдельный. Пока же выскажем ряд соображений по поводу профессий, связанных с инженерной деятельностью, с позиции перспектив будущего общества.

Проблемная ситуация в инженерном деле

Артикулируем глобальные процессы современной цивилизации, которые непосредственно влияют на характер и направленность инженерной деятельности и соответствующие компетенции (табл. 1).

Каждый из названных трендов оказывает серьезное влияние на изменение роли инженера не только в высокотехнологичной промышленности, что очевидно, но и в обществе. И это нельзя не учитывать в процессе его профессиональной подготовки. Студентов инженерных вузов следует обучать навыкам, необходимым в XXI в., готовить их к профессиям, которых сегодня еще не существует [4]. Мы солидарны с профессором Р. Фелдером (Университет Северная Каролина) в его констатации того, что начиная с 1980-х гг. нарастает конфликт меж-

ду традиционной парадигмой инженерного образования (teacher-centered) и становящейся альтернативной парадигмой (learner-centered) [5]². Он требует перехода к новой модели образования [6] – не только инженерного, но его – в особенности, так как практически ни одна сфера жизни людей уже в настоящее время, и тем более в будущем, не сможет обойтись без инженерной мысли и деятельности.

Представляется методологически полезным по мере продвижения к новой модели образования ответить на четыре основных вопроса: какой должна быть структура инженерных учебных программ? Как инженерные курсы должны преподаваться и оцениваться? Кто должен учить и как преподаватели должны быть подготовлены [5]?

Небольшой экскурс в историю инженерного образования

Обращение к работам американских коллег вовсе не означает, что в России над этими вопросами думают меньше. Поиск на каждом витке цивилизационной истории адекватной модели инженерного образования сам по себе является в нашем Отечестве непреходящей культурно-исторической ценностью. История этого поиска – отдельная и интересная тема. Не откажем себе в удовольствии обратить внимание читателя лишь на некоторые вехи, связанные с историей МГТУ им. Н.Э. Баумана и в определенной мере перекликающиеся с задачами современными.

Вот, например, в 1915 г. «Известия ИМТУ» публикуют предложения по поводу подготовки преподавателя: один год научной работы, затем – год в промышленности и третий – завершение научной подготовки одновременно с помощью в преподавании [7]. В 1918 г. инженер А.С. Мартынов, выпускник ИМТУ, пишет в Поли-

² В другой терминологии – переход от *teaching* к *learning*: модульный принцип построения образовательных программ, индивидуальные траектории обучения, проектное обучение, e-Learning и т.п. «студентоцентрированные» принципы организации учебного процесса.

Таблица 1

Тренды	Требования к компетенциям
1. Становление общества знаний	Владение гораздо более широким спектром ключевых компетенций, чем освоение узкоспециализированных научно-технических и инженерных дисциплин, готовность к обучению в течение всей жизни и к смене собственных профессиональных установок; усиление научной составляющей, исследовательские навыки
2. Рост техногенных факторов в жизни человечества, ведущих к риску мега-катастроф, провоцируемых авариями АЭС и утечкой ядерных отходов	Владение технологиями комплексной экспертизы, интегрирующей технико-технологическую, экологическую, социально-гуманитарную оценку инженерных проектов
3. Глобальная гиперконкуренция, инновационная гонка, новый расклад в геополитическом мировом пространстве, остро ставящий проблему национальной безопасности, сложная демографическая ситуация, рост мобильности, миграционные процессы	Определение новых приоритетов для инженерной деятельности, способность к инновационному, творческому мышлению в постановке и решении инженерных задач, гражданская ответственность, умение взаимодействовать с обществом
4. Стремительное развитие и усложнение наукоемких технологий, формирование технонауки (например, нано-био-инфо-когнитивные технологии, фотоника)	Способность понимать характер новых комплексных научных мегапроблем, возможных последствий их развития и рисков для современного общества
5. Увеличение доли мультидисциплинарных исследований, взаимопроникновение фундаментальных и прикладных исследований, возникновение новых направлений на стыке наук	Способность решать комплексные задачи в традиционных, смежных и новых областях, творческое мышление, способность обнаруживать потенциально новое в уже известном, выходить на новые парадигмы инженерной деятельности
6. Появление новых глобальных информационных парадигм, например SuperComputer (SmartMat Mech), (Multi3) Simulation and Optimization Based Product Development и Digital Manufacturing в промышленности, Big Data и пр., возникновение на этой основе транснациональных корпораций	Участие в работе мультидисциплинарных команд специалистов, требующее широкого интеллектуального диапазона, обладания ключевыми компетенциями мирового уровня по широкому спектру направлений науки и техники, владение иностранными языками, понимание ценности не только своей, но и иных культур
7. Совершенствование информационных технологий, влияющих на основы самоорганизации психических и когнитивных процессов, которые отвечают за способность поддерживать личностную целостность и идентичность;	Критическое мышление, способность к развитию личностных структур, отвечающих за самоорганизацию, личностную целостность и идентичность
8. Слабо контролируемые следствия внедрения достижений геной инженерии, изменяющей жизненные балансы природной среды обитания человека и природы самого человека.	Способность к предвидению последствий применения новых технологий для природы, общества и человека, знание этических проблем, возникающих в новых направлениях, и готовность следовать этическим нормам

техническое общество: «Чем ... больше наблюдаешь своих младших коллег, тем больше приближаешься к выводу, что наша высшая техническая школа в различных ее вариациях перестает быть таковою и обращается в какой-то департамент по снабжению юношества дипломами, отчего страдает и наша промышленность и другие жизненные начала государства» [8]. Причины падения качества подготовки инженеров в те годы

понятны, но обратим внимание на то, что автор письма (получивший образование до 1917 г.) ясно понимает связь инженерной деятельности с «другими жизненными началами государства» и выражает свою обеспокоенность.

В 1925 г. коллективом профессоров и преподавателей вуза разрабатывается документ, получивший название «Целевая установка МВТУ», в котором формулиру-

ется принципиальный подход к условиям инженерного корпуса. Речь идет о подготовке «общественно развитых и высококвалифицированных в техническом смысле специалистов-инженеров, организаторов, способных проектировать и производить самостоятельные установки и разрабатывать технологические процессы производства в качестве заведующих техническими и производственными бюро, руководителей лабораторий и т.д. (конструктивный и технолого-изыскательский уклон), руководить эксплуатацией существующих предприятий в качестве цехового инженера, технического директора завода и т.д. (эксплуатационный уклон), а также ставить производство, организовывать предприятие в целом (организационный уклон)» [9]. Позже в соответствии с «Целевой установкой» предполагалось готовить инженеров-администраторов (государственников), научных инженеров, выделяя их из среды оканчивающих МВТУ как наиболее даровитых, и инженеров-методистов – преподавателей средней и высшей технических школы.

Мы видим, что и по сути, и функционально – это целостное описание инженерной профессии в ее классическом понимании. Ни одна из этих функций не исчезла с течением времени, а лишь приобрела дополнительные характеристики. Возникло немало нового, обусловленного скоростью технического прогресса, радикальным изменением мира труда, потребностями национальной безопасности, старением инфраструктуры, экологическими проблемами, вызванными ростом численности населения и сокращением ресурсов. На характер инженерной деятельности влияет и процесс оформления новых дисциплин, существующих на стыке техники и науки, в технонауку [10]. При этом требования к технической грамотности студентов во всем мире дополняются широтой образования, лидерскими и гражданскими качествами, этической ответственностью.

Сомневаюсь, чтобы кто-то из коллег по

академическому цеху стал оспаривать ставшие предельно понятными названные нами черты современного мира, предопределяющие характер и направленность подготовки инженеров. То есть в миссии, высоком статусе профессионала, судьба которого сплавлена с судьбой цивилизации, в инженере как носителе культуры и её флагмане – не сомневается никто. Однако на этом единодушие заканчивается. Вопрос о том, каким образом система образования должна учитывать новации современного мира, как новые требования могут быть отражены в учебных планах, удовлетворяющих вышестоящие инстанции, сегодня актуален как никогда. В условиях, когда бюрократическая система управления «качеством» загоняет учебные заведения в жесткие рамки стандартов, технократическое мышление берет верх даже над естественной тревогой университетских менеджеров за судьбу и здоровье своих внуков.

Проблемная ситуация в инженерном образовании

На конференции по проблемам качества инженерного образования, состоявшейся в ноябре 2014 г. в Томске, а также на международной конференции «Актуальные вопросы подготовки современных инженеров и научно-педагогических кадров» (МАДИ, март 2015 г.) прозвучало немало интересных идей. Обе конференции открылись докладом Ю.П. Похолкова, президента Ассоциации инженерного образования России, в котором было предложено «системное видение» текущей ситуации и обозначено «противоречие между прежней системой подготовки инженеров и требованиями к ним со стороны работодателей» [11]. В чем же суть этого противоречия?

Вот обобщенные требования работодателей:

- ◆ способность системно и самостоятельно мыслить;
- ◆ умение работать в команде;

- ◆ знание бизнес-процессов и бизнес-среды в целом;
- ◆ способность генерировать и воспринимать инновационные задачи;
- ◆ умение аргументированно презентовать свою идею;
- ◆ способность использовать в работе иностранные языки.

А вот то, на что нацелены вузы:

- знания по изучаемым в вузе дисциплинам;
- знания в области естественнонаучных дисциплин;
- знание алгоритмов проектирования и технологий;
- знания в области общеинженерных дисциплин.

Докладчик назвал и «причины “устойчивости” противоречий в системе вуз – работодатель». К ним относятся:

- ◆ консерватизм вузовского педагогического сообщества (классно-урочная система);
- ◆ слабая связь вузов с реальным сектором деятельности (инжиниринг, производство, бизнес, экономика);
- ◆ отсутствие стимулов для улучшающих изменений;
- ◆ неподходящая материально-техническая база;
- ◆ низкий уровень «производственной» квалификации преподавателей [11].

Прокомментируем этот ход мысли. На наш взгляд, проблема качества инженерного образования здесь, по существу, сводится к теме взаимодействия «вуз – работодатель». В такой постановке вопроса университет, сформулировав миссию на бумаге, как того требует стандарт (!), позиционирует себя исключительно как сфера услуг, которые он предоставляет – не студентам даже, а работодателям. Если речь идет об инженерах, то – крупному и среднему бизнесу. В отечественном варианте – тому бизнесу, который, как известно, выводит миллиарды рублей за пределы страны, экономит на переработке отходов, загрязняя

реки и озера, строит в заповедных местах и пр. Конечно, не весь бизнес таков. Но говорить всерьез о социальной ответственности такого бизнеса пока не приходится. Оставить все как есть? Готовить по требованиям работодателей? Но ведь университет ответствен не только перед определенной социальной группой...

Приведем лишь некоторые примеры. В области разработок нанотехнологий и биотехнологий возрастают потенциальные возможности создания оружия, масштабы применения которого превосходят все известные ныне. Причем это оружие может легко оказаться в руках людей, для которых вопрос о разумном его применении вообще не стоит. Механизмы контроля, существующие сегодня, в данном случае не работают [12]. Или, скажем, исследование вклада конвергентных технологий в усовершенствование человеческих возможностей. Такое многообещающее техническое улучшение человека может стать опасным: биотехнологические манипуляции на наноразмере подводят человечество к некоторой пограничной ситуации, где результаты такого воздействия становятся принципиально непредсказуемыми. Не исключено, что они могут привести к необратимым негативным последствиям для человечества – и на биологическом, и на физиологическом, и на социальном уровнях. И что будет с человеческой психикой после нанотехнологической корректировки тонких нейронных структур или после добавления новых органов чувств, о чем уже пишут как о реальности ближайшего будущего [13]?

Между тем и в ряде документов самого высокого уровня, позиционируемых в качестве стратегических программ, и в профессиональном дискурсе, который ведется в академическом сообществе, о возможных рисках такого рода не говорится вовсе. Но ведь завтрашний мир будут конструировать выпускники наших инженерных вузов. Где же еще молодежь получит школу ответственного отношения к профессии, к

жизни в Отечестве, школу достоинства, не измеряемого звонкой монетой? А мы все: «работодатели да работодатели»...

Да, в стандартах EUR-АСЕ декретируется, что главными источниками информации при определении целей программы являются потребители выпускников вузов, и прежде всего – работодатели, которые и оценивают достижение этих целей. Да, мы понимаем, что внедряемый в высшей школе компетентностный подход лежит в русле общей концепции Total Quality Management (TQM) и стандартов качества Международной организации стандартов (ISO). И мы понимаем, что университетам нужна обратная связь. Поэтому все же поговорим о работодателях.

Положение не изменится, если они будут занимать стороннюю по отношению к университетам позицию, выступая лишь «потребителями продукции». Однако в традиционные формы работы университетов работодатели встраиваются с трудом. Даже если вуз приглашает в качестве заведующего кафедрой крупного специалиста из промышленности и он продолжает удерживать связь с прежним местом работы, в основном по линии НИОКР, то возможности включения в эту связь преподавателей, студентов и аспирантов весьма ограничены: для предприятия вуз – сфера не просто внешняя, а и маргинальная.

Поэтому требуются новые формы взаимодействия. Так, на упомянутом выше Форуме в Дубае, обращаясь к опыту Национальной нефтяной компании Абу Даби, Вафик Бейдун представил три классические модели сотрудничества между университетом и компанией: 1) «консорциум» – независимое объединение организаций для выполнения общего проекта; в данной модели участвуют представители научного сообщества, а промышленные партнеры могут выступать спонсорами; 2) модель двустороннего сотрудничества, которая ведет к образованию научного сообщества, а промышленные предприятия при этом предо-

ставляют данные и финансирование; 3) совместное управление, при котором промышленное предприятие предоставляет данные, деньги и создает малые и средние инновационные предприятия [2, р. 37–38].

В описанных вариантах сотрудничества акцент сделан на научных и производственных результатах. Нам же представляется более ценным, когда, наряду с этим, партнерство распространяется и на учебный процесс. Университет предоставляет свое пространство – материальное и интеллектуальное – для закрепления в нем представительства одной или нескольких компаний, которые предоставляют не только данные и финансирование, но и берут на себя элементы учебного процесса, проводя мастер-классы для студентов, интегрируясь в академическое сообщество. Такое сотрудничество обогащает обе стороны, рождает новую энергию и новые идеи. В качестве примера можно привести инжиниринговые центры, работающие в МГТУ им. Н.Э. Баумана – Mail.ru, Центр инновационного предпринимательства и другие. Немаловажно и то, что создаются они, как правило, выпускниками Alma mater. Их личный успех, готовность к участию в развитии вуза – вдохновляющий пример для новых поколений студентов. Подобное партнерство решает одновременно задачу создания платформы и для запуска молодежных стартапов, и для понимания преподавателями, в каком направлении следует двигаться в деле трансляции знаний и опыта. И, кстати, появление в университетских стенах инновационных «оазисов», даже внешне выглядящих суперсовременно, приносит свежий ветер в пространство университета, формирует его имидж, делает вуз привлекательным для абитуриентов, стоящих на пороге выбора, и конкурентоспособным в сфере «образовательных услуг».

Однако такие центры должны организовываться рядом, параллельно с традиционными научными школами: не следует подменять фундаментальное образование,

дающее человеку базу для любых профессиональных и жизненных траекторий, новомодными развлекающими «технологиями». Такая подмена чревата выхолащиванием смыслов бытия, формированием человека-функции. Нужно не подменять, а вводить увлекательные технологии в ткань базовых дисциплин, что требует, конечно, адекватной подготовки преподавательского корпуса.

Еще один момент, который обращает на себя внимание в упомянутом докладе. Из шести сформулированных в нем требований работодателей четыре либо полностью, либо в значительной мере обеспечиваются работой студентов в рамках дисциплин социогуманитарного цикла, одна – дисциплинами экономическими, одна – языковой подготовкой. Заметим при этом, что если человек плохо излагает мысль на родном языке, то вряд ли он сможет хорошо говорить на иностранном. То есть эта компетенция основана на определенной речевой культуре, также формирующейся в социогуманитарном познании.

Мы далеки от мысли, что работодателям не важно, какими профессиональными навыками обладает выпускник вуза. Они обращают внимание на то, чего не хватает молодым инженерам для успешной работы в компании. Список их требований – яркое тому свидетельство. А между тем в очередной волне технократизма тонут кредитные единицы социальных дисциплин, которые эти качества как раз и формируют. Разумеется, на этот процесс влияет много тонкостей и параллельных сюжетов, которые академическому сообществу известны: рост индивидуальной нагрузки и сокращение штатов, разрывы в преподавательской цепочке, публикационная гонка с имитацией активности, отвлекающая от непосредственного общения со студентами, и многое другое. Важно при этом не выплеснуть «ребенка».

Таким образом, проблемная ситуация в инженерном образовании видится нам зна-

чительно более глубокой, чем неудовлетворенность работодателей университетами. По-настоящему системный подход должен бы научить нас связывать «узлы» между традицией и новацией, между профессиональным долгом и ответственностью, между краткосрочными и долгосрочными задачами, между профессиональным сообществом и обществом в целом, между обезличенными технологиями массового обучения и индивидуальными способностями, между цивилизационным и культурным измерениями общества. Университет – не склад знаний, но и не раб преходящей моды на рынке услуг. Будем помнить о миссии: подмена развивающего личность *образования*, которое позволяет искать и находить смыслы человеческого бытия, тренингами и другими популярными ныне «технологиями» чревата сведением всего богатства человеческой жизни к обычному функционированию.

К модели современного технического университета

Представляется, что остается актуальным сформулированный американскими коллегами набор компетенций, которыми должен обладать современный инженер, а именно:

- умение обучаться на протяжении всей жизни (lifetime learning skills);
- умение решать задачи (problem solving), мыслить критически (critical thinking) и творчески (creative thinking skills);
- навыки межличностного общения и работы в команде (interpersonal and teamwork skills);
- коммуникативные умения (communicative skills);
- навыки самооценки (self-assessment skills);
- умение интегративно и глобально мыслить (integrative and global thinking skills);
- умение реагировать на происходящие перемены (change management skills) [14].

Мы видим, что это набор развитых интеллектуальных способностей. Следовательно, именно на это должны быть нацелены и сами программы, и технологии их реализации. Как приблизиться к образу университетского обучения, отвечающего этим целям?

Приведем несколько соображений.

1. Следует трансформировать систему прямой привязки конкретных компетенций к читаемым в вузе курсам. Не дифференциация компетенций по курсам, а «протяжка» их через все ступени и сегменты образовательной программы. Это предъявляет к программе требования последовательности, преемственности, постепенного усложнения, отказа от дублирования, координации курсов по «горизонтали» и «вертикали», собирания дисциплин в целостные модули.

2. Первая, бакалаврская ступень высшего образования должна выполнять функцию универсальной, развивающей потенциал личности будущего специалиста базы для дальнейшего выбора специализации в разветвленном, диверсифицированном диапазоне.

3. Требуется смена технологии обучения, использование современных методов и инструментов, формирующих мотивацию к самостоятельной исследовательской работе, пробуждающих интеллект, критическое мышление и творческие способности [15]. Мы имеем в виду не только информационные технологии, но и технологии педагогические, вовлекающие студентов в командную работу, в процесс разработки инновационных продуктов совместной деятельности. Среди такого рода технологий – проектное обучение (project-based learning), где главным действующим лицом становится студент [16].

4. Для обеспечения подобного характера обучения необходима подготовка нового поколения преподавателей, способных сочетать преемственность отечественных научных школ с вызовами современности и международным опытом.

Сделаем выводы

Стремительные изменения техносферы предъявляют соответствующие требования ко всей ее инфраструктуре, и в первую очередь – к специалистам, задействованным в различных сегментах экономики знаний. Принципиальное изменение места техники и технологий в жизни общества, вторжение их в антропологическую сущность человека требуют от специалистов иных ключевых компетенций, чем те, которыми инженер мог ограничиваться еще недавно: узкоспециализированная научно-техническая и инженерная подготовка может лишь увеличивать риски. Поэтому вопрос о миссии университета становится все более актуальной повесткой дня.

Требует учета в стратегии совершенствования инженерного образования и второй, парадигмальный аспект. В пространстве современной науки увеличивается доля междисциплинарных и мультидисциплинарных исследований, формируются новые принципы взаимодействия фундаментальных и прикладных разработок, нормой становится комплексный характер задач – и в традиционных, и в новых областях. Эти изменения требуют особой – когнитивной – компетентности, освоения студентами современной методологии познания и творчества, практической деятельности, в которой *социогуманитарная составляющая* играет роль связующего звена.

Третий аспект связан с глобализацией и теми следствиями, в которые этот процесс втягивает все человечество. Специалист должен быть готов жить в условиях экономической, технологической и иной связанности мира, высокой конкуренции, обладать способностью к работе в мультинациональных и трансгосударственных структурах, учитывая при этом фактор национальной безопасности и осознавая свою ответственность за судьбу цивилизации. Этот вопрос не может «утонуть» в бесконечных трансформациях Федеральных государственных стандартов и перекройке

кредитных единиц. В систему инженерного образования должен быть заложен *социокультурный вектор*, служащий основой понимания глубинных мировых процессов и места в них инженерной деятельности.

Новый цивилизационный этап жизни человечества требует принципиально новых подходов. Будем помнить методологически глубокую мысль А. Эйнштейна: бессмысленно пытаться решить проблемы, находясь на уровне того мышления, которое их породило.

Литература

1. Багдасарьян Н.Г. Культурология: учебник для бакалавров. 3-е изд. М.: Юрайт, 2014. С. 98–105.
2. Хойер Х., Ченг С. О всемирном форуме по инженерному образованию в Дубае // Высшее образование в России. 2015. № 3. С. 33–40.
3. Атлас новых профессий. М.: 2014. URL: <http://www.asi.ru/upload/iblock/d69/Atlas.pdf>
4. Дуткевич П. Нужны ли реформы в системе высшего образования? // Высшее образование в России. 2015. № 3. С. 82.
5. Felder R.M. Engineering Education: A Tale of Two Paradigms // В. McCabe, М. Pantazidou, and D. Phillips, eds. Shaking the Foundations of Geo-Engineering Education, Leiden: CRC Press, 2012. Pp. 9–14.
6. Bagdasaryan N. New technological wave and appropriate educational model // XXIII World Congress of Philosophy. Philosophy as Inquiry and Way of Life. Athens, 4–10 August 2013. University of Athens, School of Philosophy. Abstracts. P. 48.
7. Известия ИМТУ. Т. 10. Ч. 1. М., 1915. С. 37.
8. Вестник инженеров. 1918. № 15–16. С. 209.
9. Волчкевич И.А. Сословие вольных людей. Книга о Бауманском и бауманцах. Т. 1. М.: Рубежи XXI, 2009. С. 345–346.
10. Горохов В.Г. Технонаука – новый этап в развитии современной науки и техники // Высшее образование в России. 2014. №11. С. 37–47.
11. Похолоков Ю.П. Качество подготовки инженерных кадров глазами академического сообщества // Инженерное образование. 2014. № 15. С. 21.
12. Лепский В.Е. Рефлексивно-активные среды инновационного развития. М.: Когито-центр, 2010. С. 93.
13. Горохов В.Г. Роль социально-гуманитарного знания в развитии новых технологий // Высокие технологии – стратегия XXI века: Материалы конференции XI Международного форума, 19–22 апреля 2010 г. М.: ИНФЕСТ, 2010. С. 319–320.
14. Rugarcia A., Felder R.M., Woods D.R., Stice J.E. The future of engineering education. A vision for a new century // Chemical Engineering Education. 2000. № 34(1). P. 6–7.
15. Багдасарьян Н.Г., Киприянова Е.В. Социокультурная модель «Умной школы» // Вопросы Интернет-образования: Электронный научно-практический журнал. 2013. № 114.
16. Зиятдинова Ю.Н., Сангер Ф.А. Проектное обучение для подготовки инженера XXI века // Высшее образование в России. 2015. № 3. С. 92–96.

Статья поступила в редакцию 13.01.15.

ENGINEERING EDUCATION: BETWEEN MISSION AND THE STANDARD

BAGDASARYAN Nadezda G. – Dr. Sci. (Philos.), Cand. Sci. (History), Professor of the Sociology and Culturology Department, Bauman Moscow State Technical University, Russia. E-mail: ngbagda@mail.ru

Abstract: Prompt changes of a technosphere impose relevant requirements to all its infrastructure: in this regard, the question of engineering education mission becomes more and more actual. This article considers the main trends defining character and an orientation of engineering activity with relevant requirements to it. The problem of increase of the conflict

between a traditional paradigm of engineering education and becoming alternative paradigm rises, and this is the cause of transition to new model of education in which the sociocultural vector forms a basis for understanding of deep world processes.

Keywords: engineering education, learning competency, worldwide trends, sociocultural course, educational model

References

1. Bagdasaryan N.G. (2014) *Kul' turologiya: uchebnyk dlya bakalavrov* [Cultural science: the textbook for bachelors]. Moscow: Urait Publ., pp. 98-105.
2. Hojer H., Cheng S. (2015) [World engineering education forum 2014 in Dubai]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* [Higher Education in Russia]. No. 3, pp. 33-40. (In Russ., abstract in Eng.)
3. *Atlas novykh professii* [Atlas of new professions]. Available at: <http://www.asi.ru/upload/iblock/d69/Atlas.pdf> (In Russ.)
4. Dutkevich P. (2015) [Whether reforms in the system of higher education are necessary?]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* [Higher Education in Russia]. No. 3, p. 82. (In Russ., abstract in Eng.)
5. Felder R.M. (2012) *Engineering Education: A Tale of Two Paradigms. Shaking the Foundations of Geo-Engineering Education*. Leiden: CRC Press., pp. 9-14.
6. Bagdasaryan N. New technological wave and appropriate educational model. *XXIII World Congress of Philosophy. Philosophy as Inquiry and Way of Life*. Athens 4-10 Aug. 2013. University of Athens, school of Philosophy. Abstracts. p. 48.
7. *Izvestiya IMTU* [IMTU news]. No. 10, 1915, p. 37.
8. *Vestnik inzhenerov* [Messenger of engineers]. No. 15-16, p. 209.
9. Volchkevich I.L. (2009) *Soslovie vol' nykh lyudei. Kniga o Baumanskoy i baumantsakb* [Estate of free people. The book about Bauman university and students of Bauman Moscow State Technical University]. Moscow: Rubezhi pub., pp. 345-346.
10. Gorokhov V.G. (2014) [Technoscience as a new stage in the development of modern science and technology]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* [Higher Education in Russia]. No. 11, pp. 37-47. (In Russ., abstract in Eng.)
11. Pokholkov Yu.P. (2014) [Quality of preparation of engineering through the eyes of the academic community]. *Inzhenernoe obrazovanie* [Engineering education]. No. 15, p. 21. (In Russ., abstract in Eng.)
12. Lepskii V.E. (2010) *Refleksivno-aktivnye sredy innovatsionnogo razvitiya* [Reflexive and active environments of innovative development]. Moscow: Cogito-Centre Publ., p. 93.
13. Gorokhov V.G. (2010) [The role of social and humanitarian knowledge in development of new technologies]. *Vysokie tekhnologii – strategiya XXI veka. Materialy konferentsii XI Mezhdunarodnogo foruma* [High technologies – strategy of the XXIst century. Proc. XI Conf. of the International forum]. Moscow: INFEST Publ., pp. 319-320. (In Russ.)
14. Rugarcia A., Felder R.M., Woods D.R., Stice J.E. (2000) The future of engineering education. A vision for a new century. *Chemical Engineering Education*, No. 34(1), pp. 6-7.
15. Bagdasar'yan N.G., Kipriyanova E.V. (2013) [Sociocultural model of «Clever school»]. *Voprosy Internet-obrazovaniya. Elektronnyi nauchno-prakticheskii zhurnal* [Questions of Education Internet. Electronic scientific and practical journal]. No. 114. (In Russ.)
16. Ziyatdinova Yu.N., Sanger F.A. (2015) [Project based learning for creating the 21st century engineer]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* [Higher Education in Russia]. No. 3, p. 92-96. (In Russ., abstract in Eng.)

The paper was submitted 13.01.15.