

Актуален ли перевод российского инженерного образования на американскую систему Liberal Arts?

Научная статья

DOI: 10.31992/0869-3617-2021-30-6-47-59

Рудской Андрей Иванович – д-р техн. наук, академик РАН, проф., ректор, rector@spbstu.ru
Боровков Алексей Иванович – проректор по перспективным проектам, vicerector.ap@spbstu.ru
Романов Павел Иванович – д-р техн. наук, проф., директор научно-методического центра, pavelromanov-umo@yandex.ru

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия

Адрес: 195251, г. Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29

***Аннотация.** Президент России в Послании Федеральному Собранию 15 января 2020 г. поставил задачу «дать возможность студентам после второго курса выбирать новое направление или программу обучения, включая смежные профессии». Решение данной задачи требует трансформации системы высшего образования в России. В образовательном сообществе возникла дискуссия о путях этой трансформации. Одним из возможных вариантов стал перевод российского образования на американскую систему Liberal Arts. С целью проверки целесообразности использования системы Liberal Arts для подготовки инженеров проведено сравнительное исследование. В результате сделан вывод, что предложения по замене российской системы высшего образования на американскую систему Liberal Arts для инженерного образования являются неактуальными, так как основные базовые цели и принципы построения этих систем совпадают, а имеющиеся отличия обусловлены спецификой инженерной деятельности.*

***Ключевые слова:** инженерное образование, традиции российского инженерного образования, система Liberal Arts, поручения Президента России, критическое мышление, профессиональная ориентация, педагогические технологии, либеральное образование*

***Для цитирования:** Рудской А.И., Боровков А.И., Романов П.И. Актуален ли перевод российского инженерного образования на американскую систему Liberal Arts? // Высшее образование в России. 2021. Т. 30. № 6. С. 47-59. DOI: 10.31992/0869-3617-2021-30-6-47-59*

Is the Transfer of Russian Engineering Education to the American Liberal Arts System Relevant?

Original article

DOI: 10.31992/0869-3617-2021-30-6-47-59

Andrey I. Rudskoy – Academician of RAS, Dr. Sci. (Engineering), Prof., Rector, rector@spbstu.ru
Alexey I. Borovkov – Cand. Sci. (Engineering), Assoc. Prof., Vice-rector for innovative projects, vicerektor.ap@spbstu.ru

Pavel I. Romanov – Dr. Sci. (Engineering), Prof., Director of the Center for science and methodology, pavelromanov-umo@yandex.ru

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Russia

Address: 29, Polytechnicheskaya, str., Petersburg, 195251, Russian Federation

Abstract. In his Address to the Federal Assembly on January 15, 2020, the President of Russia set the task “to enable students after their second year to choose a new direction or program of study, including related professions”. Solving this problem requires transformation of the higher education system in Russia. Discussion has arisen in the educational community about the ways of this transformation. One of the possible options was the transfer of Russian education to the American Liberal Arts system. In order to verify the feasibility of using the Liberal Arts system for the training of engineers, a comparative study was carried out. As a result, it was concluded that proposals to replace the Russian system of higher education with the American Liberal Arts system for engineering education are not relevant, because the main basic goals and principles of building these systems coincide and the existing differences are due to the specifics of engineering activities.

Keywords: engineering education, traditions of Russian engineering education, the Liberal Arts system, instructions of the President of Russia, critical thinking, vocational guidance, pedagogical technologies, liberal education

Cite as: Rudskoy, A.I., Borovkov, A.I., Romanov, P.I. (2021). Is the Transfer of Russian Engineering Education to the American Liberal Arts System Relevant? *Vysshee obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*. Vol. 30, no. 6, pp. 47-59, doi: 10.31992/0869-3617-2021-30-6-47-59 (In Russ., abstract in Eng.).

Введение

31 марта 2021 г. состоялось расширенное заседание Координационного совета Министерства науки и высшего образования Российской Федерации по области образования «Инженерное дело, технологии и технические науки» (далее – Координационный совет). В обсуждении актуальных вопросов развития инженерного образования приняли участие: заместитель Министра науки и высшего образования Российской Федерации Д.В. Афанасьев; заместитель Министра промышленности и торговли Российской Федерации О.Е. Бочаров; депутаты Госу-

дарственной Думы; представители аппарата Совета Безопасности Российской Федерации, Минобороны России, Рособнадзора, Госкорпораций «Роскосмос», «Ростех», акционерных обществ «ОСК», «ОДК», ПАО «Газпром нефть», «Роснано», университетов; председатели федеральных УМО.

На заседании были обсуждены и поддержаны предложения, опубликованные в статье «Концепция ФГОС ВО четвёртого поколения для инженерной области образования в контексте выполнения поручений Президента России» [1]. В ходе обсуждения стало понятно, что требуется более подробно представить

результаты сравнительного исследования, целью которого являлась проверка актуальности перевода российского инженерного образования на американскую систему Liberal Arts.

Впервые предложение о внедрении в российском высшем образовании системы Liberal Arts, как одном из путей выполнения задачи «дать возможность студентам после второго курса выбирать новое направление или программу обучения, включая смежные профессии», поставленной Президентом России в Послании Федеральному Собранию 15 января 2020 г., прозвучало в интервью с представителями Центра трансформации образования Московской школы управления «Сколково»¹. В России чаще всего термин «Liberal Arts» переводят расширительно: «свободные искусства и науки» или «либеральное образование».

Настоящие ценности культуры, – писал Д.С. Лихачёв, – «развиваются только в соприкосновении с другими культурами, вырастают на богатой культурной почве и учитывают опыт соседей» [2]. Отечественная школа инженерного образования и американская система Liberal Arts, несомненно, являются ценностями культуры двух великих народов. Поэтому за многие десятилетия их параллельного развития должно было произойти взаимопроникновение, взаимообогащение и сближение. Для выявления общности систем и их различий проанализируем опыт профессионалов.

Первым в России использовать американскую систему Liberal Arts стал Санкт-

Петербургский государственный университет. С 2011 г. экспериментальное направление подготовки «Искусство и гуманитарные науки» было выделено в отдельный факультет свободных искусств и наук, деканом которого сегодня является председатель Счётной палаты России, экс-министр финансов А.Л. Кудрин [3]. В статье «Свободные искусства и науки в системе российского университетского образования» А.Л. Кудрин привёл цитату из письма академика Д.С. Лихачёва в поддержку открытия нового направления подготовки. Дмитрий Сергеевич в письме отмечал, что «*программа подготовки бакалавров «Свободные искусства и науки» опирается не только на современные достижения зарубежной высшей школы, но прежде всего органически развивает лучшие отечественные традиции университетского образования, в том числе и те, которые, к сожалению, были утрачены нами в результате драматических катаклизмов, пережитых нашей родиной в уходящем столетии*» [3]. Несомненно, что в советский период было прервано естественное развитие традиций российского гуманитарного образования, но инженерное образование, пройдя короткий период революционных экспериментов, полностью сохранило и развило традиции образования Российской империи. Информацию об этом мы уже подробно представляли в ряде работ [4–10].

Систему Liberal Arts в СПбГУ помогает развивать американский партнёр университета – Бард-колледж². Вице-президент Бард-колледжа, член совета программы «Свободные искусства и науки» СПбГУ Д. Беккер имеет более чем двадцатилетний опыт внедрения системы Liberal Arts в Восточной Европе и в странах бывшего Со-

¹ См.: Мельник Д. 2+2+2 = современная высшая школа? Что такое отложенный выбор студентов // TASS.ru. 2020, 18 февраля. URL: <https://tass.ru/opinions/7763823> / (дата обращения: 11.05.2021);

Назайкинская О. Новая схема высшего образования «2+2+2»: чего ждать и к чему готовиться // mel.fm. 2020, 5 февраля. URL: <https://mel.fm/blog/olga-nazaykinskaya/84190-novaya-skema-vysshego-obrazovaniya-222-chego-zhdai-k-chemu-gotovitsya/> (дата обращения: 11.05.2021).

² См.: Учёные СПбГУ передадут в правительство предложения о развитии Liberal Arts в России // Сайт СПбГУ. 2020, 2 марта. URL: <https://spbu.ru/news-events/novosti/uchenye-spbgu-peredadut-v-pravitelstvo-predlozheniya-o-razviti-liberal-arts-v/> (дата обращения: 11.05.2021).

ветского Союза. В России вряд ли можно найти более авторитетного специалиста в области системы Liberal Arts, одновременно знакомого с современным российским образованием. Поэтому в нашем исследовании использованы аналитические работы Д. Беккера «Образование по системе свободных искусств и наук: ответ на вызовы XXI в.» [11] и «Что такое образование по модели свободных искусств и чем оно не является» [12].

В анализе традиций инженерного образования Российской империи, их развития в СССР и при сопоставлении с американским опытом будем использовать книгу «Инженерное образование в России» [13]. Эту книгу написал человек уникальной судьбы, профессор С.П. Тимошенко. После 1917 г. Россию покинули тысячи высокообразованных людей, внёсших впоследствии значительный вклад в развитие высокотехнологичных отраслей, как в Европе, так и в США. К их числу принадлежал и профессор С.П. Тимошенко, который в разное время работал в Петроградском политехническом институте Петра Великого и Киевском политехническом институте. О его вкладе в развитие высшего инженерного образования в России можно судить, например, по следующим фактам: в 1916 г. в Петроградском политехническом институте Петра Великого А.Ф. Иоффе и С.П. Тимошенко составили проект нового физико-механического факультета, заложивший основу всемирно известной системы подготовки элитных инженерных кадров «Физмех-Физтех»; в 1917 г. С.П. Тимошенко принял участие в организации Украинской академии наук под руководством В.И. Вернадского и стал одним из первых её академиков [14].

В 1922 г. С.П. Тимошенко переехал в США. Созданные им в 1930-е гг. школы прикладной механики в Анн-Арборе, Стэнфордском и Калифорнийском университетах приобрели широкую известность. О признании заслуг С.П. Тимошенко в Америке говорит, например, тот факт, что в 1957 г. Американское общество инженеров-механиков учредило медаль имени С.П. Тимошенко (при его

жизни), и первым награждённым этой медалью был сам С.П. Тимошенко.

В 1958 г. С.П. Тимошенко посетил СССР для изучения нашей системы образования. Поводом к этому послужил запуск первого искусственного спутника Земли, который произвёл шоковое впечатление в США и вызвал резкий подъём интереса к российской науке и культуре. С позиций человека, в течение пятидесяти с лишним лет непрерывно преподававшего в учебных заведениях, Тимошенко сравнивает системы образования, с одной стороны, России дореволюционной и послереволюционной, а с другой – США, являясь одним из немногих людей, знавших эти системы не понаслышке [13; 14].

Современная система Liberal Arts – цикла дисциплин, которые составляли основу не только греко-римской системы образования, но и средневековой, – берёт своё начало из античности. В цикл академических дисциплин входили грамматика, логика, риторика, арифметика, геометрия, музыка и астрономия, которые изучались в общеобразовательных школах, а более глубоко – в университетах. Предполагалось, что круг этих знаний поможет человеку справиться с любыми жизненными трудностями³. Система Liberal Arts получила распространение в университетах и колледжах США с начала XX века [15].

В настоящее время в США, как отмечает Д. Беккер, усиливается критика этой образовательной системы. Систему Liberal Arts порицают как элитарную, называют устаревшей и переживающей не лучшие времена. Даже её защитники говорят о необходимости обновления и реструктуризации [11]. Основанием для этого служат стратегические соображения о том, что победителей и проигравших в образовании следует определять в соответствии с последними тенденциями на рынке труда. «Стратегически важные дисциплины»

³ См.: Аяленкова Т. Liberal Arts. Интеллектуальная оснастка для свободных людей // Сайт Радио Свобода. 2015, 7 марта. URL: <https://www.svoboda.org/a/26887314.html/> (дата обращения: 11.05.2021).

плинарные области»: бизнес, естественные и точные науки, технологии, инженерное дело и здравоохранение – всячески поощряются, а «нестратегические дисциплинарные области», в их числе антропология, история, литература и философия, ужимаются и теряют необходимые ресурсы [12]. В этом ключе выступил, например, губернатор штата Флорида Р. Скотт, безапелляционно заявивший: «Тратить деньги налогоплательщиков я буду только на то образование, которое приведёт к созданию новых рабочих мест». С ним согласились бы правительства многих штатов, считает Д. Беккер. Даже бывший президент США Б. Обама уничижительно высказался о менее практичных дисциплинарных областях [11].

Однако, как отмечает Д. Беккер, парадокс заключается в том, что одновременно с нарастанием в США давления на образование по системе Liberal Arts руководство и преподаватели университетов, которые на протяжении всей своей истории служили оплотом европейской/гумбольдтовской традиции, запускают в разных странах мира экспериментальные образовательные программы, словно поворачивая время вспять и вновь возвращаясь к известной с античности системе обучения. В Центральной и Восточной Европе, а также на территории бывшего Советского Союза, где Д. Беккер проработал более двадцати лет, система Liberal Arts вызвала интерес в университетской среде сначала в качестве противопоставления марксистско-ленинской идеологии. Кто-то с энтузиазмом предвкушал расцвет в классических университетах практических искусств, считавшихся до этого прерогативой консерваторий и профессиональных школ. В последнее время образование по модели Liberal Arts стали связывать с модернизацией, отстаивающей гибкость и адаптивность, столь необходимые в условиях современной экономики [12].

Что такое Liberal Arts?

Д. Беккер отмечает, что «зачастую реформаторами движет скорее страстное желание,

чем знание предмета: выступая за систему Liberal Arts, они не всегда способны чётко и ясно сформулировать, в чём она состоит, и потому вынуждены прибегать к туманным объяснениям (иногда на грани пародии) и высокопарным банальностям» [11]. Чтобы помочь таким реформаторам образования, Д. Беккер в своих работах «попытался дать определение основополагающим характеристикам и понятиям, которые делают Liberal Arts уникальной образовательной системой, а также особым процедурам, правилам и организационной структуре, с помощью которых можно создать благоприятную для успешной реализации рассматриваемой системы среду» [11].

Когда читаешь определение, которое даёт Д. Беккер, создаётся впечатление, что автор характеризует современное российское инженерное образование, а не американскую систему гуманитарного образования Liberal Arts. Приведём определение полностью: «Современное образование по системе Liberal Arts представляет собой систему высшего образования, которая призвана укреплять в студентах желание и способность учиться, критически и открыто мыслить, умело выражать свои мысли, а также готовить студентов к активному гражданскому участию в жизни общества. Для такого образования характерен гибкий план обучения, который сочетает требования широты дисциплинарного охвата с глубиной изучения отдельных предметов, поощряет междисциплинарность и предоставляет студентам свободу выбора. Эта образовательная система реализуется посредством ориентированных на студентов интерактивных методов преподавания, вовлекающих студентов в работу с текстами как в учебной аудитории, так и за её пределами» [11].

Первая фраза определения системы Liberal Arts подтверждает тот факт, что российский педагогический дискурс уже содержит ряд базовых понятий либеральной модели образования. По мнению руководителя школы культурологии НИУ ВШЭ

В.А. Куренного, эти понятия в изобилии содержатся в ключевых действующих документах и законодательных актах Российской Федерации, определяющих базовые ориентиры государственной политики. Ближайшим источником их происхождения является советский педагогический дискурс, в который они, в свою очередь, фрагментарно попали по разным каналам из немецких теоретических первоисточников, прежде всего – неокантианства и марксизма [16]. В подтверждение своей позиции В.А. Куренной приводит фразу И.В. Сталина, очень созвучную вышеприведённому определению Д. Беккера: «Необходимо добиться такого культурного роста общества, который бы обеспечил всем членам общества всестороннее развитие физических и умственных способностей, чтобы члены общества имели возможность получить образование, достаточное для того, чтобы стать активными деятелями общественного развития, чтобы они имели возможность свободно выбирать профессию, а не быть прикованными на всю жизнь, в силу существующего разделения труда, к одной какой-либо профессии». Однако, как отмечает В.А. Куренной, в данном случае Сталин сам выступает как транслятор ещё более авторитарного дискурса – марксистской идеологической утопии [16].

Остальная часть определения, сформулированного Д. Беккером, также соответствует описанию современного российского инженерного образования, основные принципы которого явились развитием созданного в XX в. «русского метода подготовки инженеров». «Русский метод подготовки инженеров» был разработан в Императорском московском техническом училище (ныне МГТУ им. Н.Э. Баумана) и получил всемирную известность после получения в 1873 г. на Всемирной промышленной выставке в Вене золотой медали. После окончания выставки между директором Бостонского технологического института (ныне – Массачусетский технологический институт) профессором Джоном Ронклем и директором ИМТУ

В.К. Делла-Восом завязалась длительная переписка. Профессор Д. Ронкль не просто восхищался русским методом обучения, но и прилагал все усилия для того, чтобы использовать методику обучения ИМТУ сначала в своём институте, а затем и в других вузах Америки. Обращаясь к посланнику США в Петербурге, он сказал: «Обратите внимание четвёртого отделения канцелярии Его Величества на тот факт, что за Россией признали полный успех в решении столь важной задачи технического образования, и что в Америке после этого никакая иная система не будет употребляться» [17]. Слова профессора Д. Ронкля наглядно подтверждают наличие процесса взаимопроникновения и взаимообогащения российской и американской систем образования.

«Русский метод подготовки инженеров» имел три основные составляющие:

- 1) изучение теоретических дисциплин на уровне, не уступающем уровню их преподавания в классических университетах;
- 2) глубокая практическая подготовка, основанная на реальной работе студентов в условиях, максимально приближенных к тем, с которыми им после придётся иметь дело на заводах и фабриках;
- 3) постоянная взаимовыгодная связь высшей технической школы с промышленностью.

Выпускники ИМТУ того времени по своей компетентности были инженерами широкого профиля. Полученные знания и практические навыки позволяли выпускникам работать в самых разных направлениях, переходя из отрасли в отрасль или даже занимаясь всем одновременно. Лучший пример – судьба одного из самых выдающихся выпускников ИМТУ, знаменитого инженера В.Г. Шухова, которого называли «русским Эдисоном» [17].

Основные принципы Liberal Arts

Д. Беккер отмечает, что основной принцип образования по системе Liberal Arts заключается в его направленности скорее на

развитие личности, нежели на подготовку студента к определённой профессии. Восходящее к древнегреческим истокам, это образование ставит своей задачей воспитание граждан, способных активно участвовать в жизни демократического общества. Теперь она должна готовить учащихся к жизни в динамичной социальной и экономической среде. Система Liberal Arts делает ставку на то, что любовь к учёбе, способность критически мыслить и умение выражать свои мысли имеют бóльшую ценность для жизни, чем глубина знаний по одному предмету. Перечисленные качества крайне важны, поскольку они позволяют выпускникам адаптироваться к меняющимся социально-экономическим условиям, продолжать расти, учиться и приспособляться к динамичной среде и по прошествии многих лет после окончания учебного заведения [11].

Сформулированный Д. Беккером принцип образования по системе Liberal Arts созвучен не только «русскому методу подготовки инженеров», но и выросшей на его основе советской инженерной высшей школе. В подтверждение этому можно привести, например, слова академика РАН В.Б. Бетелина из статьи «Мы инженеры»: «На младших курсах всех технических вузов СССР изучались фундаментальные основы высшей математики и общей физики, на которые опирались базовые и специализированные курсы инженерных дисциплин. Благодаря этому в СССР технические вузы, независимо от специализации, фактически готовили специалистов широкого профиля, способных быстро адаптироваться к работе в любой технической области. Не менее важно и то, что определённая избыточность системы массовой подготовки инженерных кадров обеспечивала возможность формирования технически подготовленного и грамотного управляющего персонала предприятий и государственных структур» [14].

При этом стоит отметить, что направленность системы Liberal Arts *«скорее на развитие личности, нежели на подготовку студен-*

та к определённой профессии» является основой для критики этой системы в современных США. Интересно, что аналогичная проблема ранее существовала ранее там и в инженерной подготовке. Подтверждением этого являются слова С.П. Тимошенко: «Американские инженерные школы, как правило, осуществляют подготовку по фундаментальным инженерным наукам, и предполагается, что их приложение к реальному проектированию будет изучаться на работе. Недостаточность такой инженерной подготовки очевидна, и для того, чтобы восполнить этот пробел, многие большие производственные компании – такие, как Джeneral Электрик или Вестингауз, создают свои собственные инженерные школы, где вновь принятые выпускники инженерных учебных заведений получают дополнительную подготовку в избранных областях инженерных наук» [13, с. 34].

Педагогические технологии и организация учебного процесса

Д. Беккер в своих работах [11; 12] анализирует систему Liberal Arts не только с концептуальных, но и с технологических позиций. Он отмечает: «Интерактивная, ориентированная на студента педагогика означает, что учебная аудитория перестаёт быть местом, где происходит односторонняя конвейерная передача знаний от профессора к студенту. Обучение не состоит только из чтения лекций, как принято в большинстве учебных заведений мира» [11, с. 44]; «Второй важный структурный компонент, вплотную связанный с преподаванием, – характер аудиторных занятий в группах. Группы должны быть небольшими, или их следует организовать таким образом, чтобы обеспечить интерактивность процесса обучения. Здесь возможны варианты: весь поток обучающихся может быть разделён на стабильные малые группы (в Бард-колледже в группе не более 22 студентов), в которых и проходят занятия» [11, с. 46].

Аналогичный педагогический подход составлял основу «русского метода под-

готовки инженеров», который был рассмотрен выше. Этот метод получил развитие в системе политехнических институтов Российской империи. На рубеже XIX и XX вв. в России в ряде крупных промышленных центров (Харькове, Томске, Варшаве, Санкт-Петербурге, Новочеркаске) были созданы крупные институты политехнического типа. С.П. Тимошенко в своей книге [13] приводит следующее описание этого периода: «Санкт-Петербургский политехнический институт имел особенно большое влияние на развитие инженерного образования в России. Этот институт был крупным учебным заведением с просторными современными помещениями и хорошо оборудованными лекционными аудиториями, чертёжными кабинетами и лабораториями. Преподавание фундаментальных дисциплин – таких, как математика, механика, физика и химия, было значительно улучшено за счёт ведения классных работ в малых группах. Параллельно с лекциями, читаемыми профессорами по тем или иным предметам, были предусмотрены часы для упражнений, в течение которых рассматривалось решение задач, иллюстрирующих теорию... Последние три года использовались для изучения инженерных дисциплин. В течение этих лет читались лекции по техническим предметам, и от студента требовалась определённая работа в аудиториях, но большую часть времени студенты проводили в чертёжных кабинетах» [13, с. 18].

Также Д. Беккер обращает внимание на преобладающие в системе Liberal Arts формы проведения занятий: «Аудиторные занятия носят интерактивный характер. В классе студентам предлагают обсуждать гипотезы и выводы, анализировать тексты и высказывать собственные толкования, спорить и моделировать различные ситуации в ролевых играх, учиться друг у друга, способствуя таким образом демократизации процесса обучения» [11, с. 44]. Стоит отметить, что аналогичные педагогические приёмы преподаватели применяли в российском инженерном образовании всегда. В качестве обязатель-

ных и контролируемых государством требований они были зафиксированы уже в 2009 г. в ФГОС ВПО. В пункте 7.3. содержится требование: «Реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся».

Достаточно неожиданным оказалось совпадение ещё одного принципа организации обучения в двух сравниваемых системах образования. В работе [11] отмечается, что «обучение в классе крайне важно, поэтому студенты должны регулярно приходить на занятия и активно вовлекаться в процесс. В этом система Liberal Arts коренным образом отличается от классического европейского образования, где посещение лекций зачастую не является обязательным. Присутствие в аудитории настолько важно, что, согласно принятым во многих учебных заведениях правилам, студентам, которые регулярно пропускают занятия, снижают итоговые оценки за семестр» [11, с. 46]. Аналогичный традиционный принцип организации российского инженерного образования описывал ещё С.П. Тимошенко: «Посещение лекций строго контролируется, и студенты могут быть наказаны за любую неаккуратность в посещении, так как право на стипендию зависит от регулярности работы студента» [13, с. 36].

Необходимо отметить, что и большинство остальных элементов организации системы Liberal Arts, приведённых Д. Беккером [11; 12], также соответствуют традициям российского инженерного образования. Например, это требования к организации самостоятельной работы студентов, рекомендации по доступности учебной литературы, система оценки работы студента, обязательность наличия факультативных дисциплин [18–21].

Основные различия

Основным принципиальным отличием традиций системы Liberal Arts от традиций российского инженерного образования является отношение к способностям абитуриента и возможностям системы профессиональной ориентации. Д. Беккер чётко описывает это отличие: «Отправной точкой рассматриваемой системы является убежденность в том, что человек в возрасте 17–18 лет не способен выбрать для себя область академических интересов (или специализацию) до погружения в университетскую среду. Это один из важнейших и недооценённых постулатов системы свободных искусств и наук. В этом вопросе она радикально расходится с гумбольдтовской и британской системами. Колледжи свободных искусств и наук оказывают доверие студенту, они дают ему возможность исследовать разные сферы деятельности и только после этого сделать осознанный выбор специализации, исходя из собственного опыта обучения, а не из школьных представлений или рекомендаций зачастую мало информированных родителей» [11, с. 51].

Аналогичную особенность школьного образования в США, создающую проблему для подготовки инженеров в вузах, отмечал ещё С.П. Тимошенко: «примерно в 23 процентах средних школ в США в 1954 году ни физика, ни математика не предлагались вовсе. Более того, только один из пяти учеников изучает физику и только 13 процентов – тригонометрию и стереометрию» [13, с. 31].

Однако, в настоящее время в США ситуация принципиально изменилась. Задача развития STEM-образования стала приоритетной и решается на всех уровнях, начиная с федерального. STEM (S – наука (science), T – технологии (technology), E – инженерное дело (engineering), M – математика (mathematics)) – это термин, используемый в США и других западных странах для обозначения естественнонаучной и технической областей знания. В США, Великобритании, Китае, Австралии, Корее и Тайване

реализуется программа под названием K-12 STEM (образование от детского сада до 12-го класса школы), спроектированная как набор интегративных междисциплинарных подходов к каждой из STEM-дисциплин [4]. Отмечается, что на каждом этапе образовательного процесса делается важный вклад в конечный результат – в качество STEM-подготовки. Например, если ребёнка обучить основам математики к 5 годам, то он с большей вероятностью получит доступ к высшему образованию и другим формам профессионального развития [9]. В США большое внимание уделяется взаимодействию школ с университетами. Реализуются разнообразные его способы, которые поддерживаются государством. Например, при проведении оценки заявок на финансирование исследовательских проектов, поступающих от университетов, учитывается наличие в проектах предложений по использованию результатов исследований, направленных на усиление связей с системой K-12 (так называемый критерий «эффект охвата»). Ведущие университеты предлагают курсы для системы K-12; как правило, они рассчитаны на два-три года. В итоге к окончанию школы учащиеся приобретают системные знания и значительный опыт в проведении исследований, а также способность к осознанному выбору профессии [4]. Развитие системы K-12 STEM также внесло свой вклад в то, что в США систему Liberal Arts в настоящее время называют устаревшей и переживающей не лучшие времена.

Исследователи системы Liberal Arts из НИУ ВШЭ отмечают [22], что есть области, где внедрение модели Liberal Arts оправданно. С одной стороны, это творческие вузы – музыкальные, театральные, художественные, студенты которых целиком посвящают себя избранной артистической профессии и достижению высокого уровня мастерства. И дать таким студентам возможность изучить хоть в какой-то мере литературу, биологию и математику означает поднять уровень их эрудиции, заставить их задуматься о вещах,

прикоснуться к которым они иначе просто не смогли бы. В данном случае образование выполняет свою классическую функцию – привить человеку те интересы, которых он оказался бы лишён, не будь у него образования. С другой стороны, есть проблема потери интереса к гуманитарному образованию именно как к образованию, т.е. как к условию профессиональной деятельности. Социальная невостребованность подобных гуманитарных профессий ведёт к вымыванию целого ряда гуманитарных предметов из куррикулумов университетов – и здесь модель Liberal Arts приходит на помощь, позволяя сохранить не только курсы, но и традиции, в которые они были вписаны (иногда на протяжении нескольких веков существования университета). Леон Ботстайн привёл в пример опыт Стэнфорда: когда в университете сложились условия для сокращения непопулярных дисциплин, преподаватели начали сотрудничать, создавая общие курсы, которые были обязаны прослушать все студенты. Так удалось спасти классический компонент образования в одном из самых престижных американских университетов [22]. Этот пример наглядно подтверждает мнение Д. Беккера о том, что система Liberal Arts вовсе не обязательно должна вытеснять уже существующую систему образования. Эта система может существовать и даже продуктивно взаимодействовать с более традиционными системами [12].

Выводы

Развиваясь параллельно в течение более века, система российского инженерного образования и американская Liberal Arts взаимопроникали и взаимообогащались, поэтому сегодня имеют много общих принципиальных черт. Обе системы призваны укреплять в студентах желание и способность учиться, критически и открыто мыслить, умело выражать свои мысли, а также готовить их к активному гражданскому участию в жизни общества. Практически совпадают такие характеристики, как на-

правленность систем на обеспечение сочетания широты образования и глубины изучения профильных дисциплин, близки используемые педагогические методы. Обе системы позволяют выпускникам адаптироваться к меняющимся технологическим и (или) социально-экономическим условиям, продолжать расти, учиться и приспосабливаться к динамичной среде на протяжении всей жизни. В обеих системах студенту предоставлено право выбора изучаемых дисциплин, но это право ограничено определёнными условиями.

Различие систем российского инженерного образования и американской Liberal Arts состоит прежде всего в уровне ограничений, в рамках которых студент может выстраивать свою образовательную траекторию. Более высокий уровень ограничений в инженерном образовании определяется в основном сложностью технических устройств, систем и технологий, которые проектируют и эксплуатируют инженеры, а также ценой их возможных ошибок. Но при этом системность математического мышления и креативность инженерного труда открывают инженерам самые широкие возможности выбора профессиональной деятельности. В подтверждение этого, приведём цитату из интервью директора программы Liberal Arts РАНХиГС Е. Миронова: «Вообще, хорошо образованный человек, он всегда Liberal Arts, и в этом смысле Liberal Arts – это традиция образования, которая идёт из античности, где она возникла как образование для свободных людей. В этом смысле слово «Liberal» имеет отношение не к либерализму политическому, а просто к образованию свободных людей. В противоположность чисто ремесленной подготовке, которая оставалась для населения не свободного. Свободный человек свободен выбирать, меняться или сочетать, ему часто интересно очень многое. В этом смысле сказать ему: выбирай, ты математик или музыкант, – это значит уже произвести некое насилие над ним. Свободный человек интересуется мно-

гим, он междисциплинарен по своей сути»⁴. Если с точки зрения этого философского определения проанализировать российское инженерное образование, то получим, что оно в не меньшей степени «Liberal Arts», чем американская система. Уже давно никого не удивляет, что инженеры, закончившие российские или советские вузы, становятся успешными писателями, поэтами, музыкантами, спортсменами. Среди них, например, Фёдор Достоевский, Евгений Замятин, Андрей Вознесенский, Михаил Задорнов, Лион Измайлов, Элем Климов, Майя Кристалинская, Эдуард Успенский, Михаил Ботвинник и многие, многие другие.

В результате установлено, что предложения по замене российской системы высшего образования на американскую систему Liberal Arts для инженерного образования являются неактуальными, так как основные базовые цели и принципы построения этих систем совпадают, а имеющиеся отличия обусловлены спецификой инженерной деятельности.

Литература

1. Рудской А.И., Боровков А.И., Романов П.И. Концепция ФГОС ВО четвёртого поколения для инженерной области образования в контексте выполнения поручений Президента России // Высшее образование в России. 2021. Т. 30. № 4. С. 73–85. DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2021-30-4-73-85>
2. Лихачёв Д.С. Раздумья о России. СПб.: Logos, 1999. 666 с.
3. Кудрин А.А. Свободные искусства и науки в системе российского университетского образования // Вопросы образования. 2015. № 4. С. 62–70. DOI: 10.17323/1814-9545-2015-4-62-71
4. Рудской А.И., Боровков А.И., Романов П.И., Киселева К.Н. Анализ опыта США и Великобритании в развитии STEM-образования // Научно-технические ведомости СПбПУ. Естественные и инженерные науки. 2017. № 2. С. 7–16. DOI: 10.18721/JEST.230201
5. Боровков А.И., Романов П.И. «Русский метод подготовки инженеров» – основа CDIO? // Материалы конференций ГНИИ «Нацразвитие». Октябрь 2017: Сборник избранных статей. СПб., 2017. С. 71–75.
6. Рудской А.И., Боровков А.И., Романов П.И., Киселева К.Н. «Кандидат инженерии» – учёная степень, востребованная временем // Высшее образование в России. 2017. № 10. С. 109–121.
7. Рудской А.И., Александров А.А., Чубик П.С., Боровков А.И., Романов П.И. Стратегия развития инженерного образования в Российской Федерации на период до 2020 года. Проект. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2017. 51 с.
8. Рудской А.И., Боровков А.И., Романов П.И. Инженерное образование: опыт и перспективы развития в России. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2018. 224 с.
9. Рудской А.И., Боровков А.И., Романов П.И., Киселева К.Н. Инженерное образование: мировой опыт подготовки интеллектуальной элиты. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2017. 216 с.
10. Рудской А.И., Боровков А.И., Романов П.И. Анализ отечественного опыта развития инженерного образования // Высшее образование в России. 2018. Т. 27. № 1. С. 151–162.
11. Беккер Д. Образование по системе свободных искусств и наук: ответ на вызовы XXI в. // Вопросы образования / Educational Studies Moscow. 2015. № 4. С. 33–61. DOI: 10.17323/1814-9545-2015-4-33-61
12. Беккер Дж. Что такое образование по модели свободных искусств и наук... и чем оно не является // Свободные искусства и науки на современном этапе: опыт США и Европы в контексте российского образования / Под ред. Дж. Беккера, Ф.В. Федчина. СПб.: СПбГУ, 2014. С. 12–40.
13. Тимошенко С.П. Инженерное образование в России / Пер. с англ. В.И. Иванова-Дятлова; под ред. Н.Н. Шапошникова. Люберцы: ПИК ВИНТИ, 1997. 84 с.
14. Бетелин В.Б. Мы инженеры // Сайт Российской академии наук. 24.11.2008. URL: <http://www.ras.ru/digest/showdnews.aspx?id=f68ce510-1fcf-4364-ae88-e0b16feaf44a> (дата обращения: 11.05.2021).

⁴ См.: Аяленкова Т. Liberal Arts. Интеллектуальная осязка для свободных людей // сайт Радио Свобода. 2015, 7 марта. URL: <https://www.svoboda.org/a/26887314.html/> (дата обращения: 27.02.2021).

15. Куренной В.А. Философия либерального образования: контексты // Вопросы образования. 2020. № 2. С. 8–36. DOI: <http://doi.org/10.17323/1814-9545-2020-2-8-36>
16. Куренной В.А. Философия либерального образования: принципы // Вопросы образования / Educational Studies Moscow. 2020. № 1. С. 8–39. DOI: <http://doi.org/10.17323/1814-9545-2020-1-8-39>
17. Русский метод подготовки инженеров. ИМТУ – МВТУ – МГТУ. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2015. 279 с. URL: <https://www.ibooks.ru/bookshelf/364075/reading> (дата обращения: 12.05.2021).
18. Рудской А.И., Боровков А.И., Романов П.И., Колосова О.В. Общепрофессиональные компетенции современного российского инженера // Высшее образование в России. 2018. Т. 27. № 2 (220). С. 5–18.
19. Рудской А.И., Боровков А.И., Романов П.И., Колосова О.В. Пути снижения рисков при построении в России цифровой экономики. Образовательный аспект // Высшее образование в России. 2019. Т. 28. № 2. С. 9–22. DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2019-28-2-9-22>
20. Сазонов Б.А. Организация образовательного процесса: возможности индивидуализации обучения // Высшее образование в России. 2020. Т. 29. № 6. С. 35–50. DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2019-29-6-35-50>
21. Лидер А.М., Слесаренко И.В., Соловьев М.А. Приоритетные задачи и опыт инженерно-технической подготовки в университетах России // Высшее образование в России. 2020. Т. 29. № 4. С. 73–84. DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2020-29-4-73-84>
22. Иванова Ю.В., Соколов П.В. Перспективы развития образования по модели свободных искусств и наук в России // Вопросы образования. 2015. № 4. С. 72–91. DOI: [10.17323/1814-9545-2015-4-72-91](https://doi.org/10.17323/1814-9545-2015-4-72-91)

Статья поступила в редакцию 10.03.21

После доработки 16.04.21

Принята к публикации 12.05.21

References

1. Rudskoy, A.I., Borovkov, A.I., Romanov, P.I. (2021). Concept of the FSES HE of the Fourth Generation for the Engineering Field of Education in the Context of Executing Orders of the President of Russia]. *Vysshee obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*. Vol. 30, no. 4, pp. 73–85. doi: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2021-30-4-73-85>. (In Russ., abstract in Eng.).
2. Likhachev, D.S. (1999). *Razdumiya o Rossii* [Thoughts about Russia]. St. Petersburg: Logos Publ., 666 p. (In Russ., abstract in Eng.),
3. Kudrin, A.L. (2015). Liberal Arts and Sciences in the Russian University Education System. *Voprosy obrazovaniya = Educational Studies Moscow*. No. 4, pp. 62–70, doi: [10.17323/1814-9545-2015-4-62-71](https://doi.org/10.17323/1814-9545-2015-4-62-71) (In Russ., abstract in Eng.).
4. Rudskoy, A.I., Borovkov, A.I., Romanov, P.I., Kiseleva, K.N. (2017). Analysis of the US and UK Experience in the Development of STEM Education. *Nauchno-tekhnicheskie vedomosti SPbPU. Estestvennye i inzhenernye nauki = Materials Science. Power Engineering (St. Petersburg Polytechnic University Journal of Engineering Science and Technology)*. No. 2, p. 7–16, doi: [10.18721/JEST.230201](https://doi.org/10.18721/JEST.230201) (In Russ., abstract in Eng.).
5. Borovkov, A.I., Romanov, P.I. (2017). [“Russian Method of Training Engineers” – the Basis of CDIO?]. In: *Materialy konferentsii GNII «Natsrazvitie». Oktyabr’ 2017* [Proceedings of the Conferences of the State Research Institute “National Development”. October 2017. Collection of Selected Articles]. St. Petersburg, pp. 71–75. (In Russ., abstract in Eng.).
6. Rudskoy, A.I., Borovkov, A.I., Romanov, P.I., Kiseleva, K.N. (2017). [“Candidate of Engineering” – A Scientific Degree in Demand by the Time]. *Vysshee obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*. No. 10, pp. 109–121. (In Russ., abstract in Eng.).
7. Rudskoy, A.I., Alexandrov, A.A., Chubik, P.S., Borovkov, A.I., Romanov, P.I. (2017). *Strategiya razvitiya inzhenernogo obrazovaniya v Rossiiskoi Federatsii na period do 2020 goda. Proekt*. [Development Strategy for Engineering Education in the Russian Federation for the Period up to 2020. Project]. St. Petersburg : Publishing House of Polytechnic Univ., 51 p. (In Russ., abstract in Eng.).

8. Rudskoy, A.I., Borovkov, A.I., Romanov, P.I. (2018). *Inzhenernoe obrazovanie: opyt i perspektivy razvitiya v Rossii* [Engineering Education: Experience and Development Prospects in Russia]. St. Petersburg : Publishing House of Polytechnic Univ., 224 p. (In Russ.).
9. Rudskoy, A.I., Borovkov, A.I., Romanov, P.I., Kiseleva, K.N. (2017). *Inzhenernoe obrazovanie: mirovoi opyt podgotovki intellektual' noi elity* [Engineering Education: The World Experience of Training the Intellectual Elite]. St. Petersburg : Publishing House of Polytechnic Univ., 216 p. (In Russ.).
10. Rudskoy, A.I., Borovkov, A.I., Romanov, P.I. (2018). Analysis of Domestic Experience in the Development of Engineering Education. *Vysshee obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*. Vol. 27, no. 1, pp. 151-162. (In Russ., abstract in Eng.).
11. Becker, J. (2015). Liberal Arts and Sciences Education: Responding to the Challenges of the 21st Century. *Voprosy obrazovaniya = Educational Studies Moscow*. No. 4, pp. 33-61, doi: 10.17323/1814-9545-2015-4-33-61 (In Russ., abstract in Eng.).
12. Becker, J. (2014). What a Liberal Arts and Sciences Education is... and is not. In: Becker, J., Fedchin, F.V. (Eds). *Svobodnye iskusstva i nauki na sovremennoy etape* [Contemporary Liberal Arts and Sciences Education: Experiences from the United States and Europe]. St. Petersburg : SPbGU, pp. 12-40 (In Russ., abstract in Eng.).
13. Timoshenko, S.P. (1959). *Engineering Education in Russia*. McGraw-Hill Book Company, 47 p. (Russian edition: transl. by V.I. Ivanov-Dyatlov; ed. N.N. Shaposhnikov, Lyubertsy : PIK VINITI Publ., 84 p.)
14. Betelin, V.B. (2008). [We Are Engineers]. *Site of the Russian Academy of Sciences*. Available at: <http://www.ras.ru/digest/showdnews.aspx?id=f68ce510-1fcf-4364-ae88-e0b16feaf44a/> (date of access: 25.11.2016). (In Russ., abstract in Eng.).
15. Kurennoy, V.A. (2020). Philosophy of Liberal Education: Contexts. *Voprosy obrazovaniya = Educational Studies Moscow*. No. 2, pp. 8-36, doi: <http://doi.org/10.17323/1814-9545-2020-2-8-36>
16. Kurennoy, V.A. (2020). Philosophy of Liberal Education: Principles. *Voprosy obrazovaniya = Educational Studies Moscow*. No. 1, pp. 8-39, doi: <http://doi.org/10.17323/1814-9545-2020-1-8-39>
17. (2015). *Russkij metod podgotovki inzhenerov. IMTU – MVTU – MSTU*. [Russian Method of Training Engineers. IMTU – MVTU – MSTU]. Moscow: Bauman MSTU Publ., 279 p. (In Russ.).
18. Rudskoy, A.I., Borovkov, A.I., Romanov, P.I., Kolosova, O.V. (2018). General Professional Competences of a Modern Russian Engineer. *Vysshee obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*. Vol. 27, no. 2, pp. 5-18. (In Russ., abstract in Eng.).
19. Rudskoy, A.I., Borovkov, A.I., Romanov, P.I., Kolosova, O.V. (2019). Ways to Reduce Risks When Building a Digital Economy in Russia. *Vysshee obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*. Vol. 28, no. 2, pp. 9-22, doi: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2019-28-2-9-22> (In Russ., abstract in Eng.).
20. Sazonov, B.A. (2020). Organization of the Educational Process: The Possibilities of Individualization of Training. *Vysshee obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*. Vol. 29, no. 6, p. 35-50, doi: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2019-29-6-35-50> (In Russ., abstract in Eng.).
21. Lider, A.M., Slesarenko, I.V., Soloviev, M.A. (2020). Priority Tasks and Experience of Engineering and Technical Training in Russian Universities. *Vysshee obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*. Vol. 29, no. 4, pp. 73-84, doi: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2020-29-4-73-84> (In Russ., abstract in Eng.).
22. Ivanova, Y.V., Sokolov, P.V. (2015). Prospects for Liberal Arts Education Development in Russian Universities. Overview of Proceedings of the Liberal Education in Russia and the World Conference. *Voprosy obrazovaniya = Education Issues*. No. 4, pp. 72-91, doi: 10.17323/1814-9545-2015-4-72-91 (In Russ., abstract in Eng.).

*The paper was submitted 10.03.21
Received after reworking 16.04.21
Accepted for publication 12.05.21*