Ассоциация технических университетов
. . .
Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)

Современное технологическое образование

Сборник научных статей

Часть 2

Москва
МГТУ им. Н.Э. Баумана
2021

УДК 378.1
ББК 20.1
С-568

С-568 Современное технологическое образование. Сборник научных статей: в 2-х частях / Под ред. А.А. Александрова и В.К. Балтяна – М.: Ассоциация технических университетов, 2021. – 294 с. – Часть 2.

ISBN 978–5–91916–041–0

Сборник включает статьи по актуальным вопросам университетского и инженерно-технического образования, совершенствования конструкторско-технологической и производственной подготовки специалистов, развития интеграционных научно-производственных образовательных структур высших учебных заведений, входящих в состав Ассоциации технических университетов и тесно сотрудничающих с ней.

В представленных материалах отражены межвузовское сотрудничество и взаимодействие университетских научно-педагогических школ, практическая реализация основных принципов инженерно-технического образования, таких как «обучение через науку», «синтез теории и практики», «интеграция образования, науки и производства».

Издание рассчитано на широкий круг работников органов управления образованием, промышленностью, труда и занятости, руководителей промышленных предприятий и организаций, научных учреждений и учебных заведений всех уровней образования. Оно может быть полезно при решении проблем развития национальных образовательных систем, совершенствования подготовки специалистов и деятельности высших учебных заведений, решения вопросов кадрового обеспечения различных сфер общественного производства и, прежде всего, предприятий высокотехнологического комплекса государств – участников Содружества Независимых Государств.

Редактор-составитель: В.К. Балтян

Составители: А.С. Друкаренко, И.А. Кораблева, Е.Н. Мишина, А.С. Петраков, С.Ю. Рудяк, В.Г. Федоров, Т.Ю. Цибизова, К.В. Цупренко, А.В. Яминский

ISBN 978–5–91916–041–0

© Ассоциация технических университетов, 2021
© МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2021

Инженер – профессия творческая

С.П. Друкаренко,
первый вице-президент Международного Союза научных и инженерных общественных объединений,
вице-президент, первый секретарь Российского Союза научных и инженерных общественных объединений, к.т.н., с.н.с.
e-mail: s.p.drukarenko@gmail.com

Аннотация. *В статье отражена роль Международного и Российского союзов научных и инженерных общественных объединений в консолидации усилий ученых, инженеров, научных работников и специалистов на первоочередных задачах и направлениях деятельности, определяющих научно-технологическое и инновационное развитие страны. Особое место в деятельности Союза НИО и РосНИО отводится проблемам укрепления статуса инженера, повышению роли инженерного образования и инженерного дела, популяризации инженерных профессий.*
Ключевые слова: *Международный и Российский союзы научных и инженерных общественных объединений, научно-технологическое развитие, инженер, инженерное образование, конкурентоспособность и безопасность страны.*

Engineer – creative profession

S.P. Drukarenko,
Ph.D., Senior Researcher,
First Vice-President of International Union of Scientific and Engineering Public Associations,
Vice-President, First Secretary Russian Union of Scientific and Engineering Public Associations

Abstract*. The article reflects the role of the International and Russian Unions of Scientific and Engineering public Associations in consolidating the efforts of scientists, engineers, researchers and specialists on the priority tasks and areas of activity that determine the scientific, technological and innovative development of the country. A special place in the activities of the Union of Research Institutes and ROSNIO is given to the problems of raising the status of an engineer, increasing the role of engineering education and engineering, and popularizing engineering professions.*
Keywords: *International and Russian unions of scientific and engineering public associations, scientific and technological development, engineer, engineering education, competitiveness and security of the country.*

Высокий уровень развития науки, инжиниринга и технологий рассматривается во всем мире как важнейший ресурс экономики и общества, основа конкурентоспособности и безопасности страны. Необходимость скорейшего практического использования современных научных знаний, повышения эффективности научных исследований и разработок выдвигают инженерную деятельность на передний край экономики и культуры. И значит, приоритетной задачей, как государства, так и общества в целом, становится высокий темп освоения новых знаний, выявление, обучение и поддержка талантливых инженеров и ученых.

Укреплению интеллектуального и творческого потенциала как стратегического ресурса нации придается первостепенное значение в нашей стране. В принятых на всенародном голосовании поправках в Конституцию Российской Федерации подчеркивается, что «Правительство Российской Федерации обеспечивает государственную поддержку научно-технологического развития Российской Федерации, сохранение и развитие ее научного потенциала» (п. 1 ст.114).

Недавно Премьер-министр М.В. Мишустин утвердил «дорожную карту» в области инжиниринга и промышленного дизайна (распоряжение Правительства Российской Федерации от 11 июня 2020 г. № 1546-р «Об утверждении плана мероприятий ("дорожной карты") в области инжиниринга и промышленного дизайна»). Дорожная карта рассчитана на 5 лет – с 2020 по 2025 годы и направлена на создание комплекса мер господдержки инжиниринга, индустрии промышленного дизайна, механизмов предоставления налоговых льгот, разработку национальных, образовательных и профессиональных стандартов в данной сфере.

В рамках реализации дорожной карты планируется провести ряд мероприятий для поднятия статуса инженерного образования, направленного на популяризацию инженерных профессий.

Еще одно важное направление дорожной карты – рост доли малого и среднего бизнеса в структуре инжиниринга и промышленного дизайна. Это направление планируется реализовывать посредством поддержки региональных центров инжиниринга и трансфера лучших региональных практик развития малого и среднего предпринимательства.

Отрадно отметить, что ряд вопросов, которые обсуждаются общественными научно-инженерными объединениями, нашли отражение в принятой дорожной карте: законопроект об инженерной деятельности, объявление в Российской Федерации Года инженера, организация конкурса инженерного искусства. На различного рода мероприятиях Союза НИО, проводимых под руководством президента Союза НИО и РосСНИО академика Ю.В. Гуляева, систематически подробно обсуждаются вопросы и осуществляются решения, направленные на развитие инжиниринга, инженерии, инженерного дела, промышленного дизайна, которые могут быть учтены при реализации рассматриваемой дорожной карты.

В практической реализации государственной политики в научно-технологической сфере большую помощь на федеральном и особенно на региональном уровнях страны оказывают общественные научно-технические организации, представляющие собой добровольные, самоуправляемые, некоммерческие объединения ученых, инженеров, просветителей и педагогов, которые, являясь социально-ориентированными организациями, объединены в Российском Союзе научных и инженерных общественных объединений.

Главной задачей Союза научных и инженерных общественных объединений всегда было распространение новых знаний и содействие развитию техники в различных отраслях, налаживание постоянных связей между специалистами, инженерами и учеными, ведомствами и общественными организациями, привлечение внимания общественности к проблемам инженерной и научной деятельности, а также непрерывного образования.

Союз НИО является правопреемником Союза научных и инженерных обществ СССР (до 1988 года – Всесоюзный совет научно-технических обществ, ВСНТО) и продолжает традиции Русского технического общества (РТО) – первого и ведущего научно-технического общества России, основанного в 1866 году в Петербурге Указом Императора Александра II. РТО имело, согласно своему Уставу, главной целью «содействовать развитию техники и технической промышленности в России». В деятельности ВСНТО значительное место занимала пропаганда достижений науки и техники, оказание помощи инженерно-техническим работникам и рабочим в повышении их научно-технических знаний. В 1973 году научно-технические общества были награждены высшей государственной наградой – орденом Ленина за большой вклад в развитие научно-технического прогресса, активную работу по пропаганде научных и технических знаний среди трудящихся. Многие годы ВСНТО, а затем Союз НИО возглавлял академик А.Ю. Ишлинский, выдающийся советский и российский ученый-механик, организатор науки и педагог, Герой Социалистического Труда.

В год 75-летия Победы в Великой Отечественной войне мы вспоминали павших за нее, тружеников тыла, ученых, конструкторов, внесших неоценимый вклад в создание новой техники и вооружений, переломивших ход войны 1941-1945 гг. и изменивших впоследствии послевоенный мир. В мае 2020 года в Союзе НИО провели акции по чествованию ветеранов, другие мероприятия, посвященные этой знаменательной дате.

Союз проводит работу по увековечиванию памяти российских инженеров, ученых, конструкторов. По предложению Союза НИО и поддержке Правительства Москвы и Главы Чувашской Республики установлены памятники выдающимся ученым и инженерам. В результате большой, напряженной работы, проведенной первым вице-президентом Союза НИО, лауреатом Государственной премии Российской Федерации В.М. Ситцевым, на средства, собранные Союзом НИО и научно-технической общественностью страны, авторским коллективом народного художника Российской

Федерации С.А. Щербакова были созданы памятники всемирно известному ученому, конструктору и инженеру С.П. Королеву (открыт в 2008 г. в Москве), гениальному инженеру В.Г. Шухову (открыт в 2008 г. в Москве) и великому ученому-кораблестроителю А.Н. Крылову (открыт в 2015 г. в г. Чебоксары при активном участии Российского НТО судостроителей имени академика А.Н. Крылова и лично его почетного президента, Героя России, почетного гражданина Санкт-Петербурга В.Л. Александрова). Несомненно, открытие памятников − это дань глубокого уважения и признания заслуг нашим выдающимся соотечественникам, поднявшим на высочайший уровень планку инженерной мысли и звание «Инженер».

Союз НИО считает одним из важнейших направлений своей работы активное участие в законотворческой деятельности, в процессе выработки выверенных решений в таких важнейших сферах, как образование, наука, инженерная деятельность. Союз НИО постоянно участвовал и продолжает принимать активное участие в обсуждениях, посвященных проекту федерального закона «О научной, научно-технической и инновационной деятельности в Российской Федерации», внес поправки к Конституции Российской Федерации, а также внес ряд предложений в проект федерального закона «О внесении изменений в ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». Союз НИО, входящие в его состав Ассоциация технических университетов и Ассоциация инженерного образования России с участием Российской инженерной академии участвовали в разработке проекта федерального закона «Об инженерной деятельности в Российской Федерации». Так, на съездах Ассоциации инженерного образования России (16.02.2017) и Ассоциации технических университетов (16.03.2017) были приняты решения о содействии разработке и принятию федерального закона «Об инженерной деятельности в Российской Федерации».

Союз НИО ставит перед собой задачу повышения статуса профессии инженера в обществе, популяризации достижений инженерного искусства, привлечения внимания общественности к проблемам инженерного дела в России. И существенную роль в этом играют проводимые Союзом НИО ежегодно с 2000 года Всероссийский конкурс «Инженер года» и с 2009 года конкурс на соискание молодежной премии «Надежда России». Инициатива РосСНИО и Союза НИО в проведении этих ежегодных смотров научно-технических сил страны была поддержана Правительством Российской Федерации (распоряжения Правительства Российской Федерации от 22 января 2001 г. № 77-р и от 10 октября 2002 г. № 1428-р). Постановлением Правительства Российской Федерации от 5 августа 2010 г. № 602 Молодежная премия «Надежда России» в области науки и техники внесена в перечень наиболее престижных наград за выдающиеся достижения в области науки и техники, образования, культуры, литературы, искусства и средств массовой информации, признанных в нашем государстве. В целом в конкурсах ежегодно принимают участие более 70 тыс. человек практически из всех регионов России.

По масштабу, задачам и охвату такого количества направлений инженерной деятельности, по числу принимающих участие на всех этапах конкурс стал крупнейшим социальным проектом, реализуемым в России с целью выявления и распространения передового опыта и достижений инженерных кадров, лучших в своей сфере деятельности.

По итогам юбилейного, XX Всероссийского конкурса «Инженер года-2019» дипломами и памятными медалями «Лауреат конкурса» были награждены 244 участника конкурса по версии «Профессиональные инженеры» и 162 – по версии «Инженерное искусство молодых». В приветствиях Президента Российской Федерации В.В. Путина, Председателя Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации В.И. Матвиенко, мэра Москвы С.С. Собянина, а также многих руководителей федеральных министерств и субъектов Российской Федерации лауреатам, участникам и организаторам XX Всероссийского конкурса «Инженер года-2019» и конкурса на соискание Молодежной премии «Надежда России» отмечается, что конкурсы являются крупными и важными проектами в жизни инженерного сообщества страны, способствуют приумножению отечественных инженерных традиций, популяризации современных достижений научно-технической мысли.

Традиционно подведение итогов Всероссийских конкурсов «Инженер года» и «Надежда России» приурочено ко Дню российской науки. В 2019 году торжественная церемония подведения итогов XX Всероссийского конкурса «Инженер года» была посвящена и Всемирному дню инженерии, который, начиная с 2020 года, по решению ЮНЕСКО ежегодно отмечается 4 марта (день образования Всемирной федерации инженерных организаций, ВФИО). Российский Союз научных и инженерных общественных объединений, как член ВФИО, является инициатором учреждения этого праздника.

Всемирный день инженерии был введен в целях привлечения внимания к достижениям инженеров и инженерного дела, сформировавшим облик современного мира, и обеспечения более глубокого понимания широкой общественностью ключевой роли, которую в нашу эпоху играют инженеры и технологии. Всемирный день инженерии широко праздновался во всем мире. Ранее Союз НИО выходил с предложением объявить 2018 год Годом научной и инженерной деятельности в странах СНГ. В Союзе НИО поддерживается идея об объявлении Года инженера, может быть это будет 2023 год – год 170-летия со дня рождения В.Г. Шухова.

Международное сотрудничество занимает важное место в работе Союза НИО. Большая работа проводится Союзом НИО по представлению российской научно-технической общественности в мире, поддержанию партнерских связей с инженерными и академическими сообществами различных стран. Союз НИО принимает постоянное участие в деятельности Всемирной федерации инженерных организаций (WFEO), объединяющей общественные научно-технические и инженерные организации всего мира.

Руководителями России и Китая 2020-2021 гг. объявлены перекрестными Годами российско-китайского научно-технического и инновационного сотрудничества. Следуя в русле политики своих государств, ведущие научно-технические общественные организации России и Китая, Союз НИО и Всекитайская федерация по науке и технике подписали Меморандум о взаимопонимании по вопросу дальнейшего укрепления сотрудничества и обмена информацией в научной и гуманитарной сферах. Реализация мероприятий, предусмотренных в Меморандуме, будет способствовать развитию российско-китайского сотрудничества в сфере науки и высшего образования, повышению качества инженерного образования в обеих странах.

Союз НИО является членом Европейской федерации национальных ассоциаций инженеров (FEANI), ведет Российский национальный регистр инженеров-профессионалов и имеет право представлять в FEANI кандидатуры российских инженеров для получения ими статуса (звания) Европейский инженер. Для проведения работы по аккредитации программ инженерного образования Союзом НИО и РосСНИО было создано Агентство по аккредитации программ инженерного образования, которое включено Министерством науки и высшего образования Российской Федерации в Перечень организаций, проводящих профессионально-общественную аккредитацию программ высшего образования.

Содействие воспитанию творчески активной молодежи и оказание общественной поддержки профессиональному становлению одаренных, креативно мыслящих специалистов – это очень важная часть деятельности Союза НИО, направленная на обеспечение квалифицированными специалистами отечественной экономики.

Союз НИО уделяет большое внимание работе с молодежью. За счет средств Союза НИО ежегодно выделяется 7 стипендий имени В.Г. Шухова для студентов-отличников ведущих технических вузов России.

Задачей Союза НИО является не просто распространение научно-технических знаний, но и всемерное содействие тому, чтобы ими овладевало молодое поколение, становясь движущей силой современного научного, технологического и технического прогресса в соответствии с теми приоритетными направлениями, которые определены государством.

Союз НИО постоянно ведет работу по формированию научной грамотности населения, выпуску научно-популярной литературы, рассматривает вопросы повышения качества инженерного образования, внедрения новых образовательных технологий, переподготовки кадров.

Дома науки и техники РосСНИО ведут подготовку и переподготовку кадров, обеспечивая возможности системы дополнительного образования для специалистов различного уровня подготовки, проводят научно-технические конференции, семинары и круглые столы по актуальным вопросам науки и образования.

Союз НИО организует коммуникационные площадки и проводит крупные научно-технические мероприятия, международные конференции, форумы, конгрессы, симпозиумы, семинары с целью обмена новейшими знаниями, выбора направлений исследований и оценки их результатов, внедрения современных технических решений и новых технологий, выявления и формирования общественного мнения по актуальным научно-техническим проблемам.

Распространение новых идей в различных отраслях производства, в различных областях техники невозможно без постоянных контактов между специалистами, постоянных связей между инженерами и учеными, в том числе с помощью издания научной и научно-популярной литературы, периодических изданий.

Указом Президента Российской Федерации текущий год объявлен Годом науки и технологий. В течение этого года Союзом НИО планируется провести около 40 научно-технических мероприятий с целью обмена новейшими знаниями, выбора направлений исследований и оценки их результатов, внедрения современных технических решений и новых технологий, выявления и формирования общественного мнения по актуальным научно-техническим проблемам.

Среди этих мероприятий – III Международный Косыгинский форум «Современные проблемы инженерных наук», который состоится 20 и 21 октября 2021 года в Москве, на базе Российского государственного университета имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство). В программу Форума включены «круглые столы», посвященные тематике совершенствования преподавания инженерных дисциплин в технических университетах России, Китая и других стран, роли научных и инженерных школ России, Китая и других стран в развитии науки, образования и промышленности.

В настоящее время особенно важно сосредоточить усилия научных и инженерных организаций на первоочередных задачах и направлениях деятельности, определяющих научно-технологическое и инновационное развитие страны. Большинство проблем возможно решить только на основе консолидации усилий ученых, инженеров, научных работников и специалистов.

Охватившая мир эпидемия коронавируса меняет условия работы, но, несмотря на это, научно-техническая общественность России, стран Содружества Независимых Государств, которую направляет и консолидирует Союз НИО, продолжает свою работу в интересах формирования единого научно-технологического и образовательного пространства СНГ и способна внести существенный вклад в реализацию национальных проектов и в решение тех актуальных задач, которые встают на современном этапе научно-технологического развития наших стран.

Мы кузнецы!

С.А. Евсюков,
заведующий кафедрой технологий обработки давлением
Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана
(национального исследовательского университета), д.т.н., профессор
e-mail: mt6evs@yandex.ru

Аннотация. *В статье раскрывается история становления и развития одной из 50-ти научных школ МГТУ им. Н.Э. Баумана – «Машины и технологии обработки давлением», основателем которой стал Анатолий Иванович Зимин, крупный конструктор и изобретатель в области кузнечно-прессовых машин. Созданная им впервые в 1930 году кафедра машин и технологий обработки давлением, которой он руководил до 1974 года, стала настоящей школой конструкторско-технологической и производственной подготовки студентов, кузницей инженерных и научных кадров.*
Ключевые слова: *кафедра, технологии обработки давлением, кузнечно-прессовые машины, студент, инженер.*

We are the blacksmiths!

S.A. Evsyukov,
Grand Ph.D., Professor,
Head of Pressure Treatment Technologies Department,
Bauman Moscow State Technical University

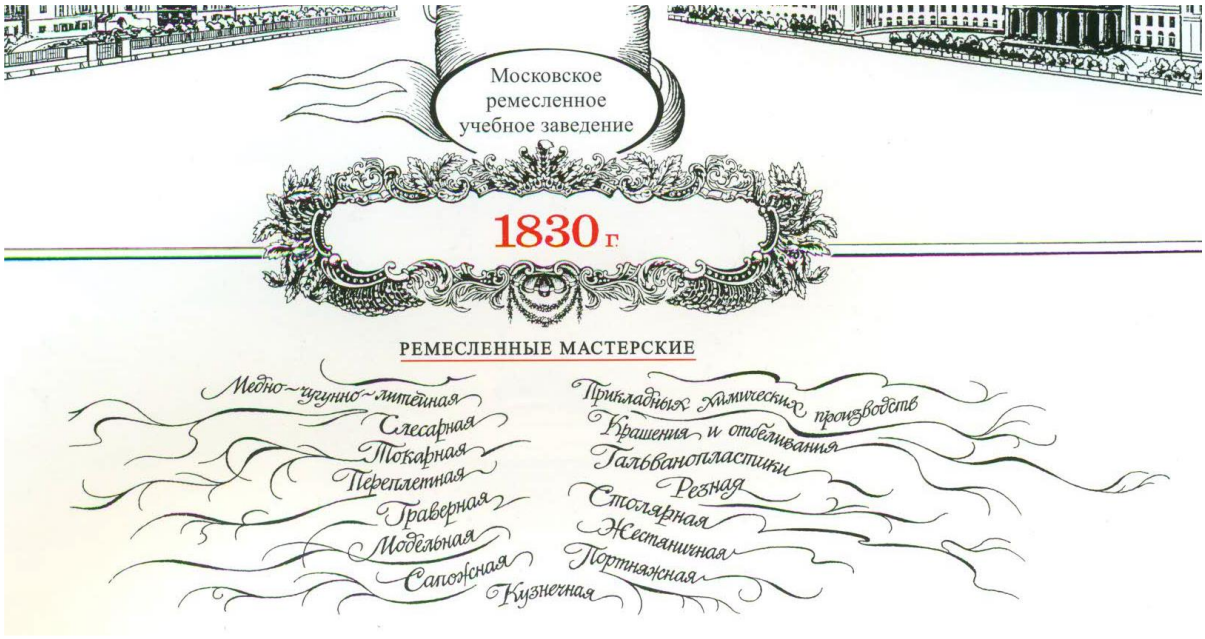
Abstract. *The article reveals history of formation and development of one of the 50 scientific schools of Bauman Moscow State Technical University - Machines and Technologies of Pressure Processing, the founder of which was Anatoly Ivanovich Zimin, a major designer and inventor in the field of forging and pressing machines. Founded by him in 1933 Machines and Technologies of Pressure Treatment Department, which he headed until 1974, became a real school of design, technological and industrial training of students, forge of engineering and scientific personnel.*
Keywords: *department, pressure processing technology, forging and press machines, student, engineer.*

За время своего существования кафедра технологий обработки давлением Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (национального исследовательского университета) неоднократно меняла свое название вместе с изменениями названий вуза, факультета и другими капризами бюрократической моды.

Однако и раньше, и сейчас всех ее выпускников негласно называют «кузнецами». Как носителей и продолжателей традиций этой одной из са-

мых древних и уважаемой в мире специальности. В старину это был практически единственный способ обработки металлов. Недаром, существует пословица: «Кузнец – всем ремеслам отец». А фамилии Кузнецов, Коваль, Smith, Schmied, Herrero, Fabbro и др. широко разбросаны по всему миру.

Не будет большой натяжкой сказать, что обучение кузнечному ремеслу велось в МГТУ им. Н.Э. Баумана с первых дней его основания. Среди мастерских образованного в 1830 году ремесленного Училища была и кузнечная мастерская.

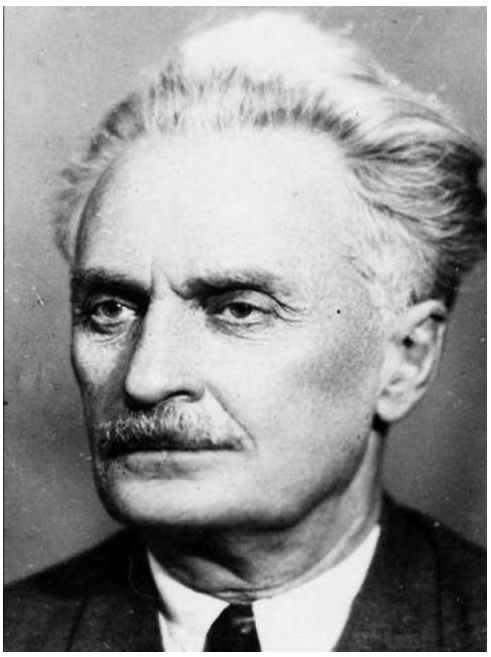


Однако планомерная, «индустриальная» подготовка инженеров по специальности «Машины и технологии обработки металлов давлением» началась только с образованием специализированной кафедры.

Подобное решение было вызвано острейшим дефицитом квалифицированных инженерных кадров. В стране ускоренными темпами шла индустриализация. Проектировались и строились новые заводы, создавались новые отрасли промышленности: автомобильная, авиационная, металлургическая, станкостроительная и другие.

Приказ об образовании в Училище кафедры по обработке металлов давлением был издан в 1930 году, через 100 лет после образования ремесленного Училища. Формировать кафедру было поручено Анатолию Ивановичу Зимину (1895 - 1974), который и был назначен ее первым заведующим.

Сейчас трудно восстановить: как тогда на кафедре все было организовано и кто за что отвечал. Из литературных источников известно, что первоначально на кафедре была сосредоточена подготовка практически по всем направлениям обработки давлением. Кафедра вела подготовку и по кузнечно-штамповочному, и по прокатно-волочильному производствам.

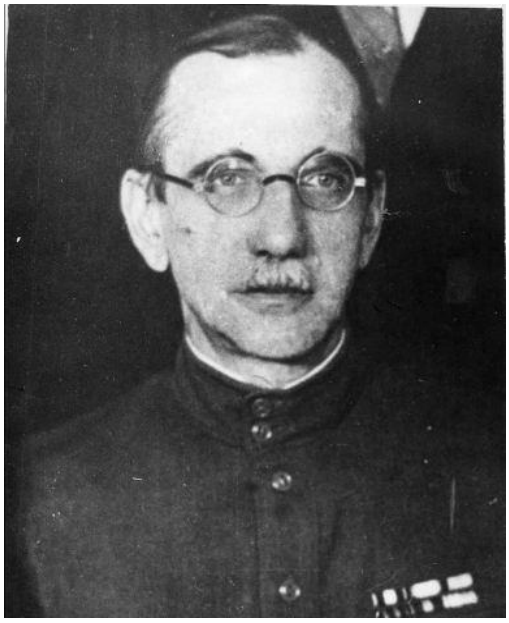


Основатель кафедры
Зимин Анатолий Иванович
(1895 - 1974)

Специалистов катастрофически не хватало и практически все сотрудники кафедры работали или преподавали где-то еще. Сам А.И. Зимин помимо заведования кафедры по совместительству был руководителем лаборатории (впоследствии отдела) обработки металлов давлением в НИИМАШ (ныне ЦНИИТМАШ).

На начальном этапе кафедра и кузнечная лаборатория представляли собой единый научно-исследовательский и учебный комплекс, работу которого планировал и направлял А.И. Зимин. Более того до начала 40-х годов в кузнечной мастерской кафедры обучение кузнечному делу проходили студенты многих московских институтов. Поэтому, говоря о кафедре, более правильно следует говорить о научной школе, созданной А.И. Зиминым.

Среди первых учеников и соратников, которых А.И. Зимину удалось привлечь для работы на кафедре и в лаборатории, источники называют имена: В.И. Залесского, М.С. Пудова, А.И. Целикова, В.М. Аристова, Е.П. Унксова, М.В. Сторожева, Н.М. Копылова, И.И. Гирша, А.С. Федорова, А.Т. Голована, А.И. Должанского, В.Ф. Щеглова, Л.Н. Шевякова, Б.В. Розанова.



М.В. Сторожев

Е.П. Унксов

Уже с самого начала на кафедре начала выкристаллизовываться «святая троица» обработки давлением: кузнечные машины (оборудование), технологии и теория.

Общее руководство по всем направлениям осуществлял А.И. Зимин. Однако, учитывая характер, научные интересы и способности каждого из сотрудников, он ориентировал их на более узкие направления педагогической, научно-исследовательской и конструкторской деятельности.

М.В. Сторожеву было поручено исследование гидравлических и кривошипных прессов, И.И. Гирш и В.И. Залесский занимались горизонтально-ковочными машинами. В.М. Аристов исследовал технологию ковки и штамповки алюминиевых сплавов. Е.П. Унксов сосредоточился на разработке теории пластических деформаций, а также на изучении рессорных и пневматических молотов. На себя А.И. Зимин взял исследование паровоздушных молотов, винтовых фрикционных прессов, а также теорию пластических деформаций.

В начале 30-х годов на ряде заводов страны начались экспериментальные исследования кузнечно-прессовых машин, активное участие в которых приняли сотрудники кафедры. Первой такой работой, выполненной А.И. Зиминым, явилось испытание приводных пневматических молотов. В 1935 году А.И. Зимин провел серию экспериментов по изучению винтовых фрикционных молотов 60 и 180 тс на заводе им. М.И. Калинина в Воронеже.

В 30-е годы успешно защитили кандидатские диссертации первые аспиранты А.И. Зимина: В.Ф. Щеглов (1935 г.), Е.П. Унксов и А.С. Федоров (1937 г.), директор ЦБКМ Л.Н. Шевяков (1940 г.).

В результате исследований были разработаны методы расчета энергетических параметров кузнечно-штамповочных машин, что позволило практически с нуля создать отечественное кузнечно-штамповочное машиностроение в предвоенные годы.

Забегая немного вперед, отметим, что только на советах МВТУ им. Н.Э. Баумана были защищены 36 кандидатских диссертаций, выполненных под научным руководством А.И. Зимина. Помимо этого Анатолий Иванович успешно руководил аспирантами в ЦНИИТМАШе и других научных институтах.

Здесь важно отметить не только количество подготовленных Анатолием Ивановичем кандидатов технических наук, но и их личности. Среди подготовленных кандидатов были заслуженные деятели науки и техники РСФСР Е.И. Семенов, А.Г. Овчинников, Л.И. Живов, Заслуженный деятель науки РФ Ю.А. Бочаров, каждый из которых сам подготовил десятки кандидатов и докторов технических наук и тем самым развил и преумножил научную школу А.И. Зимина. Дважды Герой Социалистического Труда академик А.И. Целиков также считал Анатолия Ивановича своим учителем.

Правительство высоко оценило заслуги Анатолия Ивановича Зимина. В 1951 году он был награжден орденом Ленина, в 1971 году – вторым ор-

деном Ленина. В 1967 году А.И. Зимину было присвоено почетное звание Заслуженного деятеля науки и техники РСФСР.

Военные годы покрыты историческим «туманом», который начинает рассеиваться только к концу 50-60-х годов. В это время складывается относительно устойчивый научно-педагогический коллектив кафедры в составе: А.И. Зимин, Е.А. Попов, А.В. Головин, Ю.А. Бочаров, Е.И. Семенов, А.Г. Овчинников, Э.Ф. Богданов, А.Ф. Кагарманов, В.Г. Кондратенко, А.С. Езжев, И.Н. Шубин, Э.Б. Бердников.

При этом всегда упоминаются два учебных мастера Коротаев В.С. и Розанов Е.В. (брат Б.В. Розанова), к мнению которых, по воспоминаниям очевидцев, всегда прислушивался А.И. Зимин.

Розанов Е.В.

Кафедра и ее выпускники всегда активно откликались на запросы промышленности. Бурное развитие в 50-х годах ракетно-космической техники и авиастроения потребовало создание уникальных гидравлических прессов номинальной силой 750 Мн, с размерами стола в плане 16х3,5 м и ходом траверсы 2 м. Пресса предназначались для штамповки крупногабаритных деталей из алюминиевых и титановых сплавов. В решении этой проблемы приняли участие выпускники кафедры. А место Главного конструктора тяжелых гидравлических прессов ВНИИМЕТМАШа занял профессор Б.В. Розанов. Всего Новокраматорским машиностроительным заводом было изготовлено два таких пресса, один из которых представлен на фото.

В эти годы А.И. Зимин продолжает работать над созданием Периодической системы энерготипов кузнечно-прессовых машин (КШМ), которую опубликовывает в 1965 году. Опираясь на нее, на кафедре ведутся планомерные работы по разработке новых конструкций кузнечно-прессовых машин. Эти работы проходят все этапы, начиная со студенческих курсовых и дипломных проектов, и заканчивая созданием прототипов и защитой кандидатских и докторских диссертаций. За относительно короткое время были разработаны и исследованы самые разнообразные конструкции.

Вслед за гидровинтовыми пресс-молотами были исследованы опытные образцы кривошипного и кривошипно-коленного прессов с гидровинтовым приводом, гидровинтового пресса с встречным движением подвижных частей, а также гидровинтового пресса с разгруженной от крутящего момента станиной (Ю.А. Бочаров, А.В. Сафонов).

Пресс номинальной силой 750 Мн

Опираясь на эти исследования, учеными кафедры совместно с ЭНИКМАШЕМ, были созданы новые конструкции гидровинтовых прессов усилием 6.3 МН и 25 МН. Обобщая все эти исследования, был разработан ГОСТ 718-84 «Винтовые прессы».

Дальнейшее совершенствование КШМ пошло по пути создание систем дозирования энергии, числового программного и программно-адаптивного управления. Длительное время это направление на кафедре возглавлял профессор Ю.А. Бочаров.

Под его руководством были разработаны и исследованы системы программного управления приводных пневматических молотов (Л.С. Петросян), ковочных комплексов с обратной связью по высоте поковки (В.А. Бороздин), паровоздушных штамповочных молотов (Н.Б. Бабин), а также адаптивного (по параметрам энергоносителя) управления для паровоздушных штамповочных молотов (Е.А. Юданов), программного управления для винтовых муфтовых прессов (М.Е. Маркушин), программного управления для гидровибрационных прессов (А.П. Терещенко). Эти работы продолжались и в 21-м веке. Было исследовано программно-адаптивное управление по массе и температуре заготовки гидропневматических молотов серии МШ (А.В. Герасимов), программно-адаптивное управление по высоте поковки гидропневматических штамповочных молотов (В.А. Антимонов), программно-адаптивное управление по массе и температуре заготовки кривошипных горячештамповочных прессов и комплексов (Ю.А. Гладков), адаптивное управление КГШП по закрытой высоте штампа на предварительном переходе штамповки (А.А. Анциферов).

Более 30 лет проводил исследования в области повышения КПД главного привода тяжелых кривошипных прессов Энгель Федорович Богданов. Важные для теории и практики результаты были получены им при исследовании переходных процессов в момент включении фрикционных муфт и тормозов кривошипных прессов.

Много и успешно работал над созданием нового кузнечно-штамповочного оборудования Анатолий Васильевич Сафонов. Около 200 авторских свидетельств и патентов зарубежных стран получено им за свои изоб-

ретения. Он удостоен золотой и серебряных медалей ВДНХ СССР, награжден знаками «Изобретатель СССР» и «Отличник изобретательства и рационализации».

Разработанные Сафоновым А.В. с коллективом специалистов кафедры (А.П. Носов, Ю.И. Тамарис) при участии ЭНИКМАШ (г. Воронеж) винтовые прессы двойного действия вошли в типаж кузнечно-прессового оборудования для их серийного изготовления по Минстанкопрому СССР. На Чимкентском ПО КПО было освоено серийное изготовление винтовых прессов двойного действия модели Ф3134. Другое направление работы, которым руководил А.В. Сафонов, было направлено на создание кривошипных и винтовых прессов с электромеханическими системами управления без использования сжатого воздуха для включения и отключения муфты и тормоза.

Одними конструкциями кузнечных машин научные исследования на кафедре никогда не ограничивались. В 50-60-е годы на кафедре действовало две лаборатории. В одной из них работали Шубин И.Н. (руководитель), Легчилин А.И., Ляпунов Н.И. Занималась эта лаборатория вопросами автоматизации. Руководителем другой лаборатории был А.С. Езжев, а сотрудниками – Кондратенко В.Г., Складчиков Е.Н., Беляев С.Н., Трусов В.Е., Чекалов В.П. Направленность работ лаборатории – получение деталей из пластмасс.

Уже тогда проявился конструкторский талант А.С. Езжева, которым он щедро делился со студентами на протяжении всей своей дальнейшей педагогической деятельности. Им были разработаны автоматические технологические линии для изготовления деталей из термореактивных пластмасс, требующих большого времени полимеризации. Эти линии основаны на принципе использования выносных пресс-форм. Процесс формования осуществляется на рабочей позиции путем запирания пресс-формы давлением пресса, а остывание и полимеризация происходят при перемещении по замкнутому конвейеру вне пресса. Всего за создание новой техники А.С. Езжев награжден 5 медалями ВДНХ. Он автор 35 изобретений.

В 60-е годы под руководством Е.И. Семенова на Уралмаше, в лабораториях ЦНИИТмаша и кафедры (В.Г. Кондратенко, Н.И. Ляпунов, И.С. Зиновьев) были проведены обширные исследования по технологии горячей объемной штамповки. Были установлены размеры и форма очага деформации при доштамповке. Ранее считалось, что поковка деформируется целиком. В конце 70-х, 80-е годы, когда проф. Е.И. Семенов являлся ректором Всесоюзного заочного машиностроительного института (позже ВЗМИ подвергся ряду преобразований и реорганизаций и ныне включен в состав МИРЭА - Российского технологичексого университета), направление, связанное с технологией горячей объемной штамповки, на кафедре возглавлял профессор В.Г. Кондратенко.

В сентябре 1961 года Ю.А. Бочаровым на заседании кафедры был сделан отчет о научной стажировке в Калифорнийском университете (Беркли, США). Одним из результатов этого стало начало исследований по

использованию сильных магнитных полей для пластического деформирования металлов. К этой работе Ю.А. Бочаров привлек инженера кафедры А.И. Легчилина, который активно участвовал в создании магнитно-импульсных установок и экспериментах на ней.

В дальнейшем значительный вклад в теорию и практику магнитно-импульсной штамповки внес доцент Станислав Михайлович Колесников со своими учениками (В.А. Демин – впоследствии ректор Московского государственного индустриального университета, В.И. Ельсов, Л.М. Демина, С.Ф. Головащенко). Ими были реализованы в промышленности технологические процессы сборки неразъемных трубчатых узлов электромагнитным обжимом, разработаны методики оптимального проектирования трубчатых соединений и технологических процессов, а также прочностного расчета индукторов магнитно-импульсной обработки. В 1982 г. за работы в области магнитно-импульсной штамповки С.М. Колесников был удостоен премии Совета Министров СССР.

Придя из США и значительно продвинувшись на российской почве, технология импульсных процессов ОМД парадоксальным образом вернулась обратно в Америку. Бывший профессор кафедры, а ныне профессор в Оклендском университете (штат Мичиган, США) Сергей Федорович Головащенко продолжает успешные исследования в этом направлении. В 2009-2013 годах под его руководством в компании Форд был создан участок автоматизированной электрогидравлической штамповки (ЭГШ). Автомобильные детали штамповали в автоматизированном режиме за несколько разрядов с автоматическим контролем заполнения штампа, автоматической загрузкой и выгрузкой заготовок, контролем заполнения электрогидравлической камеры водой, контролем состава воды в камере. Был достигнут темп штамповки 40 секунд на деталь с учетов всех стадий процесса. Стадии процесса ЭГШ были тщательно промоделированы в трехмерной постановке с учетом гидродинамики процесса.

Кафедра всегда отличалась традиционно сильными исследованиями в области технологий и прикладной теории пластичности. Е.П. Унксов и М.В. Сторожев заложили основы «инженерного» метода анализа технологических процессов ковки и штамповки. Е.А. Попов разработал методику анализа операций листовой штамповки в «плоской» постановке. В 1957 году вышло первое (всего было четыре) издание учебника «Теория обработки металлов давлением» М.В. Сторожева, Е.А. Попова. Эта книга до настоящего времени является базовой при подготовке инженеров штамповщиков не только у нас в стране, но и в других странах мира. Она переведена на немецкий, китайский и чешские языки. За этот учебник в 1973 году М.В. Сторожев и Е.А. Попов были удостоены Государственной премии СССР.

Учебно-методическая работа всегда была одним из приоритетных направлением работы кафедры. Профессора Е.А. Попов, А.Г. Овчинников, А.М. Дмитриев, С.А. Евсюков в разное время являлись председателями научно-методического совета по специальности кафедры в Учебно-

методическом объединении вузов вначале по машиностроительным и приборостроительным специальностям, затем в области машиностроения и приборостроения, позже – учебно-методической комиссии УМО вузов в области университетского политехнического образования. По своей специальности кафедра всегда была головной среди родственных кафедр страны. Кроме того, Е.А. Попов длительное время являлся председателем Комитета ВАК по машиностроению.

Всего сотрудниками кафедры опубликовано около 200 учебников, учебных и методических пособий, монографий и справочников. Все их перечислить затруднительно, однако, второе издание (2010 г.) справочника «Ковка и штамповка» под общей редакцией профессора Евгения Ивановича Семенова хочется отметить особо. В этом справочнике собраны и обобщены последние достижения по технологиям обработки давлением. В написании этого справочника приняли участие многие сотрудники кафедры: Белокуров О.А, Богданов Э.Ф., Демин В.А., Дмитриев А.М., Евсюков С.А., Зиновьев И.С., Коробова Н.В., Овчинников А.Г., Сафонов А.В., Семенов Е.И., Семенов И.Е., Шубин И.Н.

Евгений Александрович Попов

В 1974 у руля кафедры встал основатель школы листовой штамповки, прекрасный лектор Евгений Александрович Попов (заведовал кафедрой с 1974 по 1988 гг.) Под его руководством подготовлено более 40 кандидатов и 10 докторов наук. При нем было построено новое здание кафедры. А после, силами инженеров и аспирантов, методом «самостроя», к потолку здания был пристроен третий этаж, минуя второй. Для реализации этого заведующему кафедрой Е.А. Попову приходилось ходить (по его

воспоминаниям) по министерствам и начальникам со словами: «Дай миллион, дай миллион».

В конце 70-х годов на кафедре была организована отраслевая лаборатория. Научным руководителем лаборатории был Е.А. Попов, непосредственное руководство осуществлял заведующий лабораторией Л.Т. Буравлев. В то время не было термина «нанотехнологии», но основные усилия лаборатории были сосредоточены на изучении возможности получения композиционных материалов с особыми физическими свойствами. В качестве инструмента воздействия использовались сверхсильные магнитные поля, действие которых распространялось на глубинные уровни материи.

Три докторские диссертации были защищены на основе научного задела, полученного в отраслевой лаборатории. Докторами наук стали Буравлев Леонид Тихонович, Ступников Владимир Петрович, впоследствии заведующий кафедрой технологий обработки материалов МГТУ им. Н.Э. Баумана и Коробова Наталья Васильевна, впоследствии заведующая кафедрой систем пластического деформирования МГТУ «СТАНКИН».

Одновременно с руководством отраслевой научно-исследовательской лабораторией Евгений Александрович возглавлял технологическое направление, связанное со штамповкой панелей теплообменников для авиационного и космического машиностроения. В этом направлении активно работали И.Н. Шубин, А.Н. Плотников, Н.Б. Мулин.

Помимо отраслевой лаборатории на кафедре активно функционировало студенческое конструкторское бюро, которым руководил А.С. Езжев. Силами студентов были разработаны и воплощены в металле многие интересные разработки.

В это время численность кафедры вместе с аспирантами составляла 70 человек. Общественная жизнь бурлила. По итогам соцсоревнований кафедра занимала ведущие места. Этому во многом способствовала активная позиция партбюро кафедры, которое возглавлял профессор Владимир Григорьевич Кондратенко. Ведущий специалист в области горячей обработки штамповки (ГОШ), лучше которого, как сказал Е.И. Семенов автору этих слов, «пожалуй, ГОШ никто и не знал». Как необычайно активный и открытый человек, Кондратенко В.Г. сочетал в себе высочайший профессионализм, строгость и одновременно участие и постоянную готовность прийти на помощь. На кафедре по его поводу шутили: можно взять любого человека в Союзе и если не в первом, то во втором «рукопожатии» они с Кондратом общих знакомых найдут.

Заседание партбюро кафедры (слева на право): Власов А.В., Бердников Э.Б., Дмитриев А.М., Кондратенко В.Г. (секретарь)

Кроме ГОШ В.Г. Кондратенко был одним из «пионеров» композитной тематики на кафедре. В эти годы под его руководством было защищено две диссертации (С.В. Бузинов, А.С. Белобеев), направленные на изготовление деталей из композита вор-алюминий. Всего же В.Г. Кондратенко подготовил 18 кандидатов наук.

Три кузнеца (слева на право): А.М. Дмитриев, А.Г. Овчинников, С.А. Евсюков

На кафедре существовало 4 команды по мини футболу, между которыми разыгрывалось кафедральное первенство.

Если уж речь зашла о спорте, то любопытно будет отметить, что трое из заведующих кафедрой: А.Г. Овчинников (заведовал кафедрой 1988-1991 гг.), А.М. Дмитриев (заведовал кафедрой 1991-2008 гг.) и С.А. Евсюков (2008 - по н.в.) имели высокие спортивные разряды.

А.Г. Овчинников – Заслуженный мастер спорта СССР по альпинизму. В 1982 году ему было присвоено звание «Заслуженный тренер СССР» за руководство командой альпинистов первой Гималайской экспедиции в качестве старшего тренера команды. В том же году он был награжден орденом Дружбы народов.

А.М. Дмитриев является Мастером спорта СССР по боксу, а Евсюков С.А. имеет звание Мастера спорта СССР по вольной борьбе.

Анатолий Георгиевич Овчинников являлся создателем и руководителем научной школы по изучению процессов штамповки выдавливанием. За время работы на кафедре он подготовил в качестве руководителя более 40 кандидатов и 11 докторов наук.

Овчинниковым А.Г. была обоснована идея технологической целесообразности создания оборудования, способного выполнять разнонаправленные перемещения рабочих элементов штампа. Существенный прогресс это направление холодного выдавливания, в том числе деталей из порошков, получило после создания специализированных гидравлических прессов для выдавливания с активными силами трения по проекту, разработанному профессором А.М. Дмитриевым. Серия таких прессов была изготовлена по чертежам кафедры оборонным предприятием в г. Фрунзе (ныне – Бишкек) усилиями бывшего аспиранта кафедры С.М. Небогова.

С 1991 по 2008 гг. кафедрой заведовал лауреат премии Ленинского комсомола (1981 г.) и Государственной премии (2004 г.), член-корреспондент РАН Александр Михайлович Дмитриев.

Трудности, возникшие после распада СССР, коснулись всех. Не смотря на это, кафедра и ее научная школа не только выжили, но и продолжали развиваться. С 1990 по 2018 гг. 16 воспитанников кафедры защитили докторские диссертации. Это только те, кто преподавал или преподает в МГТУ. Всего же за это время в специализированном совете МГТУ им. Баумана по тематике кафедры состоялось 35 докторских и около 60 кандидатских защит.

Были реализованы старые научные заделы, созданы новые. В 90-е в методике анализа кузнечно-штамповочного оборудования (КШО) можно смело сказать произошла «революция». Профессор Складчиков Е.Н., посредством создания библиотеки математических моделей типовых конструктивных элементов, адаптировал программный комплекс динамического анализа многозвенных систем с элементами разной физической природы ПА9 (это – последняя версия) для анализа динамики КШО.

Схожая методика моделирования динамических процессов КШО в виде программного комплекса PRADIS была создана профессором Власовым А.В. в содружестве с выпускниками кафедры Шмелевым Е.Н. и Курдюком С.А.

С ее помощью профессором Власовым А.В. для Рязанского ОАО «Тяжпрессмаш» был выполнен анализ динамики горячештамповочного автомата модели А0339 номинальной силой 8МН. Основной целью моделирования было выяснение механизма формирования точности детали при различных вариантах нагружения машины. Также для автомата АО334 были выявлены причины повышенных поперечных вибраций. Был выполнен анализ работоспособности радиально-обжимной машины номинальной силой 1600 кН. Для Коломенского завода тяжелых станков было выполнено моделирование гидравлического пресса для прессования керамической плитки номинальной технологической силой 2.5 МН. В результате расчета удалось определить минимально возможное время цикла машины. Предложенные конструктивные изменения позволили снизить минимальный

рабочий цикл. Методика была использована для профилирования кулаков грейферных подач горячештамповочных прессов на ТМП (г. Воронеж), а также для холодноштамповочных и горячештамповочных автоматов (Тяжпрессмаш, г. Рязань).

Кузнецы – люди скромные и не любят хвастаться своими успехами, поэтому кафедра не знает всех своих питомцев, которые достигли значимых карьерных успехов. Отметим некоторых.

Более 20 лет проработал генеральным директором производственного объединения (5 заводов) Минавиапрома «Первый московский приборостроительный завод им. В.А. Казакова» Пятибрат Рудольф Федорович. А это – очень существенная часть советской авионики.

Справа налево: Р.Ф. Пятибрат, Генеральный секретарь ЦК КПСС М.С. Горбачев, председатель Совета Министров РСФСР И.С. Силаев

Заместитель председателя Комитета СССР по вычислительной технике и информатике, а в последствии многолетний генеральный директор НИИ СУПЕР ЭВМ Нейман Виктор Миронович. Благодаря ему на факультете «Машиностроительные технологии» появилась ЭВМ ЕС 1022 и началось внедрение математического моделирования в научный и учебный процессы.

Много делает для сохранения и приумножения традиций научной школы кафедры президент Кузнечной Академии им. А.И. Зимина, д.т.н., профессор, руководитель более 40 выполненных научных проектов, Заслуженный изобретатель РФ Виталий Петрович Чекалов.

Лауреат Государственной премии СССР, д.т.н., профессор многолетний директор отделения Микрометаллургии гранул ВИЛС (заместитель генерального директора) Гарибов Генрих Саркисович – наш выпускник. Разработанные при его непосредственном участии материалы и технологии внедрены практически во все ныне изготавливаемые отечественные авиационные и ракетные двигатели.

Гарибов Генрих Саркисович

Несмотря на трудности последних лет, выпускник кафедры, технический директор АО «Московский подшипник» (ранее 1 ГПЗ) Алхименков Александр Николаевич уже в 21 веке сумел провести на заводе коренную реконструкцию производства крупногабаритных подшипников и подшипников общего назначения. Знания, полученные им, в частности, при изучении курса «Проектирование цехов» (по его признанию), позволили ему успешно справиться с этой сложной и многогранной задачей.

Конструкторская подготовка выпускников кафедры всегда была достаточно высокой, что позволяет им конструировать не только пресса, но и автомобили. Два выпускника (Шмелев Е.Н. и Курдюк С.А.) кафедры в разное время работали Главными конструкторами АВТОВАЗа. А Евгений Николаевич Шмелев после этого несколько лет проработал вице-президентом этого крупнейшего машиностроительного объединения.

Отметим, что наши выпускники вмешиваются не только в отечественную, но и в мировую автомобильную промышленность. Ныне работающий в Америке профессор Головащенко С.Ф. имеет около 50 патентов США в этой области.

Так и хочется сказать, что успехи выпускников кафедры «Технологии обработки давлением» достигли космических высот. В самом прямом смысле этого слова. Заместитель главного инженера НПО ЭНЕРГО-МАШ Надеждин Дмитрий Васильевич выпускает самые мощные в мире ракетные двигатели, на которых летают не только отечественные, но и американские космические ракеты.

При этом другой выпускник кафедры генеральный директор - главный конструктор АО «НПП "Звезда" имени академика Г.И. Северина» Поздняков Сергей Сергеевич создает и изготавливает космические скафандры (в том числе, и для внекорабельной деятельности), а также много другой техники для защиты и спасения космонавтов и летчиков. Интересно отметить, что с 2004 по 2008 гг. он являлся руководителем работ по обеспечению выхода в открытый космос первого китайского космонавта.

Может быть, поэтому в последние годы сильно возрос интерес к кафедре со стороны КНР. В итоге, сотрудничество с Китаем развивает не только НПП «Звезда», но и кафедра. В 2015-16 учебном году на кафедре прошли годичную стажировку два доцента из КНР. Один (Юн-Цзюнь Чжан) представитель Пекинского Университета Науки и Техники, другой (Юй Чжунци) представитель Шанхайского Университета Цзяо Тун. В 2016

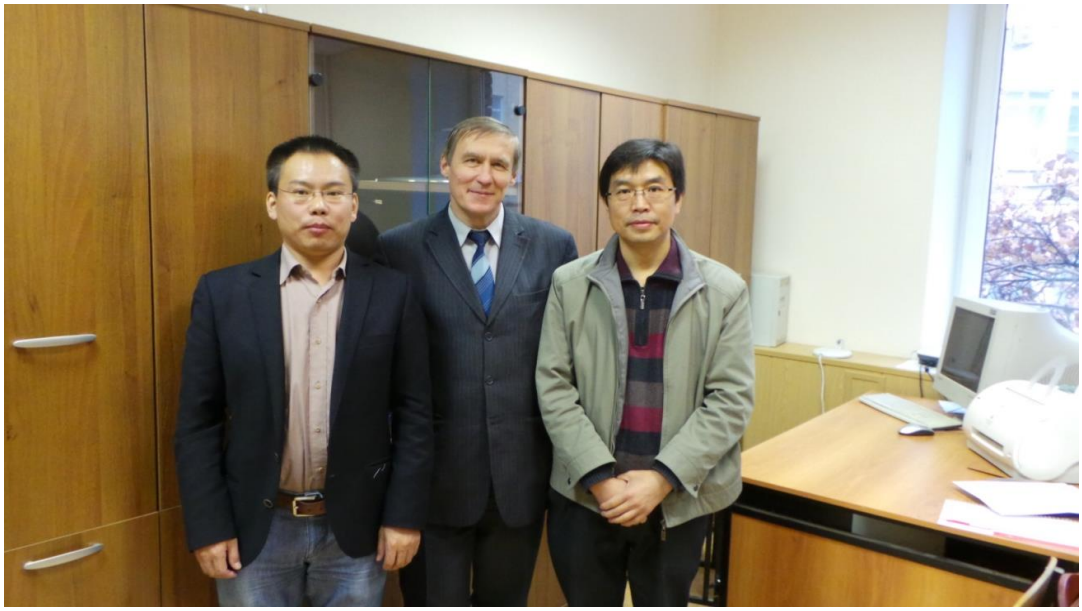
успешно защитил на кафедре магистерскую, а в 2021 кандидатскую диссертации еще один представитель КНР Ло Синь.

Главный конструктор АО «НПП "Звезда"» С.С. Поздняков демонстрирует одно из изделий своего предприятия

Следует особо отметить, что международное сотрудничество кафедры в последние годы набирает обороты и по другим направлениям.

Реальная ситуация на лекции. Магистр из Китая (Ло Синь) магистру из Франции (Вианэ) переводит содержание лекции с русского на английский.

Участились поездки наших студентов в европейские вузы. Приезжают из Европы (Германия, Чехия) и к нам. Кто на семестр, а кто и на весь срок обучения.



Китайские стажеры на кафедре, 2016 г.

В десятые годы кафедра понесла существенные кадровые потери, вызванные сменой поколений. Несмотря на это, кафедра и ее научная школа вышли из кризиса и продолжают двигаться вперед.

Развивалась и продолжает развиваться теория. Евсюкову С.А. удалось получить аналитические зависимости для описания напряженного и деформированного состояния заготовки в основных формоизменяющих операциях листовой штамповки с учетом третьего главного напряжения (в объемной постановке), а также учитывающие переменность температуры

при горячей листовой штамповке. Им также получены зависимости, связывающие конечные размеры изделия (толщины стенки и длины образующей) после процесса деформирования с размерами исходной заготовки.

Развивается направление, связанное с совмещением нескольких формоизменяющих операций в одном технологическом переходе.

Всесторонне исследованы процессы совмещения в одном переходе операций вытяжки и встречной отбортовки (Петрушина М.М.), а также сразу трех операций вытяжки-обжима-раздачи в одном переходе (аспирант из Сирии Аксам Сулейман). Готовится к защите диссертация по исследованию совмещения в одном переходе четырех операций (Луканова Е.О.).

В качестве очень успешного примера реализации технологии, основанной на совмещении операций обжима-раздачи, следует указать процесс штамповки дисков трения, реализованный под руководством профессора Евсюкова С.А. на Чебоксарском заводе промышленных тракторов. В основе технологии – запатентованный способ, основанный на двукратном совмещении операций обжима и раздачи сварной обечайки. Процесс комплексный. Для его реализации, кроме собственно горячей листовой штамповки, потребовалось разработать технологию и оборудование гибки, сварки и нагрева цилиндрических обечаек. А для реализации собственно процесса штамповки потребовалось изобрести новую конструкцию штампа. Рассматриваемая технология позволила повысить КИМ с 22 до 96 %. Кроме того диски, изготовленные по новой технологии, меньше коробятся, а следовательно меньше изнашиваются. Очевидные преимущества рассматриваемой технологии подвигли руководство ЧТПЗ заключить с авторами (впервые в истории кафедры) лицензионный договор на использование патентов.

Много делает для развития аналитических методов расчета процессов обработки давлением профессор А.Л. Воронцов. Им создан новый метод взаимосвязанного определения напряженного, кинематического и деформированного состояний заготовки в процессах обработки металлов давлением. Он также получил высокоточные расчетные зависимости для определения технологических параметров различных процессов ковки, объемной штамповки и волочения. Примечательно, что разработанные им методы достаточно хорошо описывают механические и тепловые процессы обработки резанием.

Параллельно с аналитическими методами ускоренными темпами развиваются методы численного анализа. Профессором А.В. Власовым разработана методика и подпрограмма расчета долговечности штампов для горячей и холодной штамповки по результатам конечно-элементного моделирования деформации заготовки и инструмента. Подпрограмма включена в состав программного комплекса математического моделирования процессов пластического деформирования QForm. Им также разрабатывается метод автоматического определения гравюры ручья предварительного перехода.

Методы математического моделирования эволюции микроструктуры титановых сплавов в процессах пластического формоизменения разработаны доцентом А.И. Алимовым. Доцент Шитиков А.А. научился моделировать формоизменение в условиях сверхпластичности.

Точность математического моделирования зависит от правильного задания исходных данных. Поэтому на кафедре ведутся активные работы по разработке новых методов испытания заготовок для получения реологических свойств, используемых при математическом моделировании (Власов А.В., Демин В.А.).

Профессором А.В. Власовым совместно с А.И. Алимовым, А.А. Шитиковым и Ю.В. Майстровым разработаны новые методики определения кривых упрочнения листовых материалов, используемых в автомобильной промышленности, на основе опытов на сжатие и сдвиг.

Отметим, что согласно последним учебным планам все студенты кафедры осваивают геометрическое моделирование (программы Inventor или/и Solidworks) и две-три программы математического моделирования на основе метода конечных элементов (QForm, DEFORM, AutoForm, Pam-Stamp). И осваивают эти программы очень хорошо. Наши студенты – постоянно среди победителей международных олимпиад по моделированию технологических процессов обработки давлением.

Продолжает развиваться направление, начатое на кафедре профессором Бочаровым Ю.А., связанное с получением поковок в тиксотропном состоянии. Выполнена интересная поисковая работа для ВИАМа (Евсюков С.А., Кривошеин В.А., Алимов А.И.). По этой тематике на кафедре уже состоялись две успешные защиты кандидатских диссертаций. (Хижнякова Л.В. и Койдан И.М.). После защиты диссертации И.М. Койдан успешно продолжает это направление во ВНИИМЕТМАШЕ.

Последние годы у всех на слуху аддитивные технологии. Сотрудники кафедры пытаются не отставать и в этом направлении развития техники. Разработаны конструкции и проведены первые испытания штампов, напечатанных на 3D-принтерах по аддитивной технологии (Г.Д. Григоренко). Отметим, что первое авторское свидетельство на способ изготовления штампов методами послойного синтеза, одним из авторов которого являлся С.А. Евсюков, было получено в МГТУ еще в 1991 году.

Очень обнадеживающие результаты были получены при исследованиях технологии упрочнения трубной резьбы насосно-компрессорных труб путем поверхностно пластического деформирования с наложением ультразвуковых колебаний, выполненных кафедрой совместно с ООО «ЧТПЗ-Инжиниринг». В этих работах принимал самое активное участие со стороны ООО «ЧТПЗ-Инжиниринг» бывший аспирант кафедры, к.т.н. С.М. Небогов, а со стороны МГТУ – профессор Евсюков С.А., доценты Алимов А.И. и Майстров Ю.В.

Кузнечная специальность постепенно становится «женской»: в 2012-2013 гг. кандидатские диссертации защитили три представительницы прекрасной половины человечества (Погорельчук А.Я, Артюховская Т.Ю.,

Петрушина М.М.) и только два представителя сильной. Причем один из них (Аксам Сулейман) представитель Сирии.

Наши выпускницы хорошо разбираются не только в технологиях обработки давлением, но и в управлении городским хозяйством. Руководитель управы района «Митино» Воробьева Валентина Дмитриевна – наша выпускница 1987 года.

Кафедра десятилетиями успешно сотрудничала с Воронежским заводом Тяжелых Механических Прессов. Одним из результатов этого сотрудничества стала Государственная премия РФ, полученная профессорами Е.И. Семеновым и А.В. Сафоновым совместно с работниками завода в 2004 году.

Награждение Семенова Е.И. Государственной премией РФ в 2004 г.

С получением премии сотрудничество с ТМП не закончилось. С гордостью отметим, что отечественное прессостроение сохраняет ведущие мировые позиции и в 21-м веке.

Для стремительно растущей автомобильной промышленности Китая потребовался сверхмощный горячештамповочный пресс. В соответствии с выигранным контрактом на Воронежском заводе тяжелых механических прессов в 2013 году изготовлен кривошипный горячештамповочный пресс модели К8052 номинальной силой 16500 тс, предназначенный для работы в составе автоматизированной линии для горячей штамповки поковок коленчатых валов и балок передней оси грузового автомобиля. Пресс такой силы изготовлен впервые в мире и является уникальным представителем кузнечно-штамповочного оборудования не только по величине номинальной силы, но и по габаритным размерам, массе штампуемых поковок, основным техническим характеристикам. Высота пресса 18 метров, вес – 2100 тонн, для его транспортировки требуется 30 единиц железнодорожного транспорта.

При реализации этого проекта пригодились знания и консультации сотрудников кафедры (Евсюков С.А., Майстров Ю.В., Белокуров О.А.). На кафедре было выполнено сложнейшее математическое моделирование штамповки кривошипного вала массой 240 кг, который штампуется на этом прессе. Полученные результаты были использованы при разработке конструкции пресса и штампа.

Главный конструктор ОАО «ТЯЖМЕХПРЕСС» Гехтман Д.А. и заведующий кафедрой МТ-6 Евсюков С.А. (слева) на испытаниях КГШП 165 Мн. (октябрь 2013 года)

Новые заводы в 21-м веке строятся не только в Китае, но и в Тульской области. Хорошим примером реализации Программы импортозамещения может служить строительство Суходольского завода специального тяжелого машиностроения «Спецтяжмаш», осуществленного компанией «Тяжпромарматура» в 2014 году. Основной продукцией завода являются поковки корпусов шаровых кранов для трубопроводов больших диаметров массой около семи тонн. Штамповка выполняется на уникальном, не имеющем аналогов в Европе, гидравлическом прессе тройного действия усилием 140МН (14 000 тс), производства компании SCHULER SMG (Германия).

В разработке новой, инновационной технологии штамповки полукорпусов шаровых кранов больших диаметров, реализованной на «Спецтяжмаш», приняли участие сотрудники кафедры (Евсюков С.А., Майстров Ю.В., Белокуров О.А.). Формоизменение заготовки было детально проработано и промоделировано. Технологический процесс штамповки полукорпуса потребовал совмещения операций обжима, раздачи и высадки сварной трубной обечайки на одной штамповочной позиции. Со стороны компании «Тяжпромарматура» эти работы курировал выпускник кафедры, к.т.н. Белоусов В.С. Результаты этих работ послужили основой для составления технического задания на требуемое прессовое оборудование завода.

Конструкции современных жидкостных ракетных двигателей требуют многоколенных трехмерных трубопроводов без стыков. Причем из специальных сталей, характеризующихся высокой жаростойкостью и жаропрочностью, взамен традиционных нержавеющих. Для изготовления трубопроводов, отвечающим новым повышенным требованиям, потребова-

лось создание принципиально нового технологического оборудования. И такое оборудование было создано, как Вы уже догадались, не без участия выпускников кафедры.

В «НПО «Техномаш» был спроектирован и изготовлен 7-осевой станок с ЧПУ для гибки труб с узкозональным индукционным нагревом. Конструкция станка защищена 3 патентами. Ведущий конструктор – наш выпускник начальник отдела ОМД Долгополов Михаил Игоревич. В 2019 году им успешно защищена в МГТУ кандидатская диссертация.

Гибка трубы с узко зональным индукционным нагревом

Плодотворно трудятся наши выпускники (Петров Н.П., главный конструктор, ведущие конструкторы Осика М.Х., Петров П.Н.) на Рязанском ОАО «Тяжпрессмаш». Наиболее значимыми проектами последнего десятилетия, выполненными ими, являются:

- гамма четырехбойковых ковочных устройств;
- пресс гидравлический простого действия с нижним тянущим устройством усилием 63,0 МН для соединительных деталей трубопроводов большого диаметра (от 530 до 1420 мм);
- автоматизированный комплекс для горячей объемной штамповки деталей типа «стакан» модели АКП0950.31 на базе 3-х позиционного гидравлического пресса;
- автоматическая линия для штамповки штанг глубинных насосов;
- автоматическая линия для изготовления заготовок упругих пружинных клемм рельсовых скреплений железнодорожных путей;
- гамма прессов гидравлических для опрессовки и выпечки катушек полюсов электрических машин;
- пресс-автомат усилием 5000 кН для прессования изделий из порошка.

Автоматическая линия для штамповки штанг глубинных насосов

Стараются не отставать от них и сотрудники кафедры.

Следует отметить, что в последние годы промышленностью требуются не просто отдельные пресса, а кузнечно-прессовые машины в составе автоматических комплексов и линий.

Откликаясь на эти запросы, кафедра начала вести подготовку соответствующих специалистов. В настоящее время наряду с традиционной подготовкой инженеров по специальности «Машины и технологии обработки металлов давлением» на кафедре открыта новая специальность «Проектирование технологических машин и комплексов - Проектирование технологических комплексов в кузнечно-штамповочном производстве».

Соответственно усилились конструкторские разработки в этом направлении. Доцентом Кривошеиным В.А. разработана и внедрена в производство автоматическая линия для штамповки номерных регистрационных знаков автомобилей. Ключевым элементом линии является правильно-подающее устройство, совмещенное с наклейкой светоотражающей подложки. Высокая точность и производительность линии обеспечивается сервоприводом с возможностью подачи ленты, как на заданную длину, так и по контрастным маркерам на светоотражающем покрытии.

Им же совместно с доцентом Майстровым Ю.В. разработана и успешно внедрена в производство автоматическая установка для нарезки высокоточных мерных гранул, используемых при нанесении медных покрытий. В установке реализована схема резки летучими ножницами, что

позволило обеспечить необходимую производительность, точность и оптимальные режим работы электроприводов линии.

Новые конструкции (более 10 патентов) профилегибочных станков и линий, основанных на процессах локального деформирования тонколистового металла, разработаны лауреатом премии Ленинского комсомола и премии Минвуза СССР профессором Семеновым Иваном Евгеньевичем.

Как известно, для процессов закрытой холодной штамповки необходимы точные заготовки. На кафедре (Кривошеин В.А., Майстров Ю.В.) выполнена модернизация ленточнопильного станка, позволившая выполнять резку мерных заготовок от прутка в автоматическом режиме с допуском менее 0,1 мм. Точность обеспечивается сервоприводом и высокой жесткостью конструкции подачи. Это позволило разработать технологию точной штамповки мундштуков для плазменных резаков.

Это направление работ, похоже, становится для кафедры «вечным». Первые результаты по штамповке деталей газосварочной аппаратуры в разъемных матрицах были разработаны сотрудниками кафедры (И.Н. Шубин, А.С. Езжев) еще в 70-е годы.

Резка слитка газовым резаком «Норд»

С конца 80-х Евсюков С.А. принимает активное участие в повышении качества газорезательной аппаратуры. При его непосредственном участии в СКТБ АВТОГЕНТЕХМАШ были разработаны и реализованы технологические процессы изготовления целой гаммы взрывобезопасной, газосварочной аппаратуры нового поколения серии «НОРД», выпуск которой освоен Судоремонтным заводом «НЕРПА». Газосварочная аппаратура серии «НОРД» является основой при разработке проектов модернизации установок непрерывного литья заготовок (МНЛЗ) на металлургических заводах России и стран СНГ. Применение разработанного комплекта современного автогенного оборудования в составе модернизированной МНЛЗ позволило электросталеплавильному цеху № 2 ОАО «Северсталь» вдвое увеличить объем выхода литых слябов с 400 до 800 тыс. тонн в год.

Даже в такое древнее изобретение как молоток наши профессора Е.И. Семенов и В.Ю. Лавриненко сумели внести усовершенствования. Спроектированный ими в 2013 году малоинерционный медицинский молоток, обеспечивающий удар без отскока снижает травмирование пациента и успешно применяется в настоящее время для проведения ортопедических и травматологических операций в ряде медицинских учреждений нашей страны.

На основе этого принципа В.Ю. Лавриненко были разработаны и внедрены на российских предприятиях оригинальные конструкции ударных частей ковочных и штамповочных молотов, обеспечивающих повышение эффективности производства поковок (АО «Московский машиностроительный завод «Авангард», АО «РСК «МиГ»).

Разработана и внедрена в производство (Белокуров О.А., Майстров Ю.В., Алленов М.Г.) технология штамповки ортопедических шин со значительным изменением площади поперечного сечения по длине изделия для Института имени Н.В. Склифосовского.

Несмотря на всю важность научной работы, основная задача кафедры готовить высококвалифицированных специалистов. И с этой задачей кафедра успешно справляется. Всего кафедрой было подготовлено около 2400 инженеров. Цифра – примерная, поскольку не удалось восстановить всех выпускников ранних выпусков. Громадная заслуга в этом заместителей заведующего кафедрой по учебно-воспитательной работе со студентами, которыми в разное время были: А.Г. Овчинников, Э.Ф. Богданов, А.С. Езжев, И.С.Зиновьев, Э.Б. Бердников (в течение 20 лет), А.В. Власов, Т.Ю. Артюховская.

За это же время было подготовлено 246 кандидатов и 56 докторов наук. Реально их значительно больше, поскольку многие защищались не в МГТУ, а некоторые даже по другим специальностям.

Кафедра шагает в ногу со временем и уверенно смотрит в будущее. Модернизируются старые курсы, вводятся новые. Мы, кузнецы, берем с собой в будущее огонь наших горнов, а не пепел отгоревших костров.

При написании этого материала были использованы воспоминания очевидцев, их архивные материалы и документы кафедры.

Литература

1. Нистратов, А.Ф., Зимина, В.А., Зимина, Е.К. Анатолий Иванович Зимин. 1895-1974. – М.: Наука, 1985. – 136 с.

2. Дмитриев, А.М. Кафедра «Технологии обработки давлением» // Металлург. – 2005. – № 10. – С.22-27.

Подготовка инженерных и научных кадров в Севастопольском государственном университете для энергетики будущего

Е.Г. Какушина,
старший преподаватель кафедры возобновляемых источников энергии и электрических систем и сетей Севастопольского государственного университета
В.В. Кувшинов,
к.т.н., доцент кафедры ВИЭЭСС СевГУ;
Б.А. Якимович,
заведующий кафедрой ВИЭЭСС СевГУ, д.т.н., профессор,
Ю.А. Омельчук,
директор Института ядерной энергии и промышленности СевГУ, к.х.н., доцент
e-mail: kuvshinov.vladimir@gmail.com; littie@mail.ru; BAYakimovich@sevsu.ru; j.a.omelchuk@sevsu.ru

Аннотация. *Приведен обзор мероприятий, необходимых для подготовки инженерных и научных кадров в ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет» на кафедре возобновляемых источников энергии и электрических систем и сетей Института ядерной энергии и промышленности.*
Ключевые слова: *учебный процесс, образование, инженерная специальность, профессиональные кадры.*

Training of engineering and scientific personnel at Sevastopol State University for the Energy of Future

E.G. Kakushina,
Senior Lecturer of the Department of Renewable Energy Sources and Electrical Systems and Networks, Sevastopol State University
V.V. Kuvshinov,
Ph.D., Associate Professor of the Department of RESESN, SevSU
B.A. Yakimovich,
Grand Ph.D., Professor, Head of the Department of RESESN, SevSU
Yu.A. Omelchuk,
Ph.D., Associate Professor,
Director of SevSU Institute of Nuclear Energy and Industry

Abstract. *The article provides an overview of activities required for training engineering and scientific personnel at Department of Renewable Energy Sources and Electrical Systems and Networks of the Institute of Nuclear Energy and Industry at Sevastopol State University.*
Keywords: *educational process, education, engineering specialty, professional personnel.*

Университет – это первый шаг во взрослую жизнь, здесь учатся самостоятельно принимать решения, нести за них ответственность. Особенно хорошей школой выживания будет, если студент попадает в другой город, здесь, помимо обучения, его ждут ежедневные испытания: планирование и организация своего время, жизнь по графику. Чтобы сделать все возможное, нужно научиться правильно планировать свое время и ставить задачи в приоритет. Такой навык просто полезен в повседневной жизни.

Образование в основном определяется содержанием образовательной программы. Содержание образования должно содействовать взаимопониманию и сотрудничеству между людьми, народами независимо от расовой, национальной, этнической, религиозной и социальной принадлежности, учитывать разнообразие мировоззренческих подходов, способствовать реализации права обучающихся на свободный выбор мнений и убеждений, обеспечивать развитие способностей каждого человека, формирование и развитие его личности в соответствии с принятыми в семье и обществе духовно-нравственными и социокультурными ценностями [1].

В ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет» студенты приобретают опыт, который позволяет им работать в различных областях. В университете существует огромная база подготовки высококвалифицированных специалистов, востребованных на рынке труда. Наши выпускники никогда не остаются без работы. Большое количество работодателей отдают предпочтение выпускникам именно нашего вуза. Наличие диплома подтверждает, что студент обладает не только базовыми знаниями и базовыми навыками в данной профессии, но и высоким интеллектом и достаточным уровнем культуры. Помимо карьерных возможностей, высшее образование позволяет приобрести множество полезных навыков и качеств, которые бывают всегда полезными в повседневной жизни.

Основной целью подготовки по направлениям 13.03.02, 13.04.02, 13.06.01, 14.06.01 является формирование знаний в области перспективных направлений энергетики будущего, энергообеспечении и энергоиспользовании, энергосбережения энергетических ресурсов и энергосберегающих технологий, изучение методов анализа и принятия решений в высокотехнологичных системах электроэнергетики.

Задачами педагогов являются:

– ознакомление студентов с современными тенденциями развития мировой электроэнергетики, основными стратегическими направлениями развития электросетевого комплекса Российской Федерации;

– расширение и углубление знаний студентов в области рынка электроэнергии, его инфраструктуры, ценообразования на рынке;

– ознакомление студентов с принципами государственной политики в сфере электроэнергетики, а также с принципами обеспечения энергетической безопасности;

– развитие умений применять полученные знания для анализа конкретных ситуаций, связанных с рынком электрической энергии;

– обучение, как вести эффективный поиск информации в сети Интернет, включая поисковые системы и базы данных, превращать информацию в знания, эффективно хранить, применять и делиться полученным знанием, постоянно отслеживать передовые научные достижения в области электроэнергетики будущего;

– сформировать у студентов понятия о способах передачи теплоты в элементах электрооборудования;

– объяснить физическую сущность основных законов тепломассообмена в технике и во время эксплуатации электрических машин и электрических систем электропотребления;

– научить студентов производить необходимые расчеты температурных режимов и тепловых процессов, происходящих в элементах электроэнергетического оборудования при эксплуатации в стационарных и переходных условиях работы;

– формирование у студента научного знания и понимания физической сути процессов получения, передачи и преобразования энергии, выработка понимания проблем рационального и эффективного использования энергетических и материальных ресурсов, развития экологически безопасных способов получения энергии, приобретение профессиональных знаний физических законов получения, передачи и преобразования энергии, изучение принципов действия, конструкции, областей применения и потенциальных возможностей теплоэнергетического и гидротехнического оборудования электростанций;

– формирование практических навыков измерения основных теплотехнических показателей;

– ознакомление с методами экспериментального исследования тепловых процессов, протекающих в энергетическом оборудовании;

– ознакомление с методиками тепловых расчетов энергетического оборудования с использованием теплотехнической справочной и нормативной литературы;

– научить использовать на практике пакеты прикладных программ MATLAB, MathCad для проведения вычислений и визуализации данных, проводить вычисления при помощи пакетов MATLAB, MathCad, получить навыки по графическому представлению результатов вычислений и оформлению отчетов, публикаций и презентаций при помощи графических средств пакетов MATLAB, MathCad.

Необходимо также познакомить студентов с проблемами высокотехнологичного производства, передачи и распределения электроэнергии, которые возникают в современных электроэнергетических системах, с технико-экономической оценкой проектов электрических предприятий.

Определяющей задачей является подготовка высококвалифицированных специалистов в области энергетики.

В ходе подготовки по этому направлению обучающиеся должны получить знания и умения, позволяющие им ориентироваться в эффективном функционировании топливно-энергетического комплекса России (ТЭКР) при практической работе по своему направлению подготовки.

В Севастопольском государственном университете в Институте ядерной энергии и промышленности на кафедре «Возобновляемые источники энергии и электрические системы и сети» (ВИЭЭСС) проводятся исследования в области энергетики, на различных типах энергетических установок. Проведенные исследования способствуют увеличению потенциала обучающихся по дисциплинам, формируются основные технико-экономические требования к энергетическим проектам; появляются навыки разрабатывать и выполнять организационно-технические мероприятия по своей специальности, направленные на снижение энергетических потерь.

Другой актуальной задачей кафедры является внедрение цифровых технологий в учебный процесс по направлению «Электроэнергетика и электротехника». В рамках указанного направления подготовка специалистов осуществляется в бакалавриате (профиль «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»), в магистратуре (профиль «Энергоустановки, системы и комплексы на базе ВИЭ», профиль «Распределенная энергетика и сопутствующие технологии», профиль «Энергетические установки электростанций и комплексов на базе ВИЭ», профиль «Нетрадиционная и возобновляемая энергетика»), в аспирантуре (по направлениям «Энергетические комплексы и системы», «Ядерная, тепловая и возобновляемая энергетика и сопутствующие технологии») [2].

Формирование индивидуальных проектно-ориентированных образовательных программ, получение дополнительных компетенций в области цифрового проектирования осуществляется путем создания дополнительных программ повышения квалификации в объеме от 36 до 72 часов и выполнения курсовых и выпускных квалификационных работ бакалаврами, диссертаций магистрами и аспирантами [3]. При этом на уровне бакалавриата получение дополнительных компетенций возможно путем выполнения практических занятий и курсовых проектов с использованием 3-х мерных CAD-систем. На уровне магистратуры рационально использование программных CAE – средств цифрового моделирования, а также освоение CAM – систем для технологического проектирования. На уровне аспирантуры важно освоение современных программных комплексов, включая ANSYS для решения физических исследовательских и расчетных задач.

Структура организации обучения на кафедре ВИЭЭСС приведена на схеме (рис. 1), где приведены основные направленности обучения.

Во время обучения студент получает навыки быстро находить и обрабатывать большое количество информации, изучает множество специализированных дисциплин, пишет курсовые работы, составляет резюме, сдает зачеты и экзамены, участвует в различных мероприятиях. Огромное количество студентов СевГУ занимается волонтерской деятельностью.

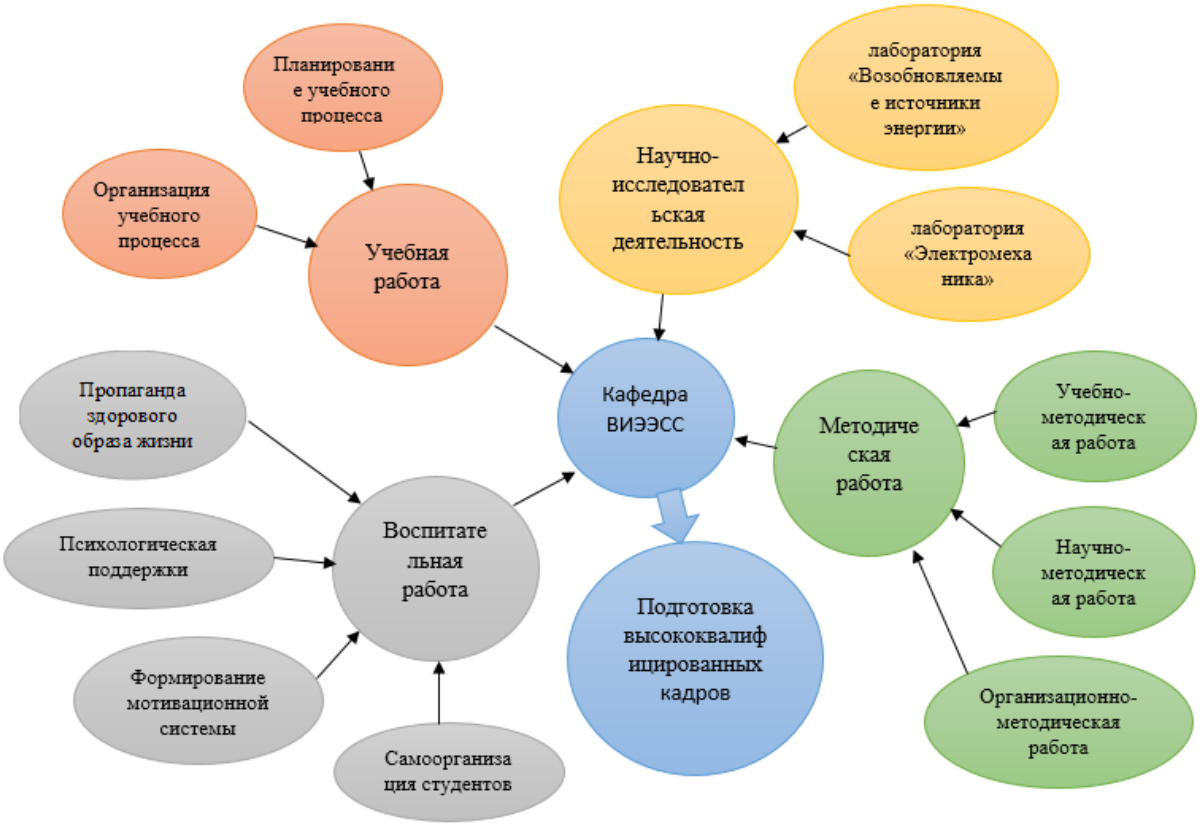


Рис. 1. Структура организации обучения на кафедре ВИЭЭСС

На кафедре активно реализуется дистанционная форма образования. Это позволяет учиться вдали от образовательного учреждения. Очень часто дистанционное образование называют «открытым». «Открытая система» – это система, взаимодействующая с окружением по средствам его преобразования и активного обмена ресурсами, информацией и прочим [1].

На данный момент многие технические вузы сталкиваются с такой проблемой, как сокращение бюджетных мест. Это обусловлено не только демографическим фактором, но и целевым ростом бюджетных мест для иностранных студентов из стран дальнего зарубежья.

С целью разрешения указанного противоречия необходимо увеличить количество бюджетных мест на подготовку бакалавров, магистров и аспирантов по профилям, осуществлять дополнительную подготовку и переподготовку кадров по данному направлению [4].

Увеличение количества обучающихся в магистратуре и аспирантуре в ближайшее время будет способствовать сокращению дефицита разработчиков в энергетической области.

Немаловажную роль в эффективном продвижении на рынке электроэнергетики играют маркетинг и информационная поддержка. Изучение рынка и правильное его сегментирование с учетом самых современных научных и технических решений позволяют найти новые области применения.

Популяризация идей инновационных решений в энергетической области – еще одна из важнейших задач. Подготовка школьников в кванто-

умах, проведение семинаров и конференций, создание демонстрационных полигонов, публикации в средствах массовой печати, важные составляющие в дальнейшем развитии страны, как энергетического лидера в мировом пространстве.

Одними из важнейших характеристик получения высшего образования в техническом вузе являются резкое усиление роли знаний как активов, быстрое возрастание приоритетов, новое понимание роли экономии от масштаба; смещение акцентов с краткосрочных задач на длительные перспективы, создание дополнительных ценностей. Сегодня становятся более важными скорость разработки и коммерциализации новых продуктов, технологических и организационных инноваций по сравнению с относительным снижением важности доли рынка ввиду подвижности его формата. Осуществление проектирования, конструирования и производства высокоэффективных солнечных панелей, накопителей энергии, трекеров, цифровых систем удаленного мониторинга и управления ВИЭ невозможно реализовать без получения тех или иных знаний и умений, которые закреплены в компетенциях дисциплин. На основе вышеописанного, одной из основных ролей в подготовке специалистов на кафедре ВИЭЭСС уделяется научной работе студентов, которая проводится со студентами, начиная со второго курса. Результаты этой работы регулярно докладываются студентами на внутривузовских, российских и международных конференциях [6]. Для проведения этой деятельности на кафедре имеются 3 учебно-научные лаборатории, научный полигон для исследований ветровых и солнечных установок, а также используются другие лаборатории СевГУ. Структура проведения исследовательской работы на кафедре ВИЭЭСС приведена на рис. 2.

Рис. 2. Структура проведения исследовательской работы на кафедре ВИЭЭСС

В заключение отметим, что лишь комплексные системные решения экономического, финансового, научно-технического, кадрового, маркетингового и информационного характера будут способствовать развитию энергетики в России [7].

Все отмеченные мировые тенденции еще в большей степени влияют на российское образование. Так как голод в профессиональных кадрах вынуждает успешные российские предприятия (потенциальные работодатели) не только проводить систематический анализ внешней среды и прогнозировать ее изменение в будущем, но и создавать такую систему управления, которая бы поддерживала баланс между внешней и внутренней средой организации. А это ведет к заинтересованности работодателей в трудоустройстве высококвалифицированных специалистов на своем предприятии.

Литература

1. Инновационные процессы в образовании. Тьюторство в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для вузов / С. А. Щенников [и др.] ; под редакцией С. А. Щенникова, А. Г. Теслинова, А. Г. Чернявской. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 188 с.
2. Зайченко, В.М. Направления развития энергетики /Чернявский А.А., Кувшинов В.В., Какушина Е.Г., Абейдулин С.А. //Энергетические установки и технологии. – 2019 – Т. 5. – № 3. – С. 53-61.
3. Гурьев, В.В. Развитие возобновляемых источников электроэнергии в энергосистеме Республики Крым и г. Севастополя / Какушина Е.Г., Якимович Б.А., Кувшинов В.В. //Энергетические установки и технологии. – 2019. – Т. 5. – № 2. – С. 90-93.
4. Вологдин, С.В. Анализ различных сценариев энергоснабжения Крыма с учетом режимов работы солнечной электростанции /Якимович Б.А., Кувшинов В.В., Абдали Л. М., Какушина Е. Г. и другие // Appl. Sol. Энергия, 2019. – Том 55. – № 4. – С. 229-234.
5. Kuvshinov, V.V. Storage System for Solar Plants. /Kolomiychenko V.P., Kakushkina E.G. (Erratum Kakushina E.G.), Abd Alia L.M., Kuvshinova V.V. Applied Solar Energy (English translation of Geliotekhnika) Publisher: Pleiades Publishing. – 2019. – Vol. 55. – № 3. – P.153-158.
6. Кувшинов, В.В. Обеспечение энергонезависимости крымского полуострова при использовании автономных термофотоэлектрических станций / Кувшинов В.В., Какушина Е.Г., Хайбулаев Э.Л., Решетняк В.В. // В сборнике: Экологическая, промышленная и энергетическая безопасность – 2018 // Сборник статей по материалам международной научно-практической конференции. – Севастополь: Сев ГУ, 2018. – С. 643-647.
7. Кувшинов, В.В. Шестой технологический уклад, технико-экономическое обоснование использования солнечных термофотоэлектрических установок для энергетики Крыма / Кувшинов В.В., Якимович Б.А. // Социально-экономическое управление: теория и практика. – Ижевск, Иж ГТУ им. М.Т. Калашникова, 2017. – № 2 (31). – С. 109 - 111.

Использование фотоэлектрических установок для обучения в Севастопольском государственном университете

Е.Г. Какушина,
старший преподаватель кафедры возобновляемых источников энергии и электрических систем и сетей Севастопольского государственного университета
В.В. Кувшинов,
к.т.н., доцент кафедры ВИЭЭСС СевГУ;
Б.А. Якимович,
заведующий кафедрой ВИЭЭСС СевГУ, д.т.н., профессор,
Ю.А. Омельчук,
директор Института ядерной энергии и промышленности СевГУ, к.х.н., доцент
e-mail: kuvshinov.vladimir@gmail.com; littie@mail.ru; BAYakimovich@sevsu.ru; j.a.omelchuk@sevsu.ru

Аннотация. *В статье предложены конструкции учебных стендов для обучения студентов в Севастопольском государственном университете. Стенды предназначены для изучения процесса прямого преобразования потока солнечной радиации в тепловую и электрическую энергию. Учебно-исследовательский процесс по подготовке специалистов в области солнечной энергетики требует проведения экспериментальных работ в натурных условиях на территории университета в городе Севастополь.*
Ключевые слова: *фотоэлектрический модуль, солнечная энергетика, гелиоколлектор, фотоэлектрический преобразователь, солнечный концентратор.*

Photovoltaic installations for teaching students at Sevastopol State University

E.G. Kakushina,
Senior Lecturer of the Department of Renewable Energy Sources and Electrical Systems and Networks, Sevastopol State University
V.V. Kuvshinov,
Ph.D., Associate Professor of the Department of RESESN, SevSU
B.A. Yakimovich,
Grand Ph.D., Professor, Head of the Department of RESESN, SevSU
Yu.A. Omelchuk,
Ph.D., Associate Professor,
Director of SevSU Institute of Nuclear Energy and Industry

Abstract. *The article suggests the design of educational stands for teaching students at Sevastopol State University. The stands are designed to study the process of direct conversion of the solar radiation flux to thermal and electrical energy. The educational and research process for training specialists in the field*

of solar energy requires conducting experimental work in full-scale conditions on the territory of the university in the city of Sevastopol.
Keywords: *photovoltaic module, solar energy, solar collector, photovoltaic converter, solar concentrator.*

Согласно подписанным договорам по сотрудничеству с Европейским Союзом в области альтернативной энергетики Российская Федерация обязуется наращивать производство электроэнергии за счет внедрения возобновляемых источников энергии. Также, согласно подписанным международным договорам, наша страна обязуется ограничивать выбросы в атмосферу отработанных продуктов горения и углекислого газа. В результате, для обеспечения работы возобновляемой энергетики требуется необходимое оборудование, специалисты, разработка документации и др. Все это возможно только при наличии грамотных инженеров способных обеспечить требуемые условия. Таких сотрудников возможно обучать в специализированных технических университетах по специальностям, связанным с возобновляемой энергетикой (по профилям *«Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии», «Нетрадиционная и возобновляемая энергетика» и «Энергетические установки на основе возобновляемых видов энергии*»).

Для обучения специалистов этого направления необходимо иметь профильное оборудование, на котором можно проводить исследования. Альтернативная энергетика состоит из множества направлений (ветроэнергетика, гидроэнергетика, биоэнергетика и др.), одно их которых можно с уверенностью отнести к наиболее эффективным с точки зрения замены традиционных органических топлив и значительного сокращения вредных выбросов в атмосферу – это солнечная энергетика.

В Севастопольском государственном университете в Институте ядерной энергии и промышленности на кафедре возобновляемых источников энергии и электрических систем и сетей длительное время используются для исследований различные типы установок по прямому преобразованию солнечной энергии.

В представленной работе авторы использовали три небольших стенда для преобразования потока солнечной радиации в электрическую и тепловую энергию.

Фотоэлектрическая установка с изменяемым углом наклона рабочей поверхности представляет собой опорную панель с изменяемым углом наклона, на которую крепятся фотоэлектрические модули, размеры (соответствуют площади панели) модуля могут составлять до от 0,3 до 2-2,5 кв. м, а мощность от 10 до 250 Вт. Освещенность панели фотоэлектрического модуля, и, как следствие, значение его выходной мощности, прямо пропорциональны косинусу угла падения солнечных лучей на приемную поверхность [1]. Следовательно, освещенность отражающих поверхностей и, соответственно, поток отраженных лучей на рабочую поверхность модуля напрямую зависят от интенсивности солнечного излучения и косинуса

угла падения лучей на боковые панели концентратора [4, 5]. С целью получения характеристик для эффективной работы фотоэлектрического модуля проводились эксперименты по определению различных режимов работы серийного заводского модуля ISM-50 (серия 49), предоставленного для исследования НИО ЗАО завод им. Ильича, г. Мариуполь (рис. 1).

Рис. 1. Фотоэлектрический модуль ISM-50 (серийный номер 49)

Исследования фотоэлектрического модуля проводились в течение 6 лет с 2014 по 2020 год. Все эксперименты проводились в натурных условиях на открытой площадке, при естественном солнечном освещении (рис. 2). В натурных условиях изменения угла падения лучей на приемную поверхность фотоэлектрического модуля на определенный градус приводят к изменению освещенности рабочей поверхности модуля $E_{бат.}$ на определенную величину, что, в свою очередь, влияет на работу фотоэлектрического модуля [2].

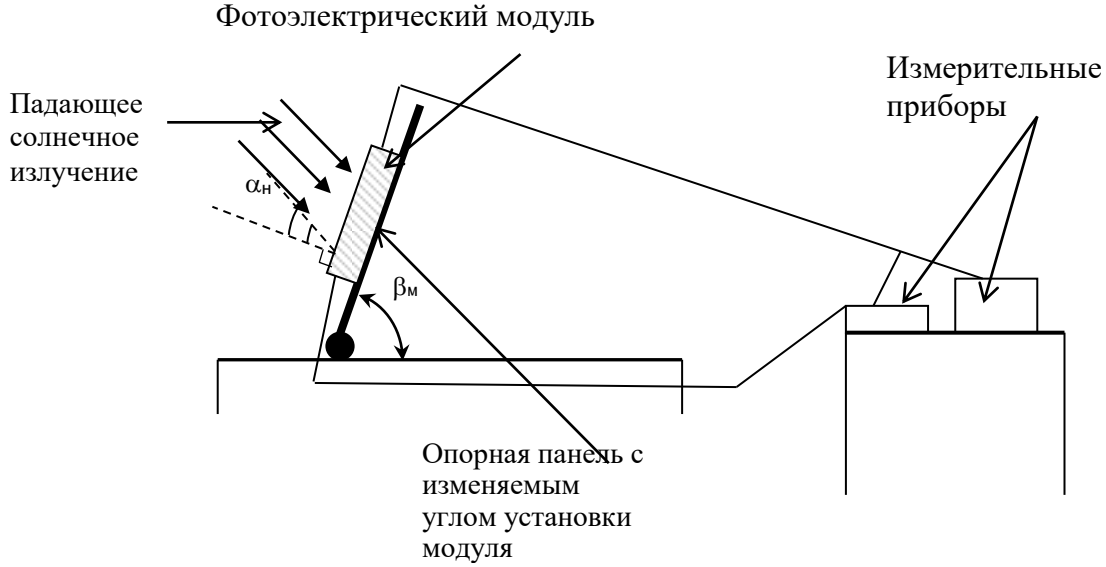


Рис. 2. Схема экспериментальной установки

Смоделировать ситуацию изменения освещенности рабочей поверхности при движении Солнца по горизонту можно, изменяя в течение короткого времени положение угла установки фотоэлектрического модуля к горизонту и проводя при этом прямые измерения тока и напряжения модуля при изменении нагрузочного сопротивления. При увеличении освещенности солнечной батареи ток, вырабатываемый ею, увеличивается в прямой зависимости (рис. 3).

Для расчетов вырабатываемой мощности солнечной фотоэлектрической батареи используется известная формула [3]:

$$P_{бат.} = E_o \eta_{эл.} S_{бат.} F \cos\alpha_o, \quad (1)$$

где $\eta_{эл.}$ – КПД элементов; E_o – солнечная освещенность; $S_{бат.}$ – площадь солнечной батареи; F – фактор, учитывающий особенности солнечной батареи (заполнение элементами и возможную деградацию ее параметров); α_o – суммарный угол между нормалью к плоскости модуля и солнечными лучами.

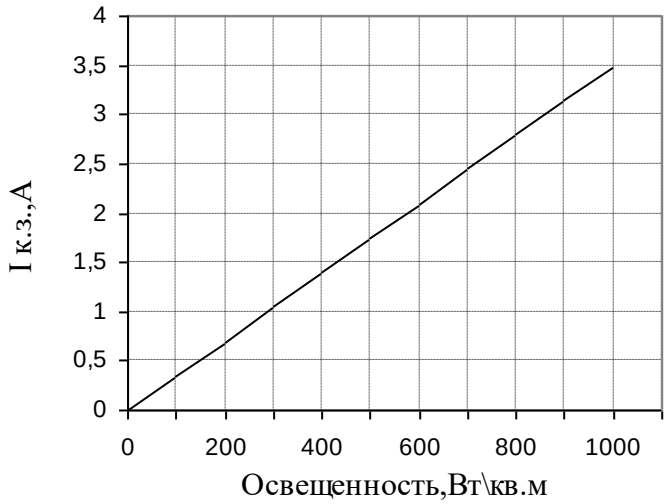


Рис. 3. Зависимость тока короткого замыкания от освещенности солнечной батареи

На рис. 4 приведены теоретические и экспериментальные значения различных параметров фотоэлектрических модулей в зависимости от угла установки.

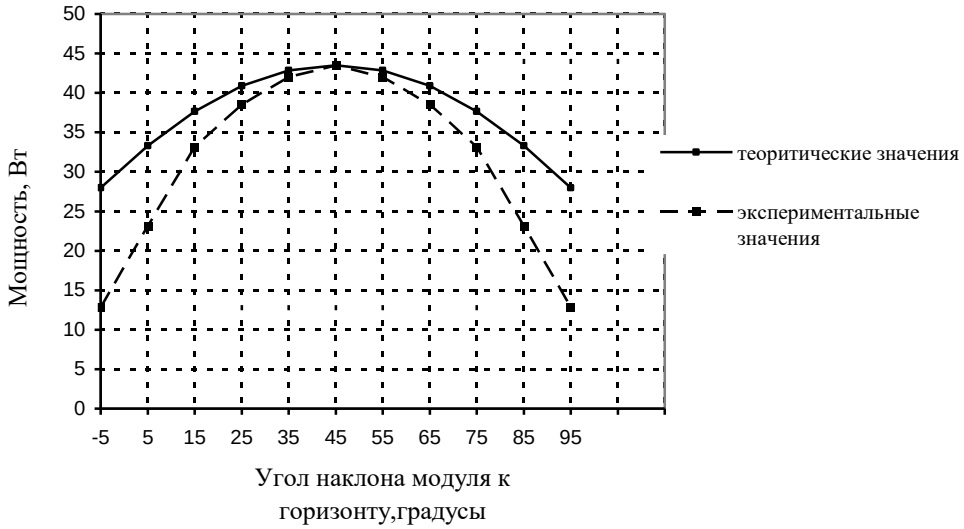


Рис. 4. Зависимость изменения выходной мощности фотоэлектрического модуля ISM-50 при изменении угла наклона модуля к горизонту

При измерениях рабочая поверхность модуля изначально была сориентирована перпендикулярно Солнцу, что соответствовало углу установки 45°. Затем измерения проводились при изменениях угла подъема фотоэлектрической панели относительно поверхности земли. Измерения проводились в ясный солнечный день, показания освещенности соответствовали постоянному значению 870 Вт/м^2, измерялись ток и напряжение в рабочей точке, а также ток $I_{к.з.}$. Данные получены для конца марта (дни весеннего равноденствия) на широте Севастополя (44,6° с. ш.). Максимальное значение солнечной освещенности и энергетических показателей модуля для этого времени года соответствует приблизительно углу установки в 45-50° от горизонтальной поверхности.

Экспериментальные данные, полученные для модуля ISM-50, показали различие с теоретическими данными при изменении угла установки плоскости модуля относительно горизонта с погрешностью, определяемой формулой (1).

Рассмотрим причины несоответствия между теоретическими и экспериментальными данными. Предположим, что это несоответствие заключается в конструкциях солнечных модулей, причем эти конструкции могут отличаться для различных выпускаемых серий.

Формула (1) подходит только для расчетов солнечных элементов. Для фотоэлектрического модуля, имеющего поверх элементов несколько видов защитных покрытий, эти формулы необходимо дополнить поправочным коэффициентом. Т.к. каждый тип прозрачного защитного покрытия имеет определенный оптический коэффициент преломления, непосредственно для расчетов фотоэлектрических модулей, вместо формулы (1) целесообразно использовать формулу:

$$P_{бат.} = E_o \eta_{эл.} S_{бат.} F \cos(\mathrm{K} \cdot \alpha_o), \qquad (2)$$

где K – суммарный коэффициент ослабления светового потока, зависящий от конкретной конструкции и количества защитных покрытий модуля; α_o – начальный угол падения лучей на рабочую поверхность фотоэлектрического модуля (угол между нормалью к плоскости модуля и направлением падения лучей).

Коэффициент отвечает за ослабление солнечной интенсивности при прохождении солнечных лучей через защитные покрытия модуля. Отсюда можно сделать вывод, что в отличие от теоретических расчетов, при некоторых значениях K интенсивность солнечного потока в самом модуле ослабевает настолько, что солнечные элементы практически не работают, чем больше защитных покрытий, тем большее влияние на работу модуля оказывает угол установки. При этом защитные покрытия кроме защиты модуля от внешних механических, климатических и др. факторов ограничивают перегрев солнечных элементов. Коэффициент K зависит от конкретной конструкции модуля, а также от количества и формы защитных покрытий модуля.

При использовании фотоэлектрических модулей оптические потери могут резко возрастать, что приводит к падению мощности, это связано с конструкцией защитных покрытий модуля (рис. 1). В справочниках по проектированию батарей и в самой конструкции модуля ISM-50 (рис. 1) защитные покрытия герметически приклеены к солнечным элементам, соответственно при прохождении лучей света через них необходимо учитывать коэффициенты преломления каждого покрытия, коэффициенты формы текстурированных покрытий, микронеровности и деформации поверхностей.

Теоретические значения тока $I_{к.з.}$ должны прямо пропорционально зависеть от освещенности модуля, но это происходит только при перпендикулярном падении лучей на рабочую поверхность, если же лучи падают под углом, то, как показали исследования при некоторых значениях угла установки, энергетические характеристики солнечной батареи в несколько раз меньше теоретических значений. В результате изменяются и мощностные характеристики модуля, а соответственно и выработка электроэнергии.

Фотоэлектрический модуль с солнечным концентратором. При использовании солнечных батарей требуется получать максимальную мощность с единичной площади фотоактивной поверхности. Эта цель может быть достигнута увеличением плотности светового потока на фотоэлектрические преобразователи. Одним из средств, применяемых для решения данной задачи, является плоский концентратор, устанавливаемый на панель солнечной батареи (рис. 5). Этот концентратор равномерно распределяет лучи по приемной поверхности и имеет малый коэффициент концентрации. Предлагаемый плоский концентратор применяется в различных областях солнечной энергетики [6, 7] и может быть использован для повышения мощностных характеристик серийных фотоэлектрических модулей. Применение концентраторов позволяет не только поднять энергетическую эффективность солнечных установок, но также улучшить их энергоэкономические и эксплуатационные показатели за счет уменьшения расхода дефицитных полупроводниковых материалов, снижения стоимости и массы, повышения устойчивости к действию внешних факторов [8]. При этом, однако, возникает необходимость оптимального согласования параметров концентраторов и фотопреобразователей, в связи с чем повышаются требования к точности расчетных оценок характеристик концентрирующих систем [11].

Исследования проводились в январе, марте, апреле и мае, при максимальном значении прямой солнечной радиации (около 1000 Вт\м^2) [9]. Время суток для проведения эксперимента выбиралось около полудня. В облачные и малооблачные дни в целях чистоты эксперимента исследования не проводились. Фотографии модуля ISM-50 с концентратором изображены на рис. 5.

При проведении исследований из графиков, приведенных на рис. 6, видно, что при применении концентраторов светового потока мощность, вырабатываемая фотоэлектрическим модулем, увеличивалась до 40 % (по теоретическим данным (при коэффициенте K_c =2), мощность может увеличиваться до 100%).

Рис. 5. Модуль ISM-50 с концентратором на опорной панели

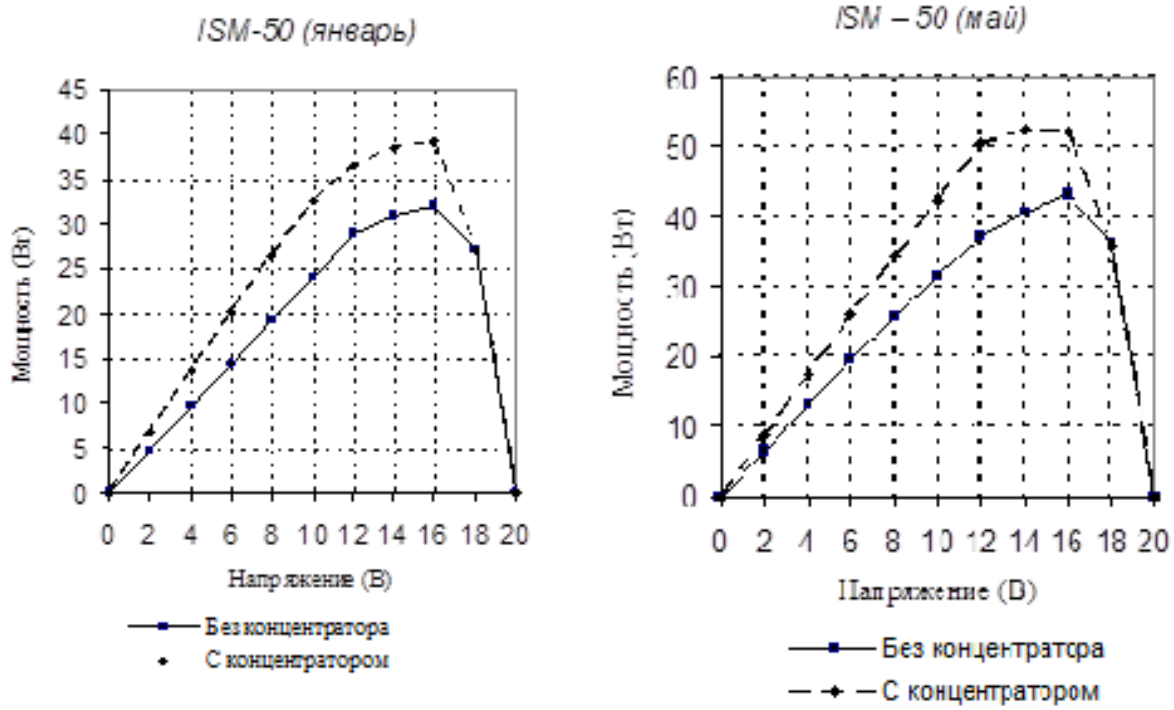


Рис. 6. Увеличение мощности модуля при использовании концентратора

Освещенность солнечной батареи, при использовании концентратора, естественно, также возрастала. Напряжение и ток в рабочей точке (точке максимальной мощности) менялись, причем напряжение при увеличении освещенности немного падало, что свидетельствует о смещении в рабочей точке, а ток и мощность в целом возрастали [9].

В таблице 1 приведены результаты исследований для мая месяца при солнечной освещенности на перпендикулярную площадку 800 Вт/м^2. При использовании одной боковой отражающей грани (табл. 1) видно, что увеличение мощности доходило до 30 %.

Предложенные сборные конструкции могут быть применены, для исследования фотоэлектрических модулей, тепловых гелиоколлекторов, термофотоэлектрических установок, комплектующие для которых выпускаются на различных российских и зарубежных предприятиях [4, 10].

Таблица 1.
Значение входных характеристик для модуля ISM-50 при использовании отражающих граней (освещенность 800 Вт/м^2)

Концентратор	Геометрический коэффициент концентрации	Максимальная мощность модуля ISM-50	Прибавка в выходной мощности
Без отражающих граней	1	40 Вт	0 %
Одна отражающая грань	1,5	52 Вт	30%
Две отражающие грани	2	56 Вт	40 %

Учебный стенд для исследования совместной работы фотоэлектрических и гелиотепловых установок. В мае-июне 2020 года были проведены исследования работы теплового гелиоколлектора с принудительной циркуляцией [12]. В качестве электрического генератора для питания циркуляционного насоса использовался фотоэлектрический модуль ISM-50. Внешний вид экспериментального стенда показан на рис. 7.

Рис. 7. Тепловой солнечный коллектор с принудительной циркуляцией и питанием насоса от фотоэлектрической батареи (Севастопольский государственный университет, Институт ядерной энергии и промышленности, территория кафедры возобновляемых источников энергии и электрических систем и сетей)

С точки зрения классификации гелиотехнических источников энергии, стенд моделирует установку солнечного горячего водообеспечения (УСГВ) с принудительной циркуляцией с автономным фотоэлектрическим источником электрической энергии.

На стенде исследовался плоский солнечный коллектор типа «лист-труба», трубная система и абсорбер – алюминиевые, габаритные размеры коллектора: 1,6 х 0,55 м х 0,1 м, площадь – 0,88 м^2, коллектор имеет одностекольное защитное покрытие. Результаты экспериментов представлены в таблице 2.

Результаты эксперимента дают возможность исследовать работу фотоэлектрического источника питания совместно с тепловым коллектором при одинаковых климатических характеристиках, постоянной освещенности и атмосферной температуре.

Таблица 2.

Экспериментальные характеристики солнечной установки

Параметр	Измерения		
	1	2	3
T_1 °C	22,5	29,6	34,2
T_2 °C	28	34,7	39,7
T_3 °C	22	22	22
G (кг/ с)	0,0092		
C_p (Дж/ кг К)	4190		
$Q_u = GC_p(T_2 - T_1)$	212	193	212
I_T *(Вт/м^2)*	677	700	700
η	0,36	0,27	0,29
Время суток	11.00	12.00	13.00

Предложенные конструкции учебных стендов предназначены для обучения студентов в Севастопольском государственном университете по дисциплинам: «Применение солнечной энергии»; «Альтернативная энергетика»; «Солнечная энергетика»; «Альтернативные и возобновляемые источники энергии».

По результатам проведенной работы можно сделать следующие выводы:

– проведение экспериментальных исследований на территории кафедры возобновляемых источников энергии и электрических систем и сетей Института ядерной энергии и промышленности Севастопольского государственного университета способствует значительной эффективности подготовки специалистов в области солнечной энергетики;

– для проведения исследований в натурных условиях можно применять фотоэлектрические установки малой мощности, при этом студенты ознакомляются в реальных условиях с работой генерирующих солнечных систем;

– проведенные исследования способствуют увеличению потенциала обучающихся по дисциплинам, формируются основные технико-экономические требования к энергетическим проектам; появляются навыки разрабатывать и выполнять организационно-технические мероприятия по своей специальности, направленные на снижение энергетических потерь.

Литература

1. Раушенбах, Г. Справочник по проектированию солнечных батарей / Г. Раушенбах. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 397 с.

2. Фотоэлектрические приборы. Часть 1. Измерение фотоэлектрических вольтамперных характеристик (МЭК 904-1-87): ГОСТ 28977-91. [Введ. 19.04.91]. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2004. – 56 с. – (Национальный стандарт России).

3. Колтун, М. М. Оптика и метрология солнечных элементов / Колтун М. М. – М.: Наука, 1985. – 300 с.

4. Стребков, Д. С. Концентраторы солнечного излучения / Д. С. Стребков, Э. В. Тверьянович; под ред. академика РАСХН Д. С. Стребкова. – М.: ГНУ ВИЭСХ, 2007. – 316 с.

5. Андреев, В. М. Фотоэлектрическое преобразование солнечной энергии / Андреев В. М., Грилихес В. А., Румянцев В. Д. – Л: Наука, 1989. – 310 с.

6. Даффи, Дж. А. Тепловые процессы с использованием солнечной энергии / Дж. А. Даффи, У. А. Бекман. – М: Мир, 1988. – 413 с.

7. Лосева, И.Г. Оценка динамики снижения мощности источников нетрадиционной и возобновляемой электроэнергии (СЭС, ВЭС, далее – ВИЭ). Использование величины снижения мощности ВИЭ в качестве нормативного возмущения. / Перышкин М.Д., Какушина Е.Г., Решетникова Т.В., Небесный В.В.// Энергетические установки и технологии – 2020. – Т. 6. – № 4. – С. 51-56.

8. Якимов, В. А. Экспериментальное исследование параметров эффективного плоского солнечного коллектора с фотоэлектрическим источником энергии / В. А. Якимов, В. В. Кувшинов // Сб. наук. трудов СНУЯЭиП. – Севастополь, 2006. – Вип. 4(20). – С. 162-168.

9. Гурьев, В.В. Развитие возобновляемых источников электроэнергии в энергосистеме республики Крым и г. Севастополя / Какушина Е.Г., Якимович Б.А., Кувшинов В.В.//Энергетические установки и технологии – 2019. – Т. 5. – № 2. – С. 90-93.

10. Вологдин, С.В. Анализ различных сценариев энергоснабжения Крыма с учетом режимов работы солнечной электростанции /Якимович Б.А., Кувшинов В.В., Абдали Л. М., Какушина, Е. Г. и другие // Appl. Sol. Энергия, 2019. – Том 55. – № 4. – С. 229-234.

11. Kuvshinov, V.V. Storage System for Solar Plants. /Kolomiychenko V.P., Kakushkina E.G. (Erratum Kakushina E.G.), Abd Alia L.M., Kuvshinova V.V. Applied Solar Energy (English translation of Geliotekhnika) Publisher: Pleiades Publishing, 2019. – Vol. 55. – No 3. – P. 153-158.

12. Зайченко, В.М. Направления развития энергетики /Чернявский А.А., Кувшинов В.В., Какушина Е.Г., Абейдулин С.А. //Энергетические установки и технологии. – 2019 – Т. 5. – № 3. – С. 53-61.

Современные образовательные программы по направлению подготовки «Теплоэнергетика и теплотехника» кафедры ТОТ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

А.Р. Габитова,
доцент кафедры теоретических основ теплотехники, к.т.н.,
Казанский национальный исследовательский технологический университет
И.В. Кузнецова,
доцент кафедры ТОТ, к.т.н., КНИТУ
Ф.М. Гумеров,
заведующий кафедрой ТОТ, д.т.н., профессор, КНИТУ
e-mail: agabitova@inbox.ru

Аннотация. *В статье описаны бакалаврская и магистерская программы, реализуемые на кафедре теоретических основ теплотехники (ТОТ) Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет» (ФГБОУ ВО «КНИТУ»). На кафедре ТОТ осуществляется подготовка бакалавров по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» профиль «Энергетика теплотехнологий» и магистров по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» программа «Сверхкритические флюидные технологии процессов глубокой переработки углеводородного сырья». Уникальность обучения на кафедре обусловлена активным вовлечением студентов в научную деятельность. К имеющимся учебным лабораториям, в учебный процесс введены еще 10 научных лабораторий – позволяющих проходить практики и выполнять выпускные квалификационные работы. В результате обучающиеся становились неоднократно лауреатами различных стипендий, в том числе Президента и Правительства РФ. Программа 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», профиль «Энергетика теплотехнологий» (бакалавриат) получила международные сертификаты профессионально-обществен-ной аккредитации.*
Ключевые слова: *современное технологическое образование, образовательная программа, способности, бакалавриат, магистратура, научно-исследовательская деятельность.*

Modern educational programs in the field of training Heat Power Engineering and Heat Engineering at Kazan National Research Technological University

A.R. Gabitova,
Ph.D., Associate Professor
I.V. Kuznetsova,
Ph.D., Associate Professor
F.M. Gumerov,
Grand Ph.D., Professor, Head of the Department,
Theoretical Foundations of Heat Engineering Department,
Kazan National Research Technological University

Abstract. *The article describes bachelor's and master's programs implemented at Department of Theoretical Foundations of Heat Engineering of Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Kazan National Research Technological University (KNRTU). At the Department, bachelors are trained in the direction of 13.03.01 Power- and Heat Engineering (Power Engineering of Heat Technologies) and masters in the direction 13.04.01 Power- and Heat Engineering program (Supercritical Fluid Technologies of Deep Processing of Hydrocarbon Raw Materials). The uniqueness of teaching at the department is due to the active involvement of students in scientific activities. In addition to the existing educational laboratories, 10 more scientific laboratories have been introduced into the educational process - allowing for practical training and graduate qualification work performing. As the result, students have repeatedly become laureates of various scholarships, including the President and the Government of the Russian Federation. Program 13.03.01 Power and Heat Engineering (Power Engineering of Heat Technologies profile, bachelor's degree) received international certificates of professional and public accreditation.*
Keywords: *modern technological education, educational program, abilities, bachelor, master, research activities.*

Современное технологическое образование неразрывно связано с научными исследованиями и знанием передовых производственных технологий и современного высокоэффективного оборудования. На кафедре теоретических основ теплотехники (ТОТ) Казанского национального исследовательского технологического университета осуществляется подготовка бакалавров по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», профиль «Энергетика теплотехнологий» и магистров по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», программа «Сверхкритические флюидные технологии процессов глубокой переработки углеводородного сырья». Кафедра обладает многолетним опытом подготовки выпускников с их полным погружением в научную деятельность кафедральных лабораторий.

Целью обучения направления «Теплоэнергетика и теплотехника», профиль «Энергетика теплотехнологий» является: подготовка специалистов, способных решать научные и практические задачи, направленные на создание энергосберегающих теплотехнологических процессов, установок и систем повышения уровня энергоэкономичности теплотехнологических систем; формирование у студентов общекультурных компетенций, основанных на гуманитарных, социальных, правовых, экономических, математических и естественнонаучных знаниях, позволяющих ему успешно трудиться в избранной сфере деятельности, способствующих его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда.

Номенклатура, направленность и техническая оснащенность учебных и научных лабораторий позволяют успешно осваивать теоретический материал читаемых в бакалавриате дисциплин. Занятия по отдельным темам дисциплин «Сверхкритические флюидные технологии / Сверхкритические флюидные технологии в полимерной химии», «Термовлажностные и низкотемпературные теплотехнологические процессы и установки»,

«Теплотехнологические комплексы и безотходные системы», научно-исследовательская работа проводятся в лабораториях кафедры ТОТ КНИТУ и носят исследовательский характер.

Для образовательной программы «Энергетика теплотехнологий» наиболее применимы профессиональные стандарты:

1) Научно-исследовательская деятельность:

– профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»;

2) Производственно-технологическая деятельность:

– профессиональный стандарт 16.012 «Специалист по эксплуатации котлов на газообразном, жидком топливе и электронагреве»;

– профессиональный стандарт 16.005 «Специалист по эксплуатации котлов, работающих на твердом топливе»;

– профессиональный стандарт 20.012 «Работник по организации эксплуатации тепломеханического оборудования тепловой электростанции».

Из профессиональных стандартов были выделены обобщенные трудовые функции (ОТФ) № 40.011 п. 3.2.2, 3.3.2; 16.012 п. 3.2.2 , п. 3.2.3; 16.005 п. 3.2.2; 20.014 . п. 3.2.2, 3.2.3, 3.2.4.

В результате обучения по профилю «Энергетика теплотехнологий» бакалавр овладевает:

- способностью к проведению работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований;
- способностью к выполнению научно-исследовательских работ и управлению результатами проведенных исследований;
- способностью к организации технического и материального обеспечения эксплуатации котельной, работающей на газообразном, жидком топливе и электронагреве;
- способностью к организации технического и материального обеспечения эксплуатации котельной, работающей на твердом топливе;
- умением управлять процессом эксплуатации котлов, работающих на газообразном, жидком топливе и электронагреве;
- способностью к обеспечению работ по эксплуатации тепломеханического оборудования;
- умением оценивать техническое состояние, поддержание и восстановление работоспособности тепломеханического оборудования;
- способностью к планированию работ по эксплуатации тепломеханического оборудования, энергосбережению и внедрению новых технологий на предприятии.

После прохождения КНИТУ всех этапов аккредитационной экспертизы в рамках проводимой Общероссийским межотраслевым объединением работодателей – Союзом строителей объектов связи и информационных технологий «СтройСвязьТелеком» профессионально-общественной аккредитации образовательных программ, вынесены положительные решения и получены соответствующие международные Сертификаты для программы 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», профиля «Энергетика теплотехнологий» (бакалавриат).

Наука по-прежнему остается приоритетной позицией в деятельности кафедры. Ведется она в рамках программ Академии наук Татарстана, Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Российского фонда фундаментальных исследований, Российского научного фонда, Федеральной целевой программы, Фонда поддержки малого и среднего бизнеса в научно-технической сфере (Фонд И.М. Бортника), зарубежного сотрудничества (США, Франция, Вьетнам, Дания, Казахстан), государственного задания и хозяйственных договоров.

Основное теплофизическое направление научной деятельности кафедры ТОТ сохраняется, ибо суть работ технологической направленности, в основной своей части, также сосредоточена на теплофизических аспектах, включающих в себя такие задачи, как исследование растворимости, коэффициента фазового распределения, а в общем виде – характеристик фазового равновесия в бинарных, тройных и большей компонентности системах. При этом правильной является наметившаяся тенденция движения в направлении решения прикладных задач.

Развитием основного научного направления кафедры ТОТ стала разработка в 2013 году второй магистерской образовательной программы «Сверхкритические флюидные технологии процессов глубокой переработки углеводородного сырья» направления 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», которая является очень актуальной и инновационной программой для Республики Татарстан, где добыча углеводородного сырья является приоритетной задачей.

Магистратура по направлению «Теплоэнергетика и теплотехника» имеет углубленную фундаментальную и профессиональную подготовку в области технологии производства электрической и тепловой энергии; магистр должен быть подготовлен к решению вопросов в области природоохранной безопасности и эффективному управлению технологическими процессами в теплоэнергетическом комплексе; способен разрабатывать проекты и программы, связанные с испытанием нового и нестандартного тепломассообменного оборудования и внедрением его в эксплуатацию, выполнять работы по стандартизации технических средств, систем, технологических процессов, оборудования и материалов.

Основные дисциплины, реализуемые на кафедре в магистратуре: «Методы оптимизации в теплоэнергетике», «Спецглавы сверхкритических флюидных технологий», «Наноматериалы и сверхкритические флюидные технологии в нефтедобыче и нефтепереработке», «Организация выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ», «Оборудование высоких давлений для современных технологий», «Современные методы глубокой переработки растительного сырья», «Технологии нефтедобычи и нефтепереработки», «Энерго- и ресурсосбережения в нефтедобыче и нефтепереработке». Дисциплины по выбору: «Теплофизические основы СКФТ процессов добычи и переработки углеводородов»/ «Теплопередача в термодинамических системах с участием суб- и сверхкритических флюидных сред»; «Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике и теплотехнике»/ «Принципы эффективного управ-

ления технологическими процессами в теплоэнергетике и теплотехнике»; «Сверхкритические флюидные технологии и оборудование для нефтедобычи»/ «Возобновляемые источники энергии в рамках биоэнергетики».

Для образовательной программы «Сверхкритические флюидные технологии процессов глубокой переработки углеводородного сырья» наиболее применимы профессиональные стандарты:

– проф. стандарт 40.008 «Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами»;

– проф. стандарт 19.008 «Специалист по диспетчерско-технологическому управлению нефтегазовой отрасли».

Из проф. стандартов были выделены обобщенные трудовые функции (ОТФ) № 40.008 п. 3.4.1, 3.3.2; 19.008 п. 3.2.1, п. 3.3.1.

В результате обучения по программе «Сверхкритические флюидные технологии процессов глубокой переработки углеводородного сырья» магистр овладевает:

- способностью к организации выполнения научно-исследовательских работ в соответствии с тематическим планом организации;
- способностью контролировать выполнения договорных обязательств и проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, предусмотренных планом заданий;
- способностью к организации технологического сопровождения планирования и оптимизации потоков углеводородного сырья и режимов работы технологических объектов;
- способностью к руководству технологическим сопровождением планирования и оптимизации потоков углеводородного сырья и режимов работы технологических объектов организации нефтегазовой отрасли.

На сегодняшний день кафедра располагает внушительным количеством научных лабораторий, в которых ведется плодотворная научно-исследовательская деятельность с активным привлечением студентов бакалавриата и магистратуры:

- Лаборатория теплофизических свойств веществ и материалов (позволяет экспериментально исследовать теплофизические свойства (теплоемкость, теплопроводность, вязкость и др.) на созданном в лаборатории высококлассном оборудовании, рассчитанном на высокие температуры и давления);
- «Проблемная» научно-исследовательская лаборатория теплофизики имени А.А. Тарзиманова (СКФ хроматография, фазовые равновесия, процессы СКФ экстракции, диспергирования по методам SAS, SEDS, ASES);
- Лаборатория получения биодизельного топлива в СКФ условиях (проводятся экспериментальные исследования биодизельного топлива на различных растительных маслах и жирах на установках периодического и непрерывного действия);
- Лаборатория СКФ экстракционных и СКФ импрегнационных процессов с использованием в качестве экстрагента пропан-бутановой смеси применительно к задачам нефтепереработки;

• Лаборатория сверхкритических методов получения наночастиц и окисления водных растворов в СКФ условиях (SCWO) входит в Центр коллективного пользования научным оборудованием по получению и исследованию наночастиц металлов, оксидов металлов и полимеров «Наноматериалы и нанотехнологии»;

• Лаборатория вытеснения нефти сверхкритическим диоксидом углерода;

• Лаборатория СК-CO_2 экстракционного извлечения компонентов из жидкофазных и твердофазных растворов;

• Лаборатория окисления водных стоков в СКФ условиях (SCWO);

• Теплофизическая лаборатория НХТИ (г. Нижнекамск).

На протяжении ряда десятилетий кафедра имеет прочные связи с различными НИИ и химическими предприятиями страны и Республики Татарстан. В частности, по заказам ЦИАМ, АО «Нижнекамскнефтехим», СК-4 и других организаций на кафедре выполнялись крупные теоретико-экспериментальные исследования. В последнее десятилетие большая группа сотрудников занимается разработкой перспективных тем, связанных с использованием суб- и сверхкритических флюидных сред в задачах ОАО «НЭФИС», ОАО «НКНХ», ОАО «Татхимфармпрепараты», ОАО «Татспиртпром» и др. При этом все эти работы, как правило, выполняются в координации со структурами и руководством ОАО «Татнефтехиминвестхолдинг». Именно, эта структура оказывает основную организационную и финансовую поддержку нашим исследованием в РТ, за что мы выражаем ей нашу огромную благодарность.

В последние 20 лет международная деятельность кафедры ТОТ вышла на новый и более высокий уровень. Это стало возможным в результате высокой публикационной активности кафедры, в том числе в высокорейтинговых зарубежных научных изданиях. В среднем в год сотрудниками кафедры публикуется около 40 статей, из которых около 10-15 – в зарубежной периодике.

Выводы

К конкурентным преимуществам реализуемых программ на кафедре, отличающим ее от образовательных программ других вузов, следует отнести максимальный учет требований работодателей при формировании профессиональных дисциплин, которые по своему содержанию позволяют сформировать и конкретизировать компетенции выпускника. Решение этой задачи достигается наличием опытного профессорско-преподавательского состава, а также привлечением ведущих специалистов-практиков промышленности. Программа 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», профиль: «Энергетика теплотехнологий» (бакалавриат) получила международные сертификаты профессионально-общественной аккредитации.

Исходя из результатов проведенного самообследования количественных и качественных показателей деятельности кафедры теоретических основ теплотехники по реализации образовательных программ, можно выделить следующие достижения:

- к имеющимся двум учебным лабораториям, введены в учебный процесс еще 10 научных лабораторий, позволяющих проходить практики и выполнять ВКР;

- налажены контакты кафедры с промышленными предприятиями, проектными и экспертными организациями, органами государственного надзора;

- доля профессорско-преподавательского состава, имеющего ученую степень и/или ученое звание, в общем числе преподавателей, обеспечивающих образовательный процесс по ООП, составляет более 97,12 %. Научно-педагогические кадры систематически занимаются научной и научно-методической деятельностью;

- наблюдается положительная тенденция увеличения количества публикуемых преподавателями статей в отечественных и международных рецензируемых журналах и активности участия в научных всероссийских и международных конференциях. За период с 2015 по 2020 гг. опубликовано 132 статьи РИНЦ, входящих в базу данных Scopus – 76, в базу данных Web of Science (WOS) – 61; за последние 3 года преподавателями кафедры изданы 15 научных монографий [1-6].

В научно-исследовательских работах участвуют студенты, которые становились неоднократно лауреатами различных стипендий, в том числе Президента и Правительства Российской Федерации.

Литература

1. Гумеров, Ф.М., Усманов, Р.А,, Мазанов, С.В., Габитова, А.Р., Мифтахова, Л.Х., Габитов, Р.Р., Бикташ, Ш.А., Газизов, Р.А., Габитов, Ф.Р., Зарипов, З.И., Курдюков, А.И., Абдулагатов, И.М., Варфоломеев, С.Д., Вольева, В.Б., Габитов, И.Р., Шамсетдинов, Ф.Н,, Билалов, Т.Р., Никитин, В.Г., Каралин, Э.А,, Мингулов, И.Г., Шаповалов, Ю.А. Биодизельное топливо. Переэтерификация в сверхкритических флюидных условиях. – Казань: Академия наук РТ, 2017. – 360 с.

2. Гумеров, Ф.М. Сверхкритические флюидные технологии. Экономическая целесообразность. – Академия наук РТ, 2019. – 568 с.

3. Гумеров, Ф.М., Сагдеев, А.А., Билалов, Т.Р., Галлямов, Р.Ф., Галимова, А.Т., Сагдеев, К.А, Ameer Abed Jaddodoa, Габитов, Ф.Р., Зарипов, З.И., Bernard Le Neindre, Саримов, Н.Н., Харлампиди, Х.Э., Федоров, Г.И., Бурганов, Б.Т., Яруллин, Р.С., Якушев, И.А. Катализаторы: регенерация с использованием сверкритического флюидного CO_2-экстракционного процесса. – Казань: Отечество, 2015. – 264 с.

4. Кузнецова, И.В., Гильмутдинов, И.И. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. – Казань: КНИТУ, 2017. – 124 с.

5. Кузнецова, И.В. Критические явления и сверхкритические флюидные технологии. – Казань: Бутлеровское наследие, 2018. – 116 с.

6. Кузнецова, И.В., Гильмутдинов, И.И. Энерго- и ресурсосбережение в нефтедобыче и нефтепереработке. – Казань: КНИТУ, 2020. – 136 с.

О роли проектной исследовательской работы при подготовке бакалавров химико-технологического направления

Д.В. Казаков,
доцент кафедры химической технологии,
машин и аппаратов химических производств, к.т.н.,
Невинномысский технологический институт (филиал)
Северо-Кавказского федерального университета
А.И. Свидченко,
доцент кафедры ХТМАХП, к.т.н., НТИ СКФУ
У.С. Антипина, А.И. Кудашина, А.Г. Леснюк,
студенты 4-го курса кафедры ХТМАХП, НТИ СКФУ
e-mail: kazakov_nti@inbox.ru, aisv46@yandex.ru

Аннотация. *В статье раскрывается один из аспектов подготовки бакалавров на кафедре химической технологии, машин и аппаратов химических производств Невинномысского технологического института (филиала) Северо-Кавказского федерального университета, предусматривающий участие студентов в разработке проектов в составе авторского коллектива, приобретение ими навыков реального проектирования типовых химико-технологических объектов.*
Ключевые слова: *химическая технология, схема ректификации бинарных смесей, проектная деятельность, студент, авторский коллектив.*

On the role of project research work in training chemical technology bachelors

D.V. Kazakov,
Ph.D., Associate Professors of the Department of Chemical Technology,
Machines and Apparatuses of Chemical Production,
Nevinnomyssk Technological Institute (branch),
North-Caucasus Federal University
A.I. Svidchenko,
Ph.D., Associate Professors of the Department of CTMACP, NTI NCFU
U.S. Antipina, A.I. Kudashina, A.G. Lesnyuk,
4th year Students of the Department of CTMACP, NTI NCFU

Abstract. *The article reveals one of the aspects of bachelor's training at the Department of Chemical Technology, Machines and Apparatuses of Chemical Production of the Nevinnomyssk Technological Institute (branch) of the North Caucasus Federal University, which provides students participation in the development of projects, and their acquisition of skills in the real design of typical chemical and technological objects.*
Keywords: *chemical technology, scheme of rectification of biological mixtures, project activity, student.*

При подготовке бакалавров по направлению 18.03.01 «Химическая технология» с учетом требований современного технологического образования в Федеральном государственном образовательном стандарте предусмотрено освоение определенного перечня компетенций, в том числе профессиональных (ПК). Среди них – ПК-21: готовность разрабатывать проекты в составе авторского коллектива; ПК-23: способность проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива. Поэтому одним из аспектов подготовки будущих бакалавров является освоение упомянутых компетенций и приобретение навыков реального проектирования типовых химико-технологических объектов.

В значительной степени решение упомянутых задач отведено учебной дисциплине «Основы проектирования и оборудование». При этом практические занятия могут проводиться в форме проектной учебной исследовательской работы студентов (УИРС).

Вопросы организации и проведения учебной НИР, включая педагогические аспекты, рассматривались нами ранее [1,2].

Для реализации проектной УИРС использованы групповые задания, которые выполняются в малых группах, состоящих из трех-четырех человек.

Проектно-исследовательское задание сформулировано следующим образом:

– разработать фрагмент проекта технологического узла ректификации бинарной смеси.

Планом проведения работ предусматриваются следующие этапы:

– изучение объекта разработки и составление принципиальной технологической схемы узла;

– расчет колонны ректификации с использованием автоматизированных средств;

– подбор вспомогательного типового оборудования;

– составление фрагмента заказной спецификации оборудования.

Изучение известных схем ректификации бинарных смесей [3,4] позволило использовать вариант технологического узла, включающего тарельчатую колонну, конденсатор-холодильник, подогреватель с паровым пространством и другое минимально необходимое вспомогательное оборудование. Составленная принципиальная технологическая схема узла приведена на рис. 1.

Для расчета колонны ректификации использована хорошо показавшая себя модель [5] и обновленная программа ее автоматизированного расчета [6]. Программа позволяет выполнить последовательный расчет колонны для пяти основных типов промышленных тарелок: колпачковых, клапанных, с S-образными элементами, ситчатых, решетчатых. В качестве критерия оптимальности колонного аппарата (как изделия) на стадии проектирования использован минимум приведенных затрат [6].

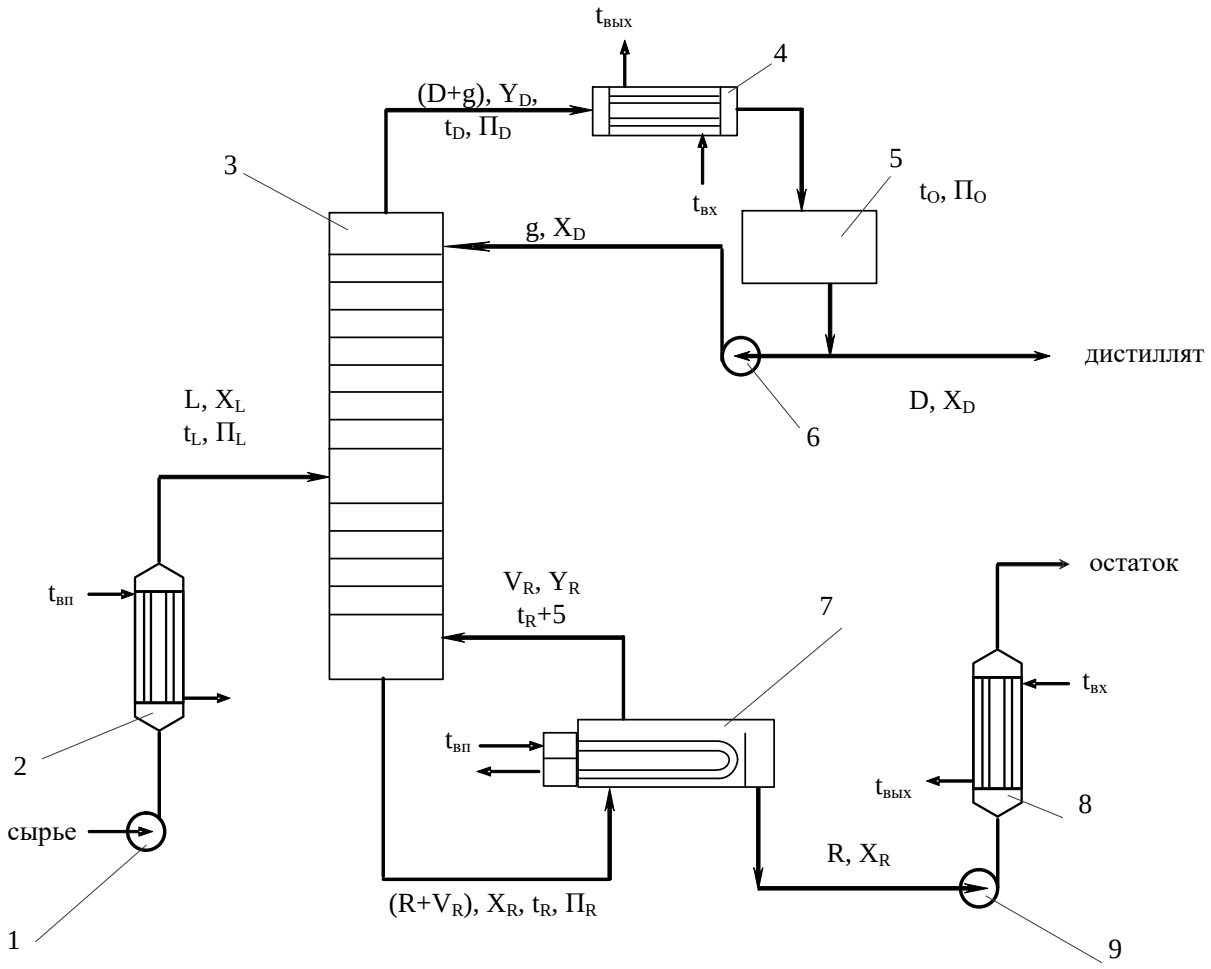


Рис. 1. Принципиальная технологическая схема узла ректификации бинарной смеси: 1, 6, 9 – насос; 2 – подогреватель; 3 – ректификационная колонна; 4 – конденсатор-холодильник; 5 – отстойная (рефлюксная) емкость; 7 – подогреватель с паровым пространством (кипятильник); обозначения потоков, их составов и параметров состояния соответствуют приведенным в [5].

Объектом ректификации являлась модельная смесь вода – уксусная кислота.

Исходные данные к расчету:

Мольный расход сырья, кмоль/ч L = 330.

Мольный состав сырья, доли X_L = 0.3 (мольная доля НКК).

Результаты расчетов частично приведены ниже.

Тип тарелок	D колонны, м	H колонны, м	V колонны, м^3
колпачковые	1.8	29.2	74.30
клапанные	1.8	25.0	63.62
из S-образн. элементов	1.8	23.8	60.56
ситчатые с переливами	1.8	27.4	69.72
решетчатые провальные	1.8	24.4	62.09

Анализ полученных данных позволил выбрать для дальнейшего проектирования колонну с тарелками из S-образных элементов диаметром 1,8 м, при высоте 24 м и числе тарелок 29.

Высотные размеры колонны

Наименование	Величина, м
Опора $H_{оп}$	2
Куб $H_{куб}$	1.06
От куба до нижней тарелки H_1	1.5
Отгонная секция $H_{отг}$	7.8
Питательная секция $H_{пит}$	1
Концентрационная секция $H_{кон}$	8.4
От верхней тарелки до днища H_2	1.5
Днище $H_{дн}$	0.54
Общая высота $H_к$	23.8

Таблица штуцеров основных потоков

Наименование штуцера	Фазовое состояние	$D_у$, мм	Фактическая скорость, м/с
Ввода сырья	п/ж	80	0.92
Вывода дистиллята	п	500	23.03
Ввода холодного орошения	ж	80	0.71
Ввода горячего орошения	п	500	19.6
Вывода остатка	ж	300	0.21

Гидравлический расчет тарелок

Наименование показателя	Концентрационная секция	Отгонная секция
Диаметр колонны, м	1.8	1.8
Исполнение тарелок	TS-1	TS-1
Периметр слива П, м	1.31	1.31
Доля свободного сечения $F_о$, %	11.1	11.1
Рабочее сечение $F_р$, $м^2$	1.744	1.744
Величина перепада давления $D_Р$, МПа	0.00139	0.00156
Величина уноса жидкости Yн, кг/кг	0.026	0.025
Высота слоя пены $h_{пн}$, м	0.310	0.364
Высота зоны сепарации $h_с$, м	0.500	0.495

Показатели материального баланса колонны

Наименование потока	Расход, кмоль/ч	Состав, мольные доли	
		НКК	ВКК
Сырье, L	330	0.3	0.7
Дистиллят, D	101.676	0.94	0.06
Остаток, R	228.324	0.015	0.985

Режимные параметры колонны
Начальная температура хладагента $t_н$ = 30 °C

Наименование узла	Давление P, МПа	Температура t, °C	Фазовое состояние	Состав, мольные доли	
				НКК	ВКК
Емкость орошения	0.12	40	жидкость	0.94	0.06
Верх колонны	0.14	112.89	пар	0.94	0.06
Секция питания	0.145	124.90	пар+	0.390054	0.609946
			жидкость	0.260474	0.739526
Низ колонны	0.15	131.64	жидкость	0.015	0.985

Показатели ректификации

Наименование показателя	Величина
Доля отбора сырья D/L	0.308
Доля отгона сырья e	0.305
Флегмовое число:	
минимальное r_{min}	4.24
рабочее r	6.08
Паровое число	
рабочее s	2.71
Средний коэффициент относительной летучести АЛЬФА	
в колонне	1.82

Число тарелок

Тип ректификации - при атмосферном и повышенном давлениях

Наименование показателя	Концентрационная секция	Отгонная секция
Тип тарелок	из S-образн. элементов	из S-образн. элементов
Расстояние меду тарелками	0.6	0.6
Коэффициент полезного действия, средний ЭТА	0.734	0.718
Число тарелок		
теоретических $N_{тт}$	10.7	9.65
действительных $N_{тд}$	15	14

Энтальпии внутренних и внешних потоков колонны

Характеристика потока	Энтальпия, кДж/кмоль
P_o, T_o, X_D жидк. h_D =	4057.55
P_D, T_D, X_D жидк. h_{D1} =	10995.5
P_L, T_L, X_c жидк. h_c =	13528.9
P_L, T_L, X_k жидк. h_k =	13458.6
P_R, T_R, X_R жидк. h_R =	14861
P_R, T_{R+10}, X_R жидк. h_{R1} =	16048
P_D, T_D, Y_D пар H_D =	11050.9
P_L, T_L, Y_c пар H_c =	13306
P_L, T_L, Y_m пар H_m =	13317.9
P_R, T_{R+10}, Y_R пар H_{R1} =	16101
P_L, T_L, Y_c,X_c п+ж H_L =	13460.9

Показатели теплового баланса колонны

Наименование показателя	Значение
Тепловая нагрузка холодильника кВт Q_D =	1200.89
Тепловая нагрузка кипятильника кВт Q_R =	3806.42
Приведенная энтальпия дистиллята кДж/кмоль H_D* =	53570.5
Энтальпия исходного сырья кДж/кмоль H_L =	13460.9
Приведенная энтальпия остатка кДж/кмоль h_r* =	-45155
Флегмовое число наверху кмоль/кмоль	
- из мат. баланса r =	6.08
Паровое число внизу кмоль/кмоль	
- из мат. баланса s =	2.71
Потери тепла в окружающую среду кВт $Q_{пот}$ =	28.6855

Подбор вспомогательного типового оборудования, представленного на схеме узла (рис. 1), проводили на основе расчетов по «укрупненным» показателям [4]. Информационные данные выполненного расчета колонного аппарата позволяют проводить такие вычисления.

Выполненные этапы проектной УИРС позволили составить заказную спецификацию оборудования технологического узла ректификации, фрагмент которой приведен в таблице (не заполняемые в данной учебной работе столбцы опущены).

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Единица измерения	Количество
1	2	3	6	7
1	*Насос центробежный (для сырья)*	*ХО-Е150-125-315 б-К-СД-У4*	*шт.*	*1*
	*Х-150-125-315; Q= 5.5*10^{-3} м^3/с; Н = 32 м.ст.ж.; n = 14350 об/мин*	*ГОСТ 24578-81**		
2	*Теплообменник кожухотрубчатый (для сырья)*	*800ТНГ-6-М8-0/25-1-1 гр.Б*	*шт.*	*1*
	ТН; D =800 мм; F = 146 м^2 $d_н$ = 25×2 мм; число ходов 1; длина трубок 3 м	*ГОСТ 15122-79**		
3	*Колонна ректификационная*	*Колонна тарельчатая*	*шт.*	*1*
	D = 1,8 м; Н = 24 м; тарелки S-образного типа (TS-1); число тарелок-29	*Чертеж общего вида: ОПО - Н-ХТЛ-б-о -18-1 КР 00.00.00 ВО*		
4	*Конденсатор-холодильник кожухотрубчатый (для дистиллята)*	*800ХНГ-6-6-М1-0/20-6-6 гр.А*	*шт.*	*1*
	ХН; D = 800 мм; F = 233 м^2; $d_н$ = 20×2 мм; число ходов 6; длина трубок 6 м	*ГОСТ 15120-79**		
5	*Емкость отстойная (орошения) горизонтальная*	*ГЭЭ1-1-40-10*	*шт.*	*1*
	$V_н$ = 40 м^3; D = 2800 мм; L=6780 мм	*ГОСТ 9931-85**		
6	*Насос центробежный (для флегмы)*	*ХО-Е150-125-315 б-К-СД-У4*	*шт.*	*1*
	*Х-150-125-315, Q= 5.5*10^{-3} м^3/с , Н = 32 м.ст.ж., n = 14350 об/мин*	*ГОСТ 24578-81**		
7	*Испаритель с паровым пространством (для остатка)*	*2800 ИУ-2-10-16-Б2-0/20-гр.1*	*шт.*	*1*

	У; D = 2800 мм; $F_{ПП}$ = 448 м^2;$d_Н$ = 20×2 мм; число пучков 2	*ГОСТ 14248-79**		
8	*Холодильник кожухотрубчатый (для остатка)*	*800 ХНГ-6-6-М8-0/20-3-6 гр.Б*	*шт.*	*1*
	ХН; D = 800 мм; F = 116 м^2;$d_Н$ = 20×2 мм; число ходов 6; длина трубок 3 м	*ГОСТ 15120-79**		
9	*Насос центробежный (для остатка)*	*ХО-Е150-125-250 б-К-СД-У4*	*шт.*	*1*
	*Х-150-125-250, Q= 5.5*10^{-3} м^3/с , Н = 20 м.ст.ж., n = 14350 об/мин*	*ГОСТ 24578-81**		

Представленный подход, использующий групповые задания, которые выполняются в малых группах, состоящих из трех-четырех человек, в реализации проектной УИРС показывает ее важность в рамках изучения дисциплины «Основы проектирования и оборудование», поскольку позволяет освоить компетенции, необходимые выпускнику направления для работы в проектной организации.

Литература

1. Свидченко, А.И., Косарев, Д.М., Малов, П.В. Педагогические аспекты организации учебной НИР в техническом вузе / Молодежная наука в развитии регионов: Международная конференция студентов и молодых ученых (Березники 27 апреля 2016). – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2016. – 227 с.
2. Свидченко, А.И., Косарев, Д.М., Малов, П.В. Плановая НИР. Постановка и реализация /Материалы IV -й ежегодной научно-практической конференции Северо-Кавказского федерального университета «Университетская наука – региону»/ под общ. ред. В.Ф. Лубенцова – Ставрополь: СКФУ, 2016. URL
3. Процессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии. / Скобло А.И. и др. – М.: ООО «Недра-Бизнес-центр», 2000. – 677 с.
4. Павлов, К.Ф., Романков, П.Г., Носков, А.А. Примеры и задачи по курсу Процессов и аппаратов химической технологии. – Л.: Химия, 1981. – 560 с.
5. Свидченко, А.И., Проскурнин, А.Л. Ректификация бинарных смесей. Методика расчетная. Учебное пособие. – Ставрополь: СевКавГТУ, 2002. – 85 с.
6. Свидченко, А.И., Денинберг, Р.Э., Сафронов, В.А. Обновленная программа ректификации бинарных смесей / Материалы I-й ежегодной научно-практической конференции Северо-Кавказского федерального университета «Университетская наука – региону». – Ставрополь – 2013. – 196 с. – 4,456 МБ. www.nti.ncstu.ru.pdf.konf.2013.pdf
7. Варгафтик, Н.Б. Справочник по теплофизическим свойствам газов и жидкостей. – М.: Наука, 1972. – 720 с.

Интеграция процесса проектирования малоразмерных космических аппаратов в образовательную программу специалитета МГТУ им. Н.Э. Баумана

В.И. Майорова,
руководитель Учебно-научного молодежного космического центра,
профессор кафедры космических аппаратов и ракет-носителей
Московского государственного технического университета
имени Н.Э. Баумана (национального исследовательского университета), д.т.н.
Г.А. Щеглов,
профессор кафедры аэрокосмических систем МГТУ им Н.Э. Баумана, д.т.н.
e-mail: victoria.mayorova@gmail.com

Аннотация. *Статья посвящена поиску путей совершенствования инженерного образования. Проблемы обновления содержания учебных курсов и новых форм обучения приобретают особую актуальность в области подготовки специалистов по проектированию малых и сверхмалых космических аппаратов. Представлен проект создания комбинированного подхода на основе объединения классического и проектно-ориентированного обучения. Показано, что межкурсовое взаимодействие студентов позволит реализовать непрерывный обмен практическими навыками и создать благоприятную среду для личностного роста будущих инженеров.*
Ключевые слова: *проектирование наноспутников, проблемно-ориентированное обучение, учебные программы, смешанная учебная группа.*

Integration of the design process of small-sized spacecraft into the educational program of the Bauman Moscow State Technical University specialty

V.I. Mayorova,
Grand Ph.D., Head of the Educational and Scientific Youth Space Center,
Professor of the Department of Spacecraft and Launch Vehicles,
Bauman Moscow State Technical University
G.A. Shcheglov,
Grand Ph.D., Professor of the Department of Aerospace systems, BMSTU

Abstract. *The article is dedicated to the search for ways to improve engineering education. The problems of updating the content of training courses and new forms of education are becoming especially relevant in the field of education specialists in the design of small and ultra-small spacecraft. A project for creating a new approach based on combining classical and project-oriented learning is presented. It is shown that intercourse interaction of students will allow for a*

continuous exchange of practical skills and create a favorable environment for personal growth of future engineers.
Keywords: *nanosatellites design, problem-based learning, educational program, space engineer, mixed-year team work.*

Требования, предъявляемые к проектированию, а особенно к компоновке перспективных космических аппаратов (КА) ставят вопрос о новых путях обучения специалистов по проектированию и конструированию КА.

Возможность создать спутник своими руками делает привлекательной идею о внедрении в практику подготовки специалистов по проектированию КА проблемно-ориентированного обучения (Problem-based Learning, PBL). При PBL-подходе предполагается, что актуальные проблемы создания новых КА используются в качестве базы для обучения. Опыт показывает, что именно проблемно-ориентированный метод обучения специалистов чаще всего реализуется при работе над малыми или сверхмалыми КА. Однако такой подход менее эффективен с точки зрения затрат времени на обучение по сравнению с классическим подходом, основанном на выверенной методике обучения. Проблемная ситуация часто ставится перед студентом прежде, чем он приобрел какое-либо знание об изучаемом предмете (когда студент «не знает, что именно он не знает»). Считается, что студент, обучающийся в рамках PBL, развивает навыки решения инновационных проблем, более мотивирован и более стимулирован к обучению, чем студент, обучающийся по традиционной форме. Работая в коллективе, он анализирует проблему, формулирует вопросы, проводит эксперименты и достигает решения проблемы. Классический подход, в свою очередь, весьма консервативен. Здесь требуется значительное время на методическое освоение по-настоящему ценных достижений и фильтрацию модных, но неэффективных новаций. Достижение баланса в учебном плане между PBL и классическими формами обучения является весьма актуальной задачей, к решению которой имеется множество подходов.

В статье изложены базовые идеи относительно возможности сочетания классического и PBL-подходов при организации инновационного учебного процесса по подготовке специалистов в области разработки малых КА с использованием контролируемого межкурсового взаимодействия.

В МГТУ им. Н.Э. Баумана PBL-подход к подготовке специалистов успешно реализуется в Учебно-научном молодежном космическом центре на факультете специального машиностроения. Подготовка высококвалифицированных специалистов по проектированию малых и сверхмалых КА в объемах, необходимых промышленности, проводится на кафедре аэрокосмических систем МГТУ им. Н.Э. Баумана в рамках специализации ФГОС «Малогабаритные КА и наноспутники».

Возможен другой принцип подготовки специалистов по указанной специализации ФГОС, основанный на индивидуальном учебном плане, в

который заложена идея совмещения учебной работы в аудитории с практической – изготовлением наноспутника в лабораториях профильной кафедры, а также в центрах компетенции и центрах коллективного пользования МГТУ им. Н.Э. Баумана. При этом PBL-подход и классический подход создают пространство развития как показано на рис. 1.

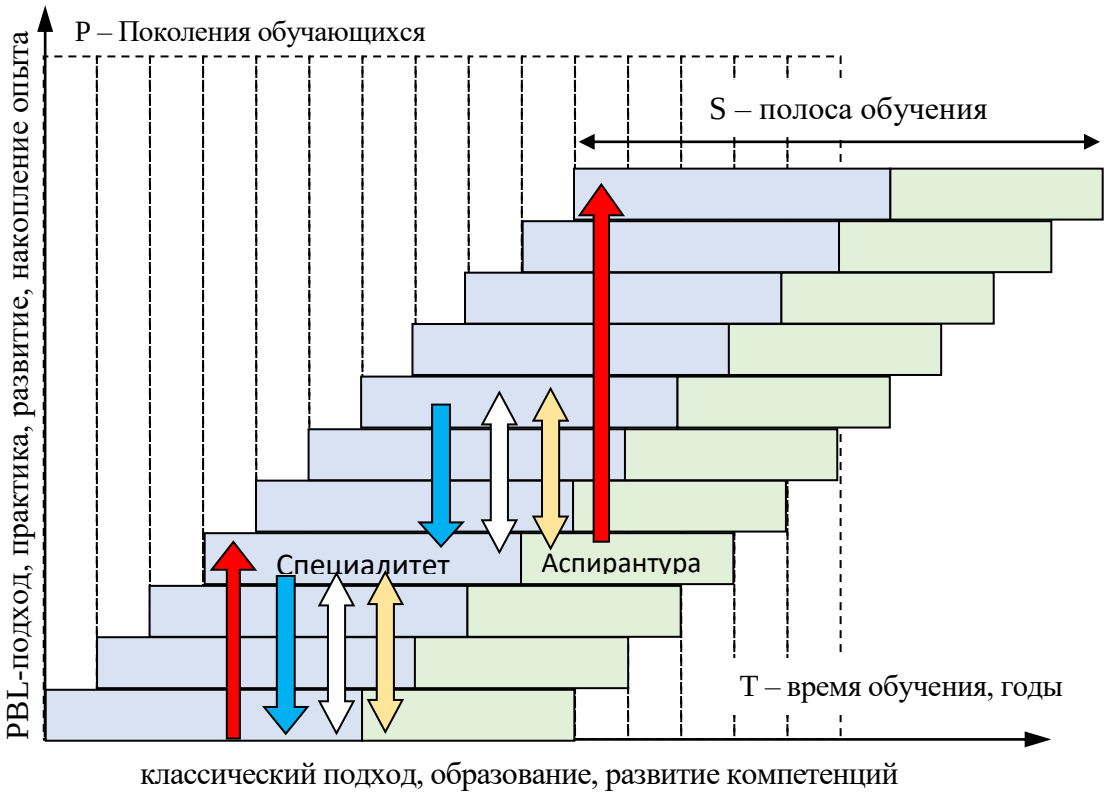


Рис. 1. Пространство развития на основе сочетания классического и PBL-подхода к подготовке специалистов по МКА

Учебный процесс удобно рассматривать, развертывая его по календарным годам (ось T на рис. 1) и по поколениям обучающихся (ось P на рис.1). Обычно поколения характеризуются календарным годом поступления на первый курс. В результате область обучения есть полоса S в пространстве PT, имеющая ширину, равную суммарному числу лет обучения в специалитете и аспирантуре. В настоящее время срок обучения специалиста составляет 5,5 лет (6 лет – вместе с выполнением квалификационной работы), а срок обучения в очной аспирантуре – 4 года. Таким образом, ширина полосы обучения S составляет 10 лет.

Классическое обучение студента связано с последовательным развитием его компетенций с первого по шестой курс. Сейчас каждое поколение проходит этот курс достаточно изолированно. По крайней мере, учебным планом и ФГОС межкурсовые работы не предусмотрены. Поэтому можно сказать, что классическая подготовка проводится одномерно (вдоль оси T на рис. 1).

Чистое PBL-образование, наоборот, часто осуществляется в смешанных группах. В один и тот же календарный год над проектом малогабаритного КА (МКА) работает, как правило, коллектив студентов разных курсов. От года к году решаются новые задачи, накапливается опыт. Опыт передается от старших студентов к младшим. Как отмечено еще в работах Л.С. Выготского, это один из наиболее эффективных способов развития детей. Как показывает практика, это также справедливо и для развития студентов. Таким образом, PBL-подход тоже одномерен, но развивается по другой оси (ось P на рис. 1).

Объединение двух подходов целесообразно сделать так, чтобы построить на базе двух указанных осей обучающее пространство, охватив всю полосу S. Реализация подобного подхода возможна при помощи специальной организации контролируемых межкурсовых связей между студенческими группами, которые могут быть построены на основе совместной работы над проектами МКА. Предлагается следующая методика подготовки.

Задачей первого курса является, с одной стороны, отбор студентов для работы по индивидуальному плану, а с другой стороны, первое знакомство будущих специалистов с проблемной областью и интеграция в сложившуюся команду. Занятия ведутся в виде научного кружка параллельно с освоением обязательных дисциплин указанных выше учебных циклов ФГОС.

Задачей обучения на втором курсе является, с одной стороны, освоение базовых дисциплин учебных циклов ФГОС, а с другой стороны, формируется культура разработки МКА и передаются практические навыки их изготовления и испытания. На втором курсе студенты могут свободно подключаться к работе кружка или покидать команду.

Задачей третьего курса является, с одной стороны завершение базового инженерного образования и начало изучения специальных дисциплин, а с другой, разделение специализаций. После окончания третьего курса формируется группа студентов, которые будут обучаться по индивидуальному учебному плану специализации «Малогабаритные космические аппараты и наноспутники».

Задачей обучения на четвертом курсе является освоение дисциплин профессионального цикла и начало работы над собственным проектом с использованием тех навыков, которые студент получил ранее в кружке. Предусмотрено получение навыков компоновки космического аппарата с использованием компьютерных технологий и выполнение конструктивно-компоновочной схемы и выполненного на 3D-принтере макета МКА. В экспертной оценке эскизного проекта участвуют аспиранты первого года обучения (см. оранжевую стрелку на рис. 1).

Задачей пятого курса является работа над проектом МКА: выбор и разработка бортовых систем; разработка конструкции и выполнение рабочих чертежей; изготовление печатных плат, написание необходимого про-

граммного обеспечения, проведение численного моделирования и натурных испытаний макетов; подготовка конструкционных материалов и схемных элементов для изготовления МКА. В данной работе активно участвуют студенты второго курса. Так в процессе обучения студенты из помощников сами становятся руководителями и получают первый практический опыт административной и педагогической работы.

На шестом курсе проводится изготовление, сборка прототипа спутника и цикл испытаний. Оформляется аттестационная работа (дипломный проект). В результате обучения студент получает теоретические знания, необходимые для проектирования малогабаритного КА и наноспутника и практические навыки по проектированию, изготовлению и испытаниям спутника. В работе над прототипом участвуют студенты третьего курса.

По результатам защит дипломных проектов отбираются наиболее интересные и готовые к эксплуатации проекты, а их авторы, имеющие к этому времени солидный научно-технический задел, рекомендуются к поступлению в аспирантуру.

Аспиранты получают возможность наиболее полно реализовать свой проект в случае, когда предоставляется возможность – на втором-третьем году обучения в аспирантуре производится запуск МКА и проведение экспериментов в космосе. Четвертый год обучения в аспирантуре посвящен оформлению диссертации. При этом в качестве педагогической практики аспиранты первого года обучения работают с четвертым курсом, второго года обучения – с первым, а на третьем году занимаются только проведением космического эксперимента.

Представляется, что организация контролируемого межкурсового взаимодействия позволит получить синергетический эффект от сочетания двух подходов к подготовке специалистов: проблемно-ориентированного (PBL) и классического. При полноценной реализации проекта каждый год студентами будет изготавливаться 3-4 макета МКА, 3-4 прототипа и 1 или, возможно, 2, МКА. Это позволит иметь солидный резерв космических экспериментов и снизит последствия неудачных пусков.

Накопление научно-технологического задела в области создания МКА позволит со временем перейти к коммерциализации проводимых работ, что делает учебную работу привлекательной для выпускников аспирантуры и способствует подготовке новых педагогических кадров.

Преемственность развития компетенций в области информатики и профессиональных компетенций при подготовке будущих инженеров

В.В. Заболотная,
преподаватель кафедры автоматизации технологических процессов и производств Рыбницкого филиала Приднестровского государственного университета им. Т.Г. Шевченко
e-mail: victoria13_89@mail.ru

***Аннотация**. В статье рассматривается преемственность развития компетенции в области информатики и профессиональных компетенций при подготовке будущих инженеров направления 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», анализируется понятийное поле дисциплин информационного и профессионального циклов учебного плана, представлена модель формирования компетенции в области информатики бакалавров-инженеров в условиях асинхронной самостоятельной работы студентов на основе индивидуальных образовательных маршрутов с применением электронных образовательных ресурсов.*
***Ключевые слова:** компетенции в области информатики, индивидуальный образовательный маршрут, электронный образовательный ресурс, маршрутная карта.*

Continuity of the development of computer science competencies and professional competencies in the training of engineers

V.V. Zabolotnaya,
Lecturer of the Department of Automation of Technological Processes and Production,
Rybnitsa Branch of Pridnestrovian State University named after T.G. Shevchenko

***Abstract.** The article deals with the continuity of the development of competence in the field of Informatics and professional competence in the training of future engineers direction 15.03.04 Automation of Technological Processes and Production, and analyzes the conceptual field of disciplines of information and professional cycles of the curriculum, a model of the formation of competence in the field of computer science bachelors of engineering in terms of asynchronous independent work of students on the basis of individual educational routes with the use of e-learning resources.*
***Keywords:** competences in the field of informatics, individual educational route, electronic educational resource, route map.*

В настоящее время высшие учебные заведения Российской Федерации (РФ) и Приднестровской Молдавской Республики (ПМР) ведут набор абитуриентов на образовательные программы, соответствующие новым федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования (ФГОС ВО), направленные на обеспечение единства образовательного пространства и преемственности основных образовательных программ всех уровней образования на основе компетентностного подхода. Основной целью профессионального образования становится подготовка творческого, квалифицированного специалиста, конкурентоспособного на рынке труда и готового к постоянному профессиональному росту.

Однако реализация профессионального образования отчасти усложняется специфическими условиями, которые характерны для ПМР. В-первую очередь, это неопределенный статус республики, связанный с политическим конфликтом 1992 года, при котором ПМР провозгласила себя самостоятельной республикой, не входящей в политическое поле Республики Молдова, а во-вторых, изолированность по территориальному признаку. Эти условия влияют на все сферы жизни общества, в том числе и на сферу образования, например, для того чтобы поступить в высшее учебное заведение школьникам ПМР необходимо закончить 11 классов средней школы, а школьникам Республики Молдова (РМ) – 12 классов. Для поступления в Приднестровский государственный университет абитуриенту необходимо предоставить 3 сертификата ЕГЭ, один или два из которых, как правило, являются обязательными экзаменами при окончании средней школы. Но РМ, для привлечения приднестровских абитуриентов, организовала возможность приема только по конкурсу аттестатов (первый год в вузе является 12 классом школы). Данный фактор является причиной снижения количества абитуриентов, поступающих в вузы ПМР, так как этим студентам нет необходимости сдавать дополнительные ЕГЭ, а только базовые для того, чтобы получить аттестат об окончании средней школы. Еще одна причина выбора абитуриентами образовательного пространства Молдовы заключается в том, что приднестровские дипломы не признаются государствами, граничащими с ПМР территориально, это – Украина и РМ. Для того чтобы трудоустроиться в Республике Молдова выпускнику приднестровского вуза необходимо пройти процедуру легализации диплома, которая, как правило, заканчивается годом обучения в вузе Молдовы.

Если говорить о трудоустройстве в ПМР, то выпускники направления «Автоматизация технологических процессов и производств» могут себя реализовать по окончании обучения на многих предприятиях нашей республики, например, ЗАО «Рыбницкий цементный комбинат», ОАО «Молдавский металлургический завод», швейная фабрика ЗАО «Тиротекс» и др. Также организация всех видов практик студентов осуществляется на основе договоров, составленных между университетом и предприятием. Организация практик на предприятии и использование его информационного пространства позволяет сделать процесс обучения практико-ориентированным.

Базой нашего исследования является филиал Приднестровского государственного университета им. Т.Г. Шевченко (г. Рыбница), направление «Автоматизация технологических процессов и производств».

Отметим тот факт, что на современном этапе развитие инженерного образования невозможно без знаний в области информационных технологий, поэтому наше исследование преследует цель продемонстрировать возможность развития профессиональных компетенций бакалавров-инженеров на основе изучения дисциплин информационного цикла, которые в свою очередь преемственно связаны с содержательными линиями школьного курса информатики. На рис. 1 представлена преемственная связь школьного курса информатики и информационного цикла дисциплин в высшей школе [2].

Рис. 1. Преемственная взаимосвязь школьного курса информатики и дисциплин информационного цикла.

Таким образом, из представленного рис. 1 видно, что в высшей школе продолжается изучение основных содержательных линий информатики, начатых в школе. Следовательно, используя курс информатики средней школы как основу для последующего углубления и расширения знаний и развития необходимых умений и навыков, цикл информационных дисциплин в высшей школе должен формировать у студентов уровень информационный подготовки, необходимый для их будущей профессиональной деятельности [7].

Проведенное анкетирование работодателей и выпускников направления «Автоматизация технологических процессов и производств» позволило выделить недостатки в подготовке выпускников рассматриваемого направления.

Согласно проведенной сравнительной схеме, работодатели высоко ценят в молодых специалистах, окончивших направление «Автоматизация технологических процессов и производств», помимо специальных профессиональных компетентностей, их готовность и способность к непрерывному обучению, способность перерабатывать растущую массу информации, владение информационными технологиями и навыки работы с компьютером.

Выпускники, в свою очередь, уделяют этим недостаткам меньшее внимание (рис. 2). Тем самым можно сделать вывод об актуальности формирования и развития компетенции в области информатики и профессиональной компетентности при подготовке будущих инженеров.

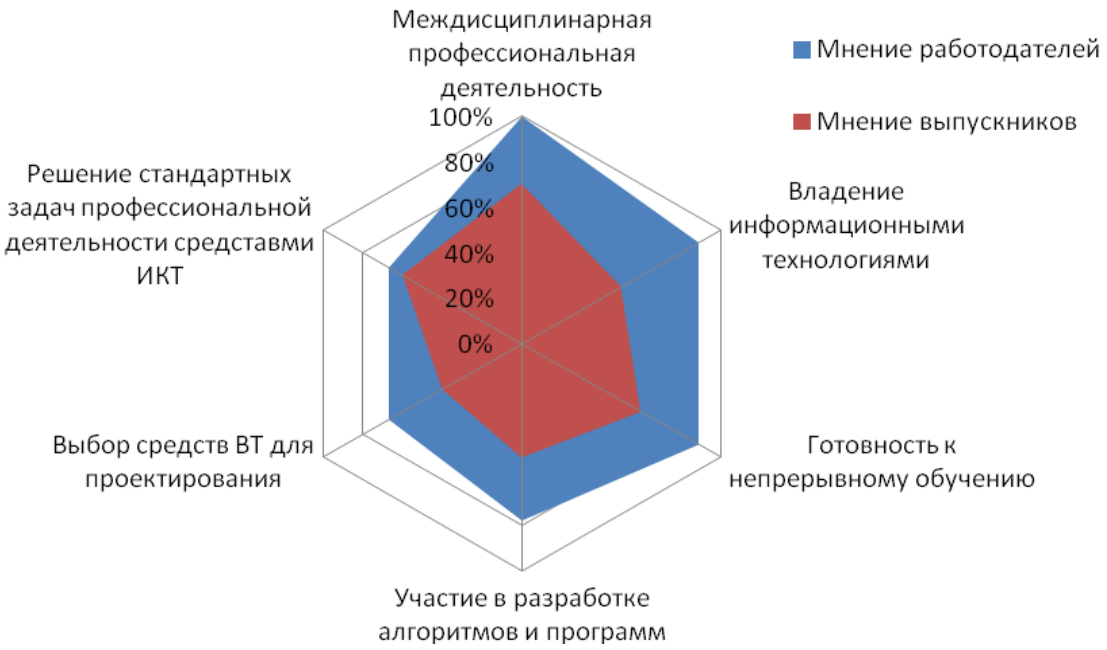


Рис. 2. Сравнительная схема недостатков в подготовке выпускников направления «Автоматизация технологических процессов и производств» по результатам опроса работодателей и выпускников.

Мониторинг студентов, проводимый в течение пяти последних лет, демонстрирует, что у первокурсников на достаточном уровне не сформирован понятийный аппарат, который необходим для последующего изучения информатики в техническом вузе. Многие понятия приходится изучать в вузе практически с начала в виду того, что студенты не обладают знаниями, которые необходимы для дальнейшего изучения языков программирования.

Высокие требования к знаниям и умениям, полученным при изучении дисциплин информационного цикла, преемственно связанным со знаниями профессиональных дисциплин предъявляются к выпускным квалификационным работам (ВКР).

Экспериментальная работа показала, что компетенция в области информатики как неотъемлемая часть профессиональных компетенций также, безусловно, должна усиливаться с каждым курсом обучения. Таким образом, студент должен получить опыт решения задач, аналогичных производственным с применением средств информационных технологий.

На рис. 3 представлены педагогические условия, а именно модель формирования компетенции в области информатики студентов инженерного направления. Они включают использование профессионально-направленных элементов методической системы, внедрение технологии организации и контроля СРС для обеспечения качества подготовки будущих инженеров в разрезе информационно-технологической компетентности.

На примере дисциплины «Информационные технологии», одной из дисциплин информационного цикла, отметим элементы методической системы, которые используются в нашем исследовании для формирования компетенции в области информатики бакалавров инженерного направления, которые должны стать основой для формирования профессиональной компетентности, и включают следующие разделы:

«Содержание» – курс по выбору «Информационные технологии в инженерных расчетах» в электронном образовательном ресурсе;

«Средства» – набор задач профессиональной направленности, которые характеризуются тремя уровнями сложности: творческий, конструктивный, исполнительский.

В связи с тем, что отведенных новым стандартом часов не достаточно для того, чтобы в полной мере сформировать у студентов компетенции, относящиеся к дисциплине «Информационные технологии», дать основу для развития компетенции ПК-1 (участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования) и так как в исследовании мы стремимся сформировать компетенции в области информатики с точки зрения профессиональной подготовки инженеров по направлению «Автоматизация технологических процессов и производств», то, разрабатывая курсы по выбору «Информационные технологии в инженерных расчетах», мы предполагаем возможность изучения тем по двум различным индивидуальным образовательным маршрутам (ИОМ):

– Изучение пакета MathLab для инженерных расчетов.
– Изучение пакета MathCAD для инженерных расчетов.

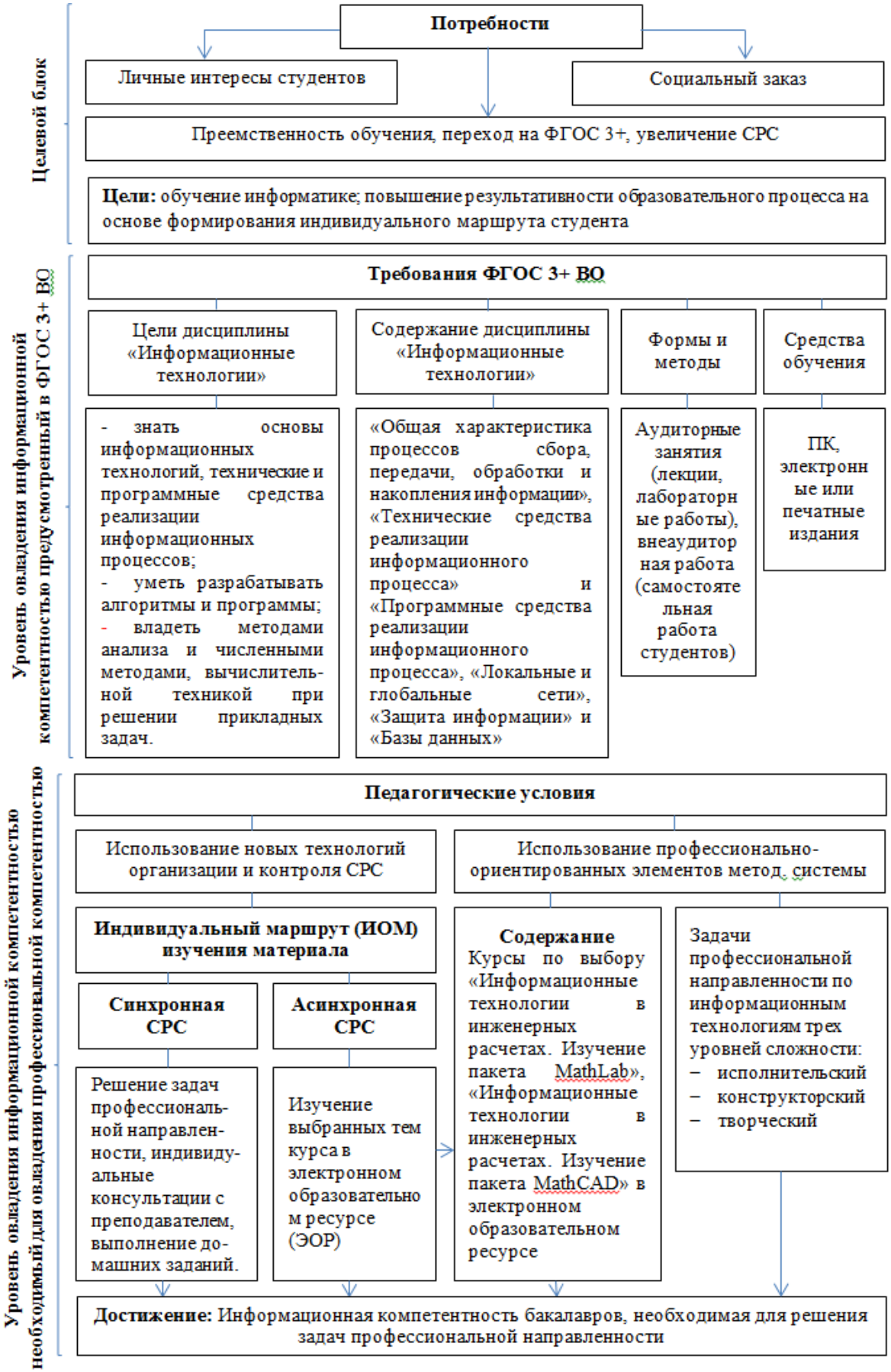


Рис. 3. Модель формирования компетенции в области информатики бакалавров-инженеров в условиях асинхронной СРС на основе ИОМ с применения ЭОР

Курсы базируются на материалах, изучаемых в дисциплине «Информационные технологии», и являются дополнением к ней. Также составлена рабочая программа дисциплины, в ней выделены разделы, темы и виды занятий, самостоятельная работа, которая предполагает изучение тем, согласно индивидуальному маршруту, а именно маршрутной карты. Размещены курсы в электронном образовательном ресурсе (http://atpp.rfpgu.ru).

С точки зрения повышения качества учебного процесса рассматриваемый курс позволяет студенту применять полученные знания; через постановку и решение задач, обучает достижению определенных результатов; формирует умение учиться на собственном или чужом опыте; способствует формированию познавательного интереса, приобретению навыков самостоятельной работы.

Дисциплины информационного цикла

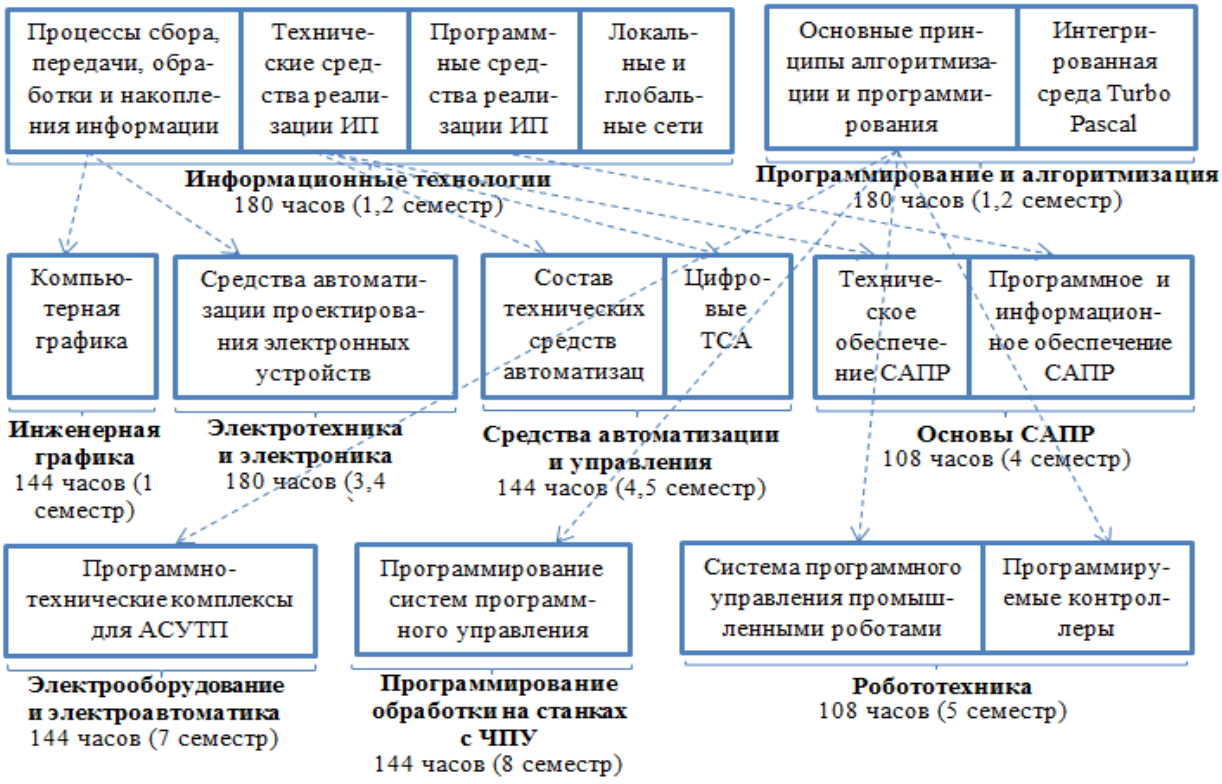


Рис. 4. Преемственные связи между содержанием дисциплин информационного и профессионального цикла и направления «Автоматизация технологических процессов и производств» технического вуза

Оценивая связь дисциплин информационного цикла с последующими профессиональными дисциплинами, мы увидели возможность применения приобретенных компетенций в области информатики в учебных курсах: «Теория автоматического управления», «Средства автоматизации и управления», «Электротехника и электроника», «Программирование обра-

ботки на станках с ПУ», «Робототехника» при выполнении практических и лабораторных работ, также при написании дипломных работ и курсовых проектов (рис. 4).

В настоящее время в техническом вузе при обучении студентов применяется обширный диапазон традиционных педагогических технологий и методов. Улучшение качества подготовки в современных условиях предполагает применение современных технологий, среди которых интерактивное компьютерное обучение, дистанционное обучение для организации индивидуальных образовательных маршрутов студентов, что придаст процессу обучения свойства непрерывности и преемственности.

В ходе опытно-экспериментальной работы, которая осуществлялась на базе филиала Приднестровского государственного университета им. Т.Г. Шевченко, мы разработали варианты построения индивидуальных образовательных маршрутов студентов по направлению подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств». В нашем исследовании предлагается набор междисциплинарных учебных задач для бакалавров-инженеров по направлению подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств» [4]:

1) Исполнительский уровень (типовые междисциплинарные задачи исполнительского характера, которые направлены на овладение изученной технологией; применение определенной информационной технологии по ранее изученному алгоритму);

2) Конструктивный уровень (комплексные междисциплинарные задания, с четкой постановкой задачи и требуемым результатом; поисковая активность, готовность студентов к принятию решений, способность студентов выбирать необходимые знания, умения, способы и приемы информационной деятельности);

3) Творческий уровень (творческие междисциплинарные задачи, которые имеют неформализованный смысл, объединяют знания, умения, опыт применения информационных технологий профессионально-ориентированной направленности, приобретенные после изучения других дисциплин).

Для организации, проведения и контроля самостоятельного выполнения одного или нескольких заданий маршрутной карты мы предлагаем электронный образовательный ресурс, разработанный на базе Приднестровского государственного университета им. Т.Г. Шевченко (http://atpp.rfpgu.ru) [1, 3].

Студент, выбрав маршрутную карту исполнительского, конструктивного или творческого уровня, может приступить к выполнению заданий, указанных в ней. Первая часть предполагает выполнение аудиторной самостоятельной работы, вторая – связана с выполнением заданий в электронном образовательном ресурсе [5, 6].

Для студентов в рассматриваемом образовательном ресурсе представлена возможность оперативно связаться с преподавателем для выяснения возникающих вопросов по ходу выполнения задания и получить консультацию у любого преподавателя вуза.

Под руководством преподавателя каждый из студентов группы выбирает собственный маршрут обучения. Результат применения индивидуальных образовательных маршрутов при изучении дисциплин информационного цикла позволяет студентам овладеть не только общими, но и профессиональными компетенциями. Давая студентам возможность выбора того или иного маршрута обучения, преподаватель тем самым повышает мотивацию к учению. Для обеспечения готовности выбора студентом индивидуального образовательного маршрута ему необходимо предоставить всю информацию, позволяющую представить развитие компетенции в области информатики и профессиональной компетентности на данном этапе обучения, а также в перспективе дальнейшей профессиональной и общественной жизни. Поэтапная реализация индивидуальных образовательных маршрутов при овладении профессиональными компетенциями позволяет решить современные задачи образования при подготовке будущего специалиста. Работодатели высоко ценят в молодых специалистах, окончивших направление «Автоматизация технологических процессов и производств», помимо специальных профессиональных компетентностей, владение информационными технологиями и навыки работы с компьютером. Причем реализация профессионального образования отчасти усложняется специфическими условиями, которые характерны для ПМР (неопределенный статус республики, изолированность по территориальному признаку). В связи с этим применение предложенной в статье возможности развития компетенции в области информатики и профессиональной компетентности при подготовке будущих инженеров имеет немаловажное значение.

Литература

1. Заболотная, В.В. Электронный ресурс как средство реализации индивидуального образовательного маршрута студента / в сборнике научных статей по материалам Всероссийского Симпозиума молодых ученых «Проблема человека в педагогических исследованиях». – Издательство Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена (Санкт-Петербург), 2017. – С. 245-251.

2. Заболотная, В.В. Проблема преемственности в структуре непрерывного обучения информатике в техническом вузе // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – № 6. – С. 154. [Электронный ресурс]. URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32390448 (дата обращения: 12.02.2021).

3. Заболотная, В.В. Организация самостоятельной работы бакалавров с использованием электронного образовательного ресурса / В.В. Заболотная // Региональная информатика и информационная безопасность. Сбор-

ник трудов. – СПб.: СПОИСУ, 2016. – С. 231 – 235. [Электронный ресурс]. URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27552953 (дата обращения: 12.02.2021).

4. Заболотная, В.В. Применение междисциплинарных задач профессиональной направленности в обучении информатике студентов инженерного направления // Перспективы науки. – 2018. – № 1(100). – С. 54-60. [Электронный ресурс]. URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32782879 (дата обращения: 12.02.2021).

5. Заболотная, В.В. Электронный образовательный ресурс для организации самостоятельной работы и развития компетенции в области информатики бакалавров-инженеров / В.В. Заболотная // Новые образовательные стратегии в современном информационном пространстве: Сборник научных статей по материалам международной научной конференции 9 – 25 марта 2020 года. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2020. – С. 144-151. [Электронный ресурс]. URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43797627 (дата обращения: 12.02.2021).

6. Заболотная, В.В., Симонова, И.В. Применение электронных образовательных ресурсов для организации асинхронной самостоятельной работы при обучении информатике бакалавров-инженеров на младших курсах // Сборник статей II международной научно-практической конференции «Образовательная динамика сетевой личности». – 2019. – С. 139-147. [Электронный ресурс]. URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42366612 (дата обращения: 12.02.2021).

7. Симонова, И.В. Преемственность содержания обучения информатике в школе и педагогическом вузе в аспекте требований профессионального стандарта педагога / В сборнике: Непрерывное педагогическое образование в современном мире: от исследовательского поиска к продуктивным решениям. Образовательные и профессиональные стандарты в обеспечении готовности выпускника к профессиональной деятельности в сфере образования. Сборник статей по материалам всероссийской научной конференции с международным участием. ФГБОУ ВО «Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена», Научно-исследовательский институт непрерывного педагогического образования. – 2016. – С. 110-116.

Формирование компетенций выпускников технического университета в области радиоэкологии как фактор устойчивого развития

Т.Л. Кушнер,
заведующий кафедрой физики УО «Брестский государственный технический университет», к.ф.-м.н., доцент
А.А. Гладыщук,
доцент кафедры физики БГТУ, к.ф.-м.н.
e-mail: kushnertl@mail.ru

Аннотация. *В статье представлены результаты студенческих исследований по радиационной экологии, проводимых в течение ряда лет на кафедре физики Брестского государственного технического университета. Экологическая проблема современного общества – одна из самых злободневных проблем современности. Студентами проведены исследования радиоактивности минералов и продукции на их основе. Полученные результаты подлежат обсуждению с целью снижения дозы облучения человека от некоторых строительных материалов. В статье рассматриваются вопросы формирования компетенций студентов, обучающихся в области радиоэкологии.*
Ключевые слова: *строительные материалы, радиационная экология, компетенции.*

Formation of competencies of graduates of technical university in the field of radioecology as a factor of sustainable development

T.L. Kushner,
Ph.D., Associate Professor,
Head of Physics Department, Brest State Technical University
A.A. Gladyshchuk,
Ph.D., Associate Professor of the Department of Physics, BSTU

Abstract. *The article presents the results of student research on radiation ecology conducted over a number of years at the Department of Physics of Brest State Technical University. The ecological problem of modern society is one of the most pressing problems of our time. Students conducted research on the radioactivity of minerals and products based on them. The results obtained are subject to discussion in order to reduce the human radiation dose from certain building materials. The article deals with the formation of competencies of students studying in the field of radioecology.*
Keywords*: building material and mineral, radiation ecology, competence.*

В настоящее время Республика Беларусь активно включена в реализацию Глобальных целей устойчивого развития. Понимание устойчивого развития как принципиально нового этапа в общей истории жизни человеческой цивилизации – этапа заботы, целостности и становления человека-хозяина – позволяет по-другому взглянуть на роль образования.

В эру научно-технического прогресса человечество уже поняло, что его вторжения в механизмы взаимодействия биосферы и среды обитания, складывающиеся на протяжении миллионов лет, становятся все более опасными. Особенно это касается применения радиации в жизни человека.

Республика Беларусь в 2020 году вошла в весьма многочисленную группу стран с атомной энергетикой. Однако она же является страной, «отягощенной» последствиями аварии на Чернобыльской АЭС, с момента которой в апреле 2021 года исполнится 35 лет. Тогда в 1986 году обнаружилось, что не только у руководителей, но и у многих ученых представления о радиации были не полными.

Оказалось, что весомой составляющей образованности жителей Республики Беларусь, должна быть радиоэкологическая грамотность. Особое внимание в Республике Беларусь уделяется повышению этой грамотности в студенческой среде. Решение, принятое в 1990 году Министерством образования, которое привело к введению курса «Радиационная безопасность» во всех вузах республики для студентов всех специальностей, существенно улучшило ситуацию понимания многих радиоэкологических аспектов. На кафедре физики учреждения образования «Брестский государственный технический университет» была открыта лаборатория радиационной безопасности, которой в 2020 году исполнилось 30 лет.

В данной статье обобщены результаты некоторых исследований и разработок в области радиоэкологии, которые проводились на кафедре физики БрГТУ с участием сотрудников кафедры с 1991 года по настоящее время и студентов университета под руководством преподавателей.

В 1990-1991 учебном году в осеннем семестре курс «Радиационная безопасность» был прочитан всем студентам-пятикурсникам. Несмотря на отсутствие в силу объективных обстоятельств в библиотеке университета специальной литературы, предназначенной для учебного процесса, преподавателям кафедры удалось в короткие сроки разработать ряд методических указаний, позволяющих проводить лабораторные работы, на основании элементарных измерений, сделанных дозиметром [1]. С более сложными приборами студентам позволили ознакомиться в Центре гигиены и эпидемиологии г. Бреста. На базе радиометрической лаборатории Центра гигиены и эпидемиологии были проведены занятия, к организации которых привлекались вместе с преподавателями и работники Центра. На тот момент уже были разработаны методики измерения загрязненности радионуклидами почвы, воды, продуктов питания. Чернобыльская авария 1986 года вывела из зоны закрытости такие исследования, однако техническое оснащение лабораторий высших учебных заведений было недостаточным. Тем не менее, кроме дозиметров наш университет изыскал возможность

приобрести первый радиометр РИС ЭНКОН-3, на базе которого была создана лабораторная работа «Измерение удельной активности продуктов питания». В ходе выполнения данной работы студенты осваивают методы измерения и расчета гамма-активности Cs-137 в пищевых продуктах. Установка до сих пор находится в рабочем состоянии.

В 1991 году заведующий кафедрой физики БрГТУ (тогда еще политехнического института) Гладыщук А.А. и доцент кафедры Чопчиц Н.И. прошли научную стажировку в Высшей школе Равенсбург-Вайнгартен (Германия). Данная стажировка состоялась благодаря зародившимся контактам между двумя городами-побратимами Брестом и Равенсбургом, а позже и высшими техническими учебными заведениями этих городов. Инициатором стажировки наших сотрудников являлся ректор Высшей школы Равенсбург-Вайнгартен Г. Цибольд, который курировал научные исследования в области радиоэкологии, проводимые в лаборатории измерения излучений данной школы. Сотрудники кафедры сразу же были включены в экспериментальные и теоретические исследования радиоактивной загрязненности почвы и грибов, так как грибница оказалась хорошо адсорбирующей средой для многих радионуклидов, выпавших в предгорьях Альп с дождевыми осадками, которые стали эхом взрыва на Чернобыльской АЭС. Исследования проводились на спектрометрах марки Canberra, оборудованных NaJ(Ti)-сцинтилляционным и германиевым полупроводниковым детекторами.

Результатом проведенных исследований явилась предложенная доцентом кафедры физики БрГТУ Чопчицем Н.И. теоретическая модель, позволившая объяснить сезонность накопления в мясе диких косуль опасных доз радиоактивного загрязнения. Вторым результатом этого совместного сотрудничества стала дипломная работа студентки Высшей школы Равенсбург-Вайнгартен Сабины Саммет, выполненная в 1992 году на кафедре физики нашего университета. Совместное руководство работой осуществляли Чопчиц Н.И. и профессор Высшей школы Равенсбург-Вайнгартен Р. Краглер. На основе выдвинутых гипотез [2] дипломнице удалось оценить факторы, влияющие на миграцию радионуклидов в цепочке воздух–почва–растение–животное [3].

В 1993 году ассистент кафедры Кушнер Т.Л. также прошла повышение квалификации в Высшей школе Равенсбург-Вайнгартен. В ходе стажировки она участвовала в работе группы, изучающей загрязненность радионуклидами лесных почв, процессов миграции радионуклидов вглубь почвы, их перенос в растения. По результатам проведенных исследований были опубликованы статьи [4, 5], сделан доклад на международной конференции и создана лабораторная работа для студентов БрГТУ «Исследование специфики распределения Cs-137 в почвенных горизонтах». Работа выполняется на радиометре РУГ «ADANI» 91-М, который имеет возможность определить удельную активность пробы по четырем радионуклидам: Cs-137, Ra-226, Th-232, K-40.

Кроме расширения международных контактов, на кафедре большое внимание уделялось техническому оснащению лаборатории радиационной безопасности и методическому обеспечению одноименного курса. На первом этапе был издан ряд методических указаний, а затем коллектив авторов подготовил пособие «Радиационная безопасность: конспект лекций и лабораторный практикум». Пособие было издано дважды в 2005 и 2012 годах. Если в первое издание были включены семь лабораторных работ, то во втором их было уже десять [6]. Преподаватели кафедры всегда акцентировали свое внимание на совершенствовании и адаптации курса «Радиационная безопасность» к различным специальностям. Так на определенном этапе вместо части предмета «Защита населения и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность» для студентов специальности 1-74 05 01 «Мелиорация и водное хозяйство» была введена дисциплина «Сельскохозяйственная радиология», в преподавании которой применялись методы многоуровневого обучения и контроля, разработанные и апробированные ранее [7].

Кроме учебного процесса на кафедре физики была организована научно-исследовательская работа студентов, базирующаяся на использовании имеющегося лабораторного оборудования и разработанных методик его применения. Далее приведем результаты некоторых студенческих исследовательских проектов в области радиоэкологии.

При рассмотрении вопросов, связанных с ущербом, который наносит организму человека ионизирующее излучение, необходимо иметь данные об уровне радиационного фона, имеющего кроме природной составляющей и техногенное происхождение. Такой фактор, как простое проживание в доме, может привести к повышенному облучению человека, если в здании накапливаются газообразные радионуклиды и их продукты распада, а также, если при отделке помещений применяются строительные материалы, имеющие повышенную активность радионуклидов. В рамках курса «Радиационная безопасность», в начале семестра среди студентов проведено анкетирование. Лишь 16,3 % студентов, опрошенных на строительном факультете, и 14,3 % – на экономическом сообщили, что знают уровень радиационного фона в своем населенном пункте. С целью получения достоверной информации о радиационной обстановке студентам строительного факультета было предложено измерить мощность экспозиционной дозы гамма-излучения в квартирах, домах или общежитиях, где они проживают. Цель измерений – закрепить навыки оценки радиационной обстановки, собрать статистическую информацию. По результатам исследований студентом группы ТЭА-7 Куликовским Дмитрием была представлена научная работа «Определение доз ионизирующих излучений, получаемых человеком от естественных и искусственных источников», которой на республиканском конкурсе присвоена третья категория. Основной вывод работы – в условиях техногенного повышения радиационного фона целесообразно проводить измерения концентрации радона во всех помещениях и принимать соответствующие меры по уменьшению его содержания. Это

поможет существенно снизить дозовую нагрузку на человека со стороны естественных источников радиации [8].

Ионизирующие излучения, как и любые другие факторы внешней среды, окружающие нас в повседневной жизни, зачастую не только не безразличны для человека, но и вредны. Основной документ в Республике Беларусь, регламентирующий воздействие ионизирующих излучений – гигиенические нормативы ГН 2.6.1.8-127-2000 «Нормы радиационной безопасности». Нормирование ионизирующих излучений осуществляется по нескольким контролируемым параметрам, один из которых – объемная или удельная активность радионуклидов в воздухе, воде, продуктах питания, строительных материалах. Известно, что эффективная удельная активность в строительных материалах определяется по трем радионуклидам, которые имеют природное происхождение: Ra-226, Th-232, K-40.

В рамках курса «Радиационная безопасность» студентам второго курса строительного факультета была предложена работа в студенческой исследовательской лаборатории. Был реализован проект, тема которого «Исследование эффективной удельной активности природных радионуклидов в строительных материалах в зависимости от их класса». Цель работы – проведение радиационного мониторинга сырья и строительных материалов, применяемых в жилищном строительстве г. Бреста с целью разработки необходимых мер по снижению и смягчению радиационных рисков. В данной области проводятся измерения органами санитарно-эпидемиологической службы Министерства здравоохранения Республики Беларусь (уполномоченный орган РУП «Сертиз»). В установленном порядке на строительный материал выдается сертификат, в котором указывается, что он соответствует НРБ по содержанию природных радионуклидов. Однако численные значения эффективной удельной активности не приводятся. Студенты определяли конкретные значения эффективной удельной активности природных радионуклидов в пробах строительного сырья и материалов. В таблице 1 приведены лишь некоторые результаты измерений.

Измерения проводились на радиометре РУГ «ADANI» 91-M в лаборатории «Радиационная безопасность». Результаты НИРС – представление широкому кругу общественности информации о содержании природных радионуклидов в строительных материалах; улучшение подготовки высококвалифицированных специалистов (инженеров-строителей); внедрение в учебный процесс. Практическая значимость – получение большого набора данных для эффективного статистического анализа. Результаты исследований могут быть использованы для прогнозирования дозовых нагрузок населения при облучении, при выборе материалов потребителями, а также в промышленной строительной отрасли [9, 10]. Снижение доз радиации может достигаться ограничением облучения от природных источников. Например, при строительстве домов, в которых предполагается проживание людей с заболеваниями туберкулезом, «переселенцев» из районов, загрязненных в результате аварии на Чернобыльской АЭС, желательно при-

менение материалов с минимальной природной загрязненностью радионуклидами.

Студентами факультета водоснабжения и гидромелиорации (ныне факультет инженерных систем и экологии) был реализован еще один проект. Ими проведены фрагментарные исследования проб строительных материалов, применяемых в дорожном строительстве Брестской области. Была измерена эффективная удельная активность природных радионуклидов, содержащихся в материалах. Сбор, приготовление проб, измерения проведены согласно ГОСТ 30108-94 «Материалы и изделия строительные. Определение эффективной удельной активности естественных радионуклидов» (принят МНТКС 17.06.2000). В ходе научно-исследовательской работы студентов был решен целый ряд задач: изучены основы радиоэкологических знаний; развиты умения и навыки в области радиометрии и дозиметрии; активизирована деятельность по радиологическому мониторингу; усвоены нормы и правила радиационной безопасности (таблица 2).

Таблица 1. Результаты исследований студенческой лаборатории

Материал	A(Ra-226)	A(Th-232)	A(K-40)	$A_{эф}$, Бк/кг
Каолин (Гомельская обл.)	168±34	20±4	466±93	236±35
Каолин (Россия)	71±14	73±15	900±180	479±67
Глина (Брестская обл.)	21±4	53±10	618±124	146±18
Глина (Витебская обл.)	124±25	40±8	1288±258	293±35
Гранит (красный) (Микашевичи)	51±28	60±20	1143±450	221±53
Гранит (черный) (Микашевичи)	160±32	118±24	1400±280	445±50
Кирпич (красный) (Минск)	37±7	50±10	652±130	161±19
Кирпич (красный) (Брест)	0	60±23	70±40	135±63
Плитка (керамич.) (Минск)	120±24	55±11	306±62	220±28
Кирпич (силикат) (Брест)	0	13±3	1116±682	117±56
Керамзит (Минск)	125±25	105±21	1120±224	361±41

С помощью доступного и достаточно простого мониторинга выполнен пусть небольшой, но законченный исследовательский проект. В ходе его проведения были затронуты вопросы о необходимости распространения знаний в области радиоэкологии. Реализация научных исследований в этом направлении дала возможность формировать у будущих инженеров, специализация которых «Строительство гидромелиоративных систем и дорог», представления о влиянии некоторых экологических факторов на организм человека [11].

Таблица 2. Результаты измерений в рамках студенческих исследований

Наименование населенного пункта, района	Наименование материала				
	Плитка бетонная тротуарная	Камни бортовые бетонные	Песчано-гравийная смесь	Песок	Щебень
Брестский р-н	57,3±11,5	56,2±11,2	100,8±20,8	36,8±7,4	—
г. Берёза	42,9±8,6	42,2±8,5	72,1±14,4	108,8±21,8	109,8±22,0
г. Барановичи	83,3±16,7	61,9±12,4	109,8±22,0	46,4±9,3	—
г. Дрогичин	91,5±18,3	59,5±12,0	—	79,3±15,9	—
г. Жабинка	75,8±15,2	65,9±13,2	—	47,1±9,4	—
г. Иваново	50,2±9,9	58,6±11,7	111,2±22,2	—	—
г. Кобрин	58,0±11,6	48,9±9,8	—	—	—
г. Лунинец	67,4±13,5	60,2±13,0	—	44,5±8,9	105,4±21,1
г. Ляховичи	—	—	105,2±31,8	71,8±8,4	—
г. Микашевичи	94,9±19,0	—	104,0±20,8	66,8±13,4	112,0±22,4
г. Пинск	—	188,7±37,7	103,3±20,7	143,0±30,7	140,1±28,0
г. Столин	84,8±16,9	—	—	120,2±24,0	95,4±19,1

В последние годы в типовые планы первой ступени высшего образования введена интегрированная дисциплина «Безопасность жизнедеятельности человека», частью которой является дисциплина «Радиационная безопасность». На лекциях студенты узнают о системе радиационного контроля в Республике Беларусь. Некоторые методики контроля изучаются в

лабораторном практикуме. Однако у студентов есть возможность продолжить исследования во внеурочное время в рамках студенческой научной деятельности. Лаборатория радиационной безопасности пополнилась новыми установками: например, гамма-бета-спектрометром МКС АТ1315, которая позволяет вести высокоточные измерения активности проб по многим радионуклидам. Данная установка может использоваться как для оснащения стационарного пункта радиационного контроля в случае возникшей необходимости, так и при реализации радиоэкологических проектов, в том числе и международных. Приведенные оригинальные разработки авторов в этой области, а также результаты их практического применения могут быть использованы для решения конкретных радиоэкологических задач.

Работа студенческой исследовательской лаборатории «Радиационная безопасность в строительстве» получила свое развитие благодаря руководству преподавателей кафедры физики и интересу студентов к предлагаемым исследованиям. В ходе занятий и внеаудиторной исследовательской работы формируются не только компетенции в области радиационной экологии, но и опыт в проведении информационных мероприятий в школах, центрах детей и молодежи, других общественных заведениях.

Мероприятия образовательного сопровождения формального и неформального образования в области радиоэкологии – это не только повышение информированности широкой общественности, но и общественного проявления позиции образования как ведущего механизма поддержки устойчивости развития регионов, общества в целом [12].

Проведение мероприятий, которые содействуют приобретению выпускниками технического университета компетенций в области радиационной безопасности, способствуют формированию теоретического и практического образовательного ответа существующим вызовам глобального общества, пониманию в сфере педагогического и более широкого профессионального сообщества необходимости подготовки специалиста, обладающего знаниями, навыками, умениями, необходимыми для обеспечения экономической устойчивости, экологической целостности и социального благополучия каждого в этом сообществе.

Литература

1. Гладыщук, А.А., Ракович, Ю.П. Определение эквивалентной дозы внешнего облучения: Тезисы докладов республ. науч.-метод. конф. / Редкол.: А.А. Гладыщук [и др.]. – Брест, БрПИ, 1992. – С. 72.

2. Чопчиц, Н.И., Зыкова, Т.Л. Полуфеноменологические модели миграции радионуклидов в биологических системах, основанные на дифференциальных уравнениях второго порядка: Тезисы докл. XX науч.-техн. конф. / Редкол.: А.А. Гладыщук [и др.]. – Брест, БрПИ, 1992. – С. 19–21.

3. Самме, С. Верификация математических моделей транспорта радионуклидов в биологических системах: Тезисы докл. межд. семинара. – Брест: БрПИ, 1992. – С. 61–65.

4. Bürmann, W. Drissner, J., Miller, R., Heider, R., Kuschner, T. Migration of cesium radionuclides in the soil of spruse forest : The Fourt Int. Conf. – Charleston, 1993. – P. 122–129.

5. Bürmann, W. Drissner, J., Miller, R., Lindner, G., Heider, R., Kuschner, T. Migration of ^{134}Cs, ^{137}Cs Radionuclides in the Soil and Uptake by Plants in German Spruce Forests // Radiochimica Acta. – 1994. – № 66–67. – P. 405–412.

6. Русаков, К.И., Ракович, Ю.П., Кушнер, Т.Л. и др. Радиационная безопасность. Конспект лекций и лабораторный практикум: Пособие. – Брест: Изд-во БрГТУ, 2012. – 144 с.

7. Кушнер, Т.Л., Янусик, И.С., Хуснутдинова, В.Я., Швец, М.И. Предмет «Радиационная безопасность» в образовательном процессе: Материалы обл. науч.-метод. конф. – Брест: БрГТУ, 2005. – С.53–56.

8. Кушнер, Т.Л., Куликовский, Д.Г. Мониторинг радиационного фона в жилых помещениях г. Бреста // Вестник БрГТУ. – 2005. – № 5(35): Физика, математика, химия. – С. 21–24.

9. Соколов, П.Э., Сидельников, О.П., Козлов, Ю.Д. Необходимость контроля радиоактивности строительных материалов // Строительные материалы. – 1995. – № 9. – С. 18–19.

10. Кушнер, Т.Л., Волчек, А.А. Радиоэкология градостроительства: студенческие исследовательские проекты: сб. статей II междунар. науч.-практ. конф. – Славутич, 2017. – С. 99–105.

11. Гладыщук, А.А., Кушнер, Т.Л. Радиоэкологические проекты на кафедре физики: история и реализация: Сб. науч. статей межд. науч.-практ. конф. / Редкол.: А. А. Волчек [и др.]. – Брест, 2014. – Ч. 1. – С. 60–66.

12. Кушнер, Т.Л. К устойчивому развитию в области радиоэкологии студенческие исследовательские проекты: материалы межд. науч.-метод. конф. / Редкол.: С.А. Маскевич [и др.] – Минск : ИВЦ Минфина, 2020. – 237 с.

Биотехнический комплекс для исследования сложных систем

С.И. Суятинов,
доцент кафедры систем автоматического управления
Московского государственного технического университета
имени Н.Э. Баумана (национального исследовательского университета),
к.т.н.
А.А. Лушкин,
студент 4-го курса кафедры САУ,
факультета информатики и систем управления МГТУ им. Н.Э. Баумана
e-mail: ssi@bmstu.ru

Аннотация. *Выполнение лабораторных работ является важной составляющей учебного процесса в техническом вузе. Они позволяют выработать навыки самостоятельной работы будущего инженера, закрепить теоретические знания. Особенностью представленного комплекса является то, что студент одновременно является и экспериментатором, и объектом исследования, представляя собой сложную биосистему. При выполнении лабораторных работ исходной информацией являются биосигналы, и используются различные методы и алгоритмы обработки временных рядов. Показаны основные возможности комплекса и возможная тематика учебно-исследовательских работ.*
Ключевые слова: *сложная система, исследовательская деятельность, лабораторные работы, биосигналы, программный комплекс.*

Biotechnical Complex for the Study of Complicated Systems

S.I. Suyatinov,
Ph. D., Associate Professor of the Department of Automatic Control Systems,
Bauman Moscow State Technical University
A.A. Lushkin,
4th year Student, Department of ACS,
Faculty of Computer Science and Control Systems, BMSTU

Abstract. *Laboratory work is an important part of the educational process at technical university. It allows developing the skills of independent work of a future engineer, to consolidate theoretical knowledge. The peculiarity of the presented complex is that the student is both an experimenter and an object of research, representing a complex biosystem. When performing laboratory work, biosignals are the initial information, and various methods and algorithms for processing time series are used. The main features of the complex and the topics of educational research works are shown.*
Keywords: *complex system, research activity, laboratory work, biosignal, software package.*

Принимая во внимание ускоренные темпы развития научно-технического прогресса, неуклонное усложнение техники, требуется совершенствование процесса инженерной подготовки [1]. Речь, в первую очередь, идет о внедрении информационных технологий, а также активных, игровых форм организации учебного процесса. С особенностями поведения и описания сложных систем будущий инженер должен знакомиться уже на студенческой скамье. При этом процесс обучения должен включать работы исследовательского характера на реальном оборудовании. Неотъемлемой составной частью подготовки инженера всегда были и есть лабораторно-практические работы.

На современном этапе задачи обучения будущих инженеров в лабораториях можно определить так:

– в лаборатории студент обучается практике экспериментальной работы;

– лаборатория должна быть местом, где студент изучает новые, до конца непознанные объекты и явления;

– в лаборатории студент не только закрепляет теоретические знания, но и учится самостоятельно добывать новые, реализуя принцип «обучение через исследование»;

– лабораторные курсы должны формировать у студента понимание реального мира;

– лабораторные работы стимулируют творческую активность;

– учебная лаборатория – это то место, где у студента формируется влечение к инженерному делу.

Однако с усложнением и удорожанием технических устройств, стало проблематично оснащать лаборатории требуемыми устройствами в их естественном виде. Альтернативный вариант, основанный на замене реальных объектов их математическими моделями, приемлем только в отношении простых устройств. В случае сложных систем с их структурно-параметрической неопределенностью трудно создать их адекватную математическую модель. Кроме того, верификацию предлагаемых вариантов моделей предпочтительно проводить на реальных системах, что, однако, не всегда возможно.

При организации лабораторно-практических работ, многие проблемы, связанные с изучением сложных систем, решаются, используя антропологический подход. В этом случае сам студент (его организм) является сложным объектом исследования, поскольку представляет сложную систему естественного происхождения.

Усовершенствование микроэлектронных устройств и, прежде всего, сенсорной и компьютерной техники позволяет создавать безопасные компактные информационно - вычислительные системы для оценки функционального состояния (ФС) человека - оператора, не нарушая его штатный

режим работы [2, 3]. Подобные системы выбраны в качестве прототипа рассматриваемого биотехнического комплекса.

Отметим, что в данном случае студент играет двоякую роль, одновременно являясь и экспериментатором, и объектом исследования. Таким образом, студент определяет свое ФС (закономерности его изменения), при действии возмущающих факторов, используя последние достижения в области обработки сигналов, идентификации, распознавания образов.

Функциональная схема комплекса приведена на рис. 1.

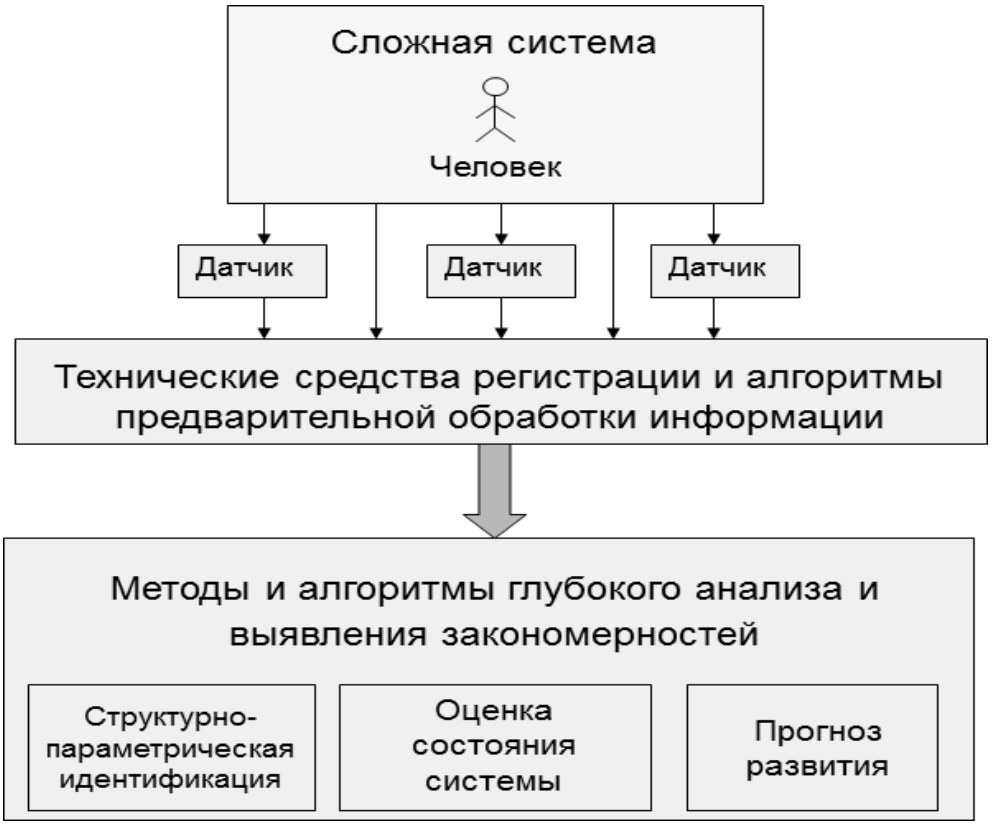


Рис. 1. Функциональная схема биотехнического комплекса

Нетрудно заметить, что фактически здесь представлена типовая схема мониторинга состояния реального объекта любой сложности. При этом сложность объекта будет определять выбор соответствующих методов обработки временных рядов. Отметим, что методы и техника преобразования информации на каждом этапе изучается студентами на соответствующих курсах.

В качестве исходной информации для оценки состояния используются временные ряды биосигналов различного происхождения. В данном случае оценка ФС человека производится на основе биосигналов кардиоцикла (ЭКГ и сфигмограмма).

На рис. 2 указаны некоторые направления и методы использования биосигналов в виде временных рядов для оценки ФС человека, диагностики и исследования фундаментальных принципов организации и управления в сложных системах.

Рис. 2. Пример направлений и методов использования биосигналов

Возможны различные варианты технической реализации биотехнического комплекса. Например, если ориентироваться на импортные комплектующие, то наибольшей функциональностью будет обладать комплекс на основе оборудования фирмы National Instruments.

Рассматриваемый биотехнический комплекс создан на кафедре систем автоматического управления МГТУ им. Н.Э. Баумана. Его достоинством является то, что унифицированные функциональные блоки позволяют выполнить быструю реконфигурацию под конкретную задачу, а методы графического программирования программного комплекса LabVIEW, совместно с богатой библиотекой программ обработки и визуализации данных, значительно облегчают исследовательскую часть лабораторной работы.

На рис. 3 приведено фото датчиков EPIC фирмы Plessey Semiconductors для регистрации ЭКГ и сфигмограммы [4].

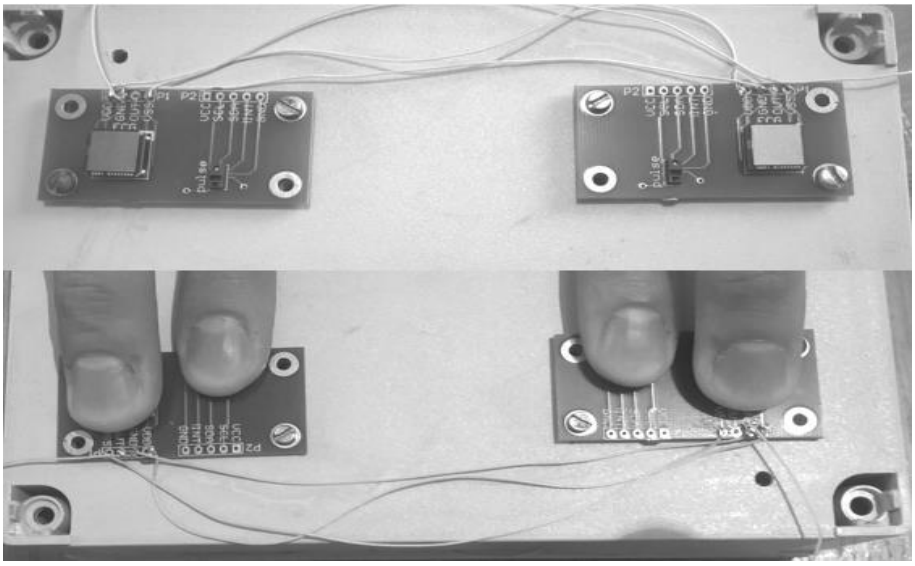


Рис. 3. Датчики (вверху) и съем биосигналов (внизу)

Для снятия одного отведения ЭКГ нужны два одинаковых датчика, подключенных по дифференциальной схеме. Сфигмограмма регистрируется с использованием датчика пульсовой волны MAX30100.

Рассматриваемый комплекс позволяет решать различные типовые учебно-исследовательские задачи, возникающие при мониторинге реальных сложных систем. Спектр этих задач достаточно широк, начиная с алгоритмов фильтрации и цифровой обработки реальных зашумленных сигналов и заканчивая работами по построению иерархических цифровых двойников [5-8]. Примеры первичной обработки биосигналов приведены на рис. 4.

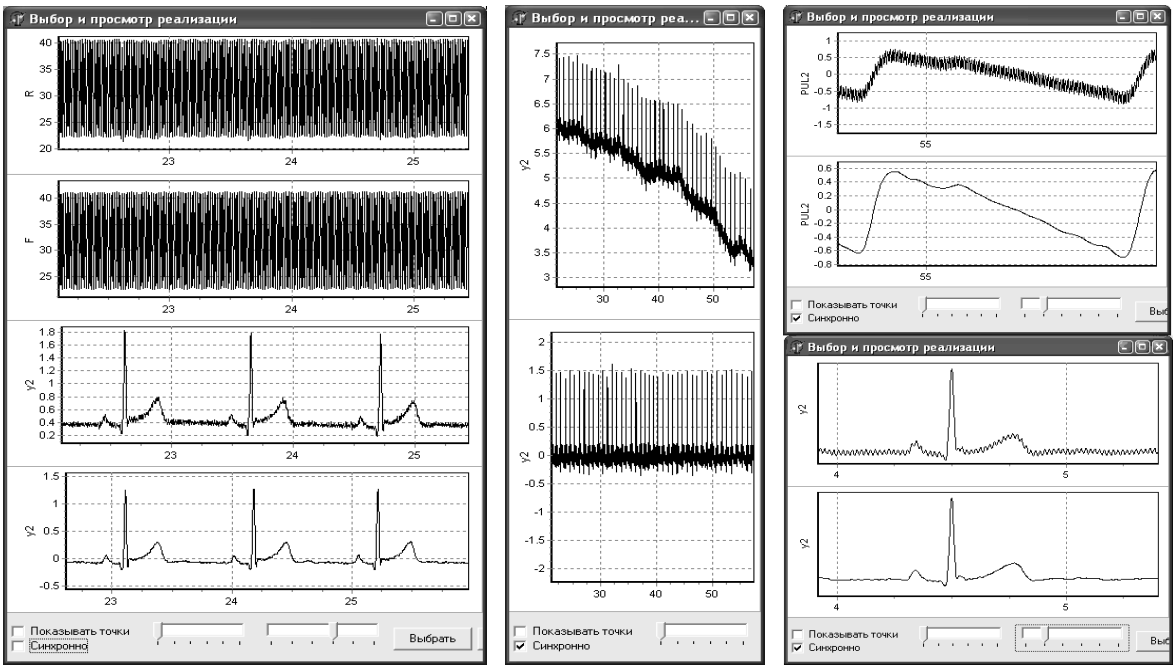


Рис. 4. Результаты первичной обработки биосигналов

Одной из самых важных задач мониторинга является оценка ФС сложной системы, например, оценка уровня организованности и стабильности работы сложной производственной системы, состояние работоспособности человека-оператора.

В настоящее время существуют различные методы оценки ФС человека. В качестве примера рассмотрим энтропийный метод, который студенты применяют на лабораторных работах. Исходной информацией являются временные ряды зарегистрированных биосигналов кардиоцикла. Это могут быть сигналы ЭКГ, фото- или плетизмограммы. Предварительная обработка выделенного сигнала включает фильтрацию и удаление тренда.

Использование в качестве характеристики энтропии является на данный момент одной из наиболее актуальных задач (энтропийный метод анализа данных). Например, известно, что в состоянии активного бодрствования человека форма биосигналов более хаотична, чем в состоянии усталости или в период сна. В период сна фрагменты временного ряда более похожи один на другой. Это обстоятельство лежит в основе критерия работоспособности человека-оператора.

Для реализации энтропийного метода студентами разработан алгоритм, позволяющий оценить энтропию по биосигналам (рис. 5).

Алгоритм оценки организованности (регулярности) системы включает следующие шаги:

1. Регистрация биосигналов;
2. Формирование временного ряда и первичная обработка;
3. Оценка регулярности временного ряда на основе вычисления приближенной энтропии;
4. Сопоставление полученных оценок энтропии с контрольными энтропийными показателями регулярности;
5. Интерпретация результатов с позиций оценки функционального состояния.

Программное обеспечение задачи оценки энтропии позволяет использовать различные варианты оценки параметров, которые используются в алгоритме. Так, например, можно использовать различные меры близости и методы определения сходства паттернов временного ряда (рис. 6).

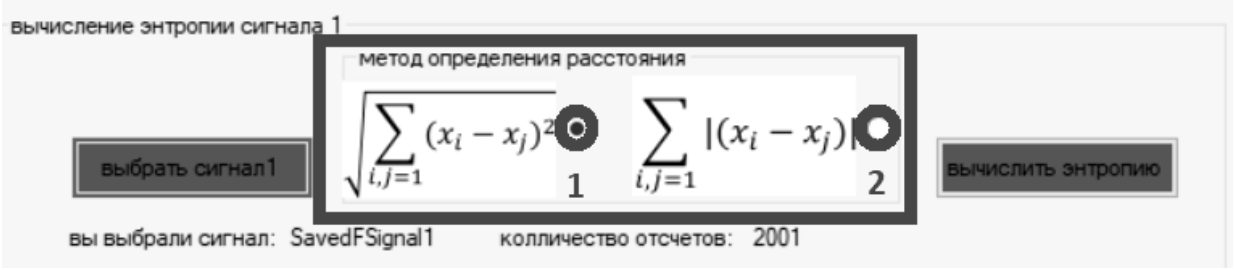


Рис. 6. Выбор способа вычисления расстояния

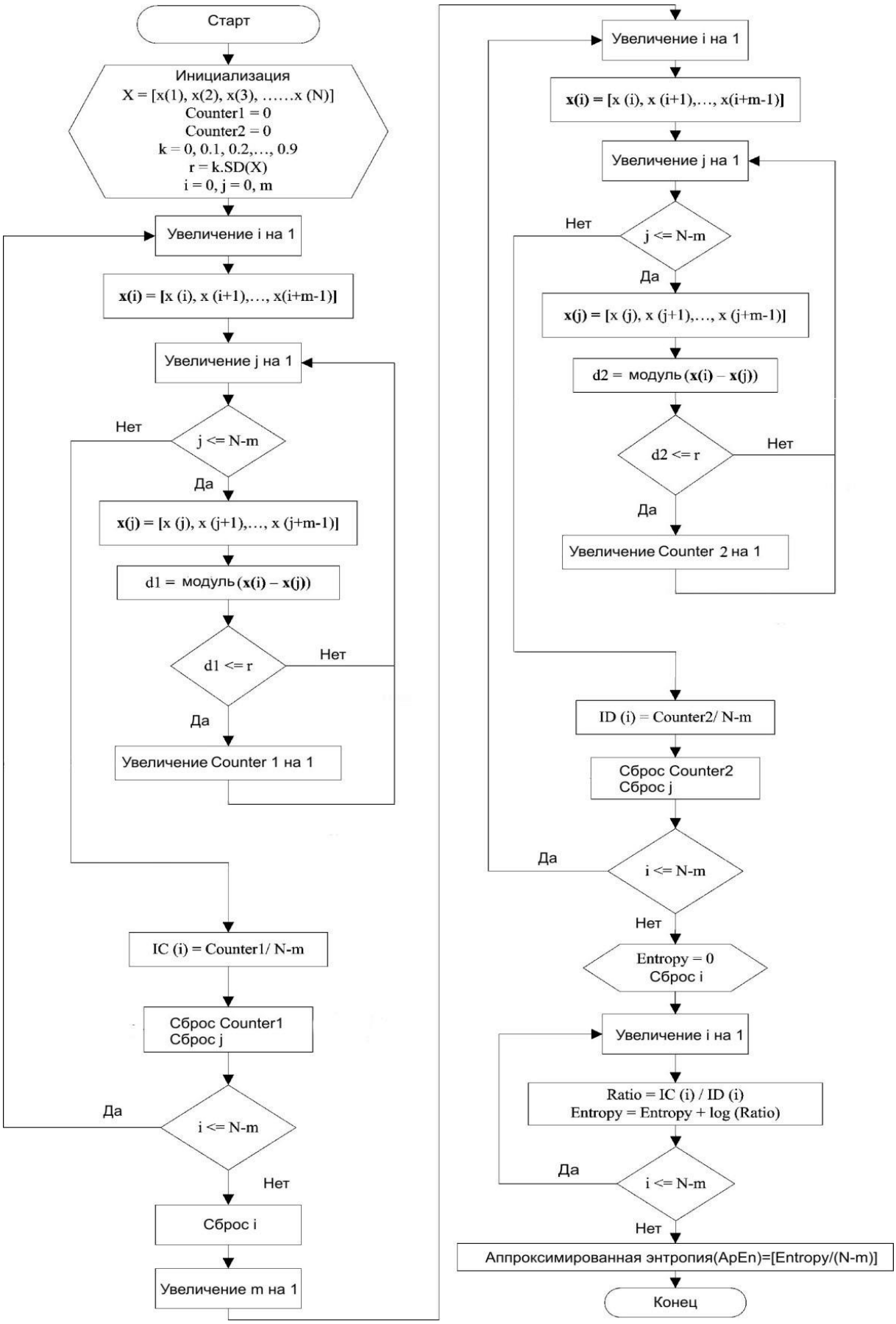


Рис. 5. Схема алгоритма вычисления энтропии

Поэтому исследовательская часть работы может включать задачи, связанные с выбором оптимальных значений: m – размера временного окна; r – допуска на характеристику сходства (регулярности) векторов; N – длины исходного временного ряда; контрольных энтропийных показателей.

Как видно на рис. 7, перед непосредственным вычислением приближенной энтропии ($ApEn$) студенту нужно задать выборку из сигнала, окно (m) и близость (r).

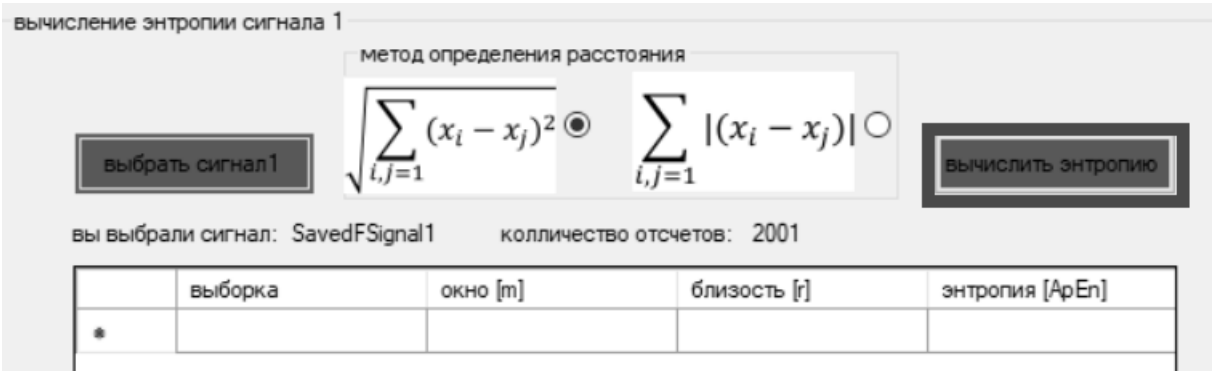


Рис. 7. Экранная форма для ввода параметров

Кроме того, могут решаться задачи кластеризации и классификации полученных значений энтропий для различных функциональных состояний.

В целом возможности представленного биотехнического комплекса позволяют решать задачи современного инженерного образования в эпоху цифровой экономики и усиления роли междисциплинарной направленности проектных работ, развивая творческую активность, самостоятельность в научно-техническом поиске, формируя потребность в постоянном обновлении знаний. А работа с реальным оборудованием и реальными процессами обеспечит в дальнейшем быструю адаптацию выпускника на рабочем месте, что является весьма важной задачей инженерного образования.

Литература

1. Buldakova, T.I., Suyatinov, S.I. The Significance of Interdisciplinary Projects in Becoming a Research Engineer. – In: Smirnova, E.V., Clark, R.P. (eds.) Handbook of Research on Engineering Education in a Global Context. – Hershey, IGI Global. – 2019. – Pp. 243-253.

2. Булдакова, Т.И., Коблов, А.В., Суятинов, С.И. Информационно-измерительный комплекс совместной регистрации и обработки биосигналов // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. – 2008. – № 6. – С. 41-46.

3. Программно-аналитический комплекс модельной обработки биосигналов / Т.И. Булдакова, В.И. Гриднев, К.И. Кириллов, А.В. Ланцберг, С.И. Суятинов // Биомедицинская радиоэлектроника. – 2009. – № 1. – С. 71-77.

4. Biswas, A., Sarthak, P. Smart Collar Short range signal triangulation for animal monitoring // International Journal of Advanced Research. – 2016. – Vol. 4, No. 1. – P. 1528- 1535.

5. Анищенко, В.С., Булдакова, Т.И., Довгалевский, П.Я., Лифшиц, В.Б., Гриднев, В.И., Суятинов, С.И. Концептуальная модель виртуального центра охраны здоровья населения // Информационные технологии. – 2009. – № 12. – С. 59-64.

2. Булдакова, Т.И., Суятинов, С.И. Разработка адекватных моделей в технологии цифровых двойников // Автоматизация. Современные технологии. – 2019. – № 8. – С. 367-373.

3. Buldakova, T.I. Cybersecurity Risks Analyses at Remote Monitoring of Object's State. – In: Kravets A., Bolshakov A., Shcherbakov M. (eds) Cyber-Physical Systems: Industry 4.0 Challenges. Studies in Systems, Decision and Control, vol. 260. – DOI: 10.1007/978-3-030-32648-7_15

4. Суятинов, С.И. Биологические принципы построения цифрового двойника // Математические методы в технике и технологиях – ММТТ. – 2019. – № 10. – С. 107-111.

Применение методологии SCRUM для повышения эффективности обучения в техническом вузе

Н.В. Саввин, Т.А. Чикина,
студенты кафедры теоретической и промышленной теплоэнергетики,
факультета энергетики и систем управления,
Воронежский государственный технический университет,
e-mail: Savvin.Nikitan@gmail.ru; Chikina.Tanya99@mail.ru

Аннотация. *Современное образование, как и любая производственная инженерно-техническая отрасль, требует внедрения какого-либо рода инноваций для повышения качества предоставляемых услуг, а также для повышения уровня квалификации выпускаемых кадров. Это необходимо для повышения уровня технологического развития страны. Одной из предложенных методик в данной статье рассмотрена методология SCRUM и наглядно продемонстрировано применение методологии SCRUM для повышения эффективности обучения в технических вузах.*

Ключевые слова: *Agile, Scrum, эффективное обучение, инициативность.*

Application of the SCRUM methodology to improve effectiveness of technical university training

N.V. Savvin, T.A. Chikina,
Students, Department of Theoretical and Industrial Heat Power Engineering,
Faculty of Energy and Control Systems,
Voronezh State Technical University

Abstract. *Modern education, like any industrial engineering and technical industry, requires introduction of some kind of innovation to improve the quality of services provided, as well as to improve the qualification of graduates. This is necessary to increase the level of technological development of the country. One of the proposed methods in this article will consider the SCRUM methodology and clearly demonstrate the application of the SCRUM methodology to improve the effectiveness of teaching in technical universities.*
Keywords*: Agile, Scrum, effective learning, initiative.*

SCRUM – методология гибкого управления проектами (Agile), широко распространенная в сфере информационных технологий по всему миру. На сегодняшний день многие онлайн-курсы, обучающие работе по SCRUM и альтернативным Agile-практикам, получили государственную аккредитацию и реализуются мировыми и отечественными IT-гигантами: Yandex, Mail.ru, GeekBrains. Разработка программного обеспечения в большинстве случаев осуществляются с использованием тех или иных Agile-практик, среди которых SCRUM является наиболее популярным.

Чтобы понять, что такое SCRUM, необходимо ознакомиться с основными положениями манифестов Agile, на которых и основывается этот метод:

- люди и взаимодействие между командой важнее процессов и инструментов;
- работающий продукт важнее исчерпывающей документации;
- сотрудничество с заказчиком важнее следования условий контракта;
- готовность к изменениям важнее следования установленному плану.

SCRUM помогает выстраивать рабочие процессы в команде. Классическая SCRUM-команда обычно состоит из участников с 3 различными ролями: Владелец продукта, Скрам-мастер и Команда разработки.

Владелец продукта, или ProductOwner, не обязательно является руководителем проекта (ProjectManager). Это – член команды, который четко представляет, что из себя представляет реализуемый продукт и каким должен быть результат работы команды. Он направляет команду разработчиков и работает вместе с ней – в отличие от руководителя проекта, который распределяет поставленные задачи между персоналом и проверяет ход их выполнения.

Задачей **SCRUM-мастера** является выстраивание эффективных коммуникаций между всеми членами команды, а также контроль за методичным применением и полноценной реализацией методики SCRUM. В своем роде это – наставник, который мотивирует всех членов команды на качественное и своевременное выполнение поставленных задач. Теоретически он не обязательно принимает участие в разработке продукта, но на практике эта роль чаще всего совмещена с какой-либо должностью.

Команда разработки – это замотивированный персонал, который непосредственно участвует в реализации проекта. Все члены команды разработки взаимозаменяемы (ликвидирован так называемый busfactor), что позволяет оказывать помощь друг другу в выполнении задач и не затормаживать работу при форс-мажорах. Команда несет коллективную ответственность за свою работу.

Бэклог продукта – это список всех задач, которые предстоит выполнить команде разработки, проранжированные по приоритетности. Ответственность за составление, содержание и приоритетность Бэклога лежит на владельце продукта.

Бэклог спринта – это часть списка задач из Бэклога продукта, который команда реализует в течение спринта как четко ограниченного отрезка времени. В бэклоге спринта, как и в бэклоге продукта ставится конкретная цель (что мы должны получить в результате работы в этом спринте?). Важно, что в конце спринта, должен получиться полностью готовый мини продукт, элемент или функционал более крупного продукта. В бэклог спринта попадают только четко поставленные и осуществимые за итерацию спринта задачи. Для оценки готовности задачи к выполнению часто используется схема постановки целей SMART.

Инкремент продукта – это список завершенных задач из Бэклога продукта, которые были выполнены за прошедшие спринты. Показывает текущее положение разрабатываемого продукта, в который входят выполненные задачи последнего спринта.

Планирование спринта происходит перед началом нового спринта. Оно необходимо для установления нового объема работ, который команда должна будет выполнить за планируемый спринт. В процессе планирования команда выбирает самые приоритетные компоненты из Бэклога продукта, далее разбивает их на конкретные задачи. Владелец продукта на данном этапе может помочь команде понять, какие цели должны быть выполнены за этот спринт, но какие конкретно задачи включить в бэклог спринта, выбирает команда. Команда, в свою очередь, задает тот объем работы, который она реально может выполнить за итерацию.

Ежедневные стендапы, как правило, проводятся в конце или начале рабочего дня, строго в одно и тоже время. Каждый член команды рассказывает, что именно он сделал за прошедший день и что планирует сделать сегодня или завтра, есть ли препятствия на пути к выполнению задач, и ка-

кая помощь ему необходима. Встреча длится не более 15 минут, благодаря чему участники делятся только ключевой информацией.

Разработка – деятельность команды, в ходе которой она выполняет поставленные задачи из текущего Бэклога спринта. Главное правило: нельзя менять состав Бэклога спринта. Остановить выполнение задач спринта можно только в том случае, если цель спринта потеряла свою актуальность. В этом случае проводится ретроперспектива для анализа произошедшего, а далее команда возвращается к планированию нового спринта.

Обзор спринта – встреча коллектива для обзора выполненной работы, намеченной на спринт. В ходе обзора необходимо получить обратную связь от пользователей по выполненной работе. При необходимости можно внести изменения в Бэклог продукта.

Данная практика позволяет разработчикам напрямую пообщаться с пользователями продукта, учесть их требования и замечания по предоставленному результату. Главная задача – предоставить пользователю возможность проверить выполненную работу, соответствует ли она ожиданиям или нет, а также обеспечить прозрачность хода проекта.

Ретроспектива – это внутренняя встреча команды, на которой анализируется прошедший спринт с точки зрения организации. Чаще всего прибегают к ответу на следующие стандартные вопросы [1]:

1. Что было сделано хорошо?
2. Каким образом можно улучшить процесс?
3. Что будем улучшать в следующем спринте?

Эта практика позволяет снять напряжение в коллективе после обзора спринта, в особенности, если заказчик остался недоволен инкрементом продукта.

Для наилучшей реализации методологии часто прибегают к использованию всевозможных инструментов, которые упрощают ведение проекта. Мощным инструментом планирования и распределения задач между командой являются Agile-доски. В них можно вывести в форме карточек планируемый список задач, который команда разработки разбирает для выполнения. Как правило, подобные инструменты поддаются гибкой настройке, что позволяет определять конкретный путь, который должна пройти задача и видеть в каком статусе она находится. При использовании методологии в инженерно-технической сфере статусы задач можно настраивать, например, так: расчет – тестирование – документирование – выполненная задача. Можно задать строгий поток работы (workflow): последовательность перемещения задач по доске в зависимости от логики работы с продуктом. Также в подобных инструментах можно вести планирование спринта.

Являясь частью Agile, SCRUM в полной мере соответствует основным принципам гибких методологий, а значит, ставят людей и их взаимодействие выше процессов; итогом итеративной работы считают работаю-

щий продукт, а не бюрократические аспекты производства, считают готовность к изменениям в процессе работы важным требованием к участникам.

Некоторые из практик SCRUM интересно подробнее рассмотреть в контексте практических занятий для студентов технических вузов. Также существует масса общедоступных инструментов для работы по данной методологии: например, Trello, Asana, Jira. Их также можно использовать на занятиях. Приведем примеры использования практик и инструментов в обучении.

SCRUM в вузах может быть применен для ведения научно-исследовательской, проектной и волонтерской деятельности. Принципы метода SCRUM помогают справиться с большим количеством задач, так как его философия заключается в том, чтобы самоорганизованная команда занималась наиболее приоритетными задачами в ограниченный промежуток времени [2].

Команда разбивает свою деятельность для достижения цели за установленный промежуток времени и избавляет ее от бюрократических издержек. Временные промежутки – спринты – занимают от 1 недели до 1 месяца; на практике чаще всего 2 недели. По окончании каждого такого спринта команда должна выпустить готовый продукт, который был запланирован в начале спринта (в образовательном процессе это может быть, например, расчет тепловой мощности котельной). Для обсуждения продвижения команды к цели, а также ежедневных дел, которые устанавливаются в начале рабочего дня и распределяются между участниками команды, ежедневно проводятся стендапы, в которых участники информируют других о проделанной работе.

Инициативная группа студентов, в составе 6 человек, решила рассчитать, какая выработка электроэнергии экономически целесообразна в климатических условиях города Воронеж. Студентам предстоит выбрать между классической выработкой электроэнергии и альтернативной. Заказчиком является вуз, который хочет выпустить сборник статей по альтернативным источникам электроэнергии.

В составлении бэклога продукта принимает участие: владелец продукта и научный руководитель проекта.

Бэклог продукта: расчет ТЭС, расчет ветровой ЭС, расчет АЭС, расчет солнечной ЭС, сравнение технико-экономических показателей, выбор оптимального источника генерации электроэнергии, оформление технической документации.

Преимуществом такого подхода является возможность расчета времени выполнения каждого элемента продукта и эффективное распределение задач внутри команды.

SCRUM-мастер обеспечивает эффективное обсуждение состава бэклога, задает наводящие вопросы членам команды и подводит итоги обсуж-

дения, позволяя каждому студенту участвовать в сборе бэклога продукта или бэклога спринта.

Бэклог спринта составляется студентами под присмотром владельца продукта. Команда выбирает из бэклога продукта наиболее сложную задачу. Например, с их точки зрения, это «расчет АЭС». Задача разбивается (декомпозируется) на несколько частей. Срок спринта коллективом определяется как 2 недели.

Преимущество: определение уровня сложности задачи позволит правильно выбрать исполнителя, а четкие границы вкупе с ежедневными отчетами о проделанной работе помогут вести планомерную и слаженную работу над продуктом.

Руководителем проекта создается виртуальная доска дел (рис. 1)

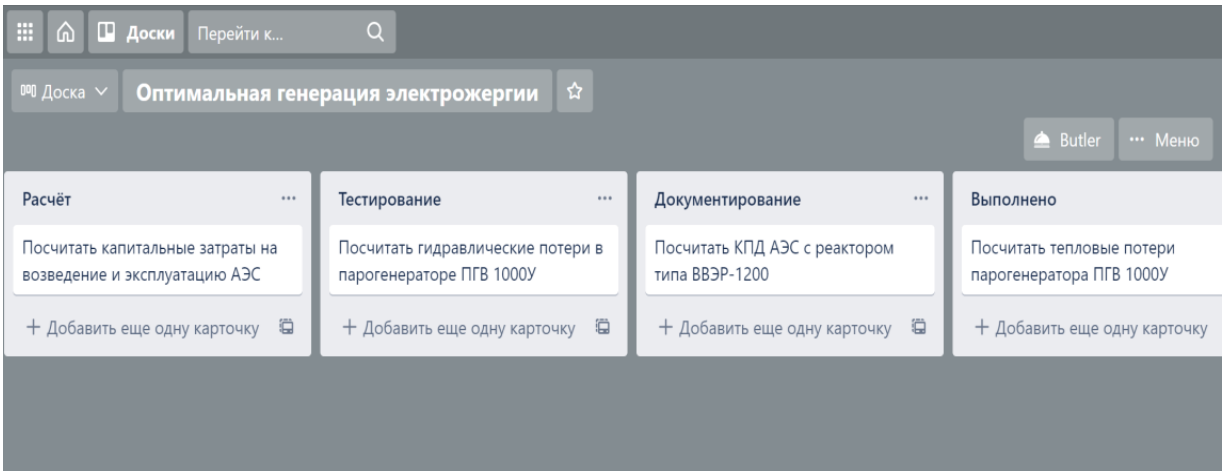


Рис. 1. «Виртуальная доска дел»

Наличие доски позволяет в реальном времени видеть статусы задач, ход их выполнения и исполнителей. Научный руководитель может видеть реальную ежедневную активность студентов и информацию, с какими именно трудностями они сталкиваются при выполнении или на какой задаче остановились в данный момент. Это позволяет быстрее прояснить возникшие вопросы и продолжить эффективную работу.

Стендап. На вечернем стендапе студенты доложили друг другу о проделанной работе и рассказали о своих планах на следующий рабочий день. Эта практика позволяет оценить работоспособность студентов. Если какой-то член группы, по каким-либо причинам проявляет низкую активность, можно достаточно быстро распределить обязанности внутри команды. Это позволит не выйти из установленных сроков спринта. По итогу спринта была достигнута поставленная цель: «расчет АЭС».

Обзор спринта. Владелец продукта при планерке с заказчиком узнает, что в технико-экономических расчетах им хотелось бы видеть также экологическую составляющую. Владельцем продукта было принято реше-

ние скорректировать бэклог продукта и добавить в него не только технико-экономические расчеты, но и экологические.

Данная практика позволяет в ходе проекта учитывать пожелания заказчика, добавить желаемые расчеты. В классической системе могло оказаться так, что при сдаче статьи, редактор сборника мог не взять статью в редакцию, из-за нехватки ожидаемых расчетов. Тогда время и силы студентов могли потратиться впустую.

Ретроспектива. Коллективом был оценен успешный старт проекта, что выполненные расчеты оказались верны и были сделаны в срок.

Один из членов коллектива подметил, что было бы хорошо документировать промежуточные расчеты, чтобы остальные члены команды могли быстрее разбираться, что и каким образом было подсчитано в той или иной главе. Коллектив с ним согласился, и было принято решение в следующем спринте добавить в доску дел статус задачи «промежуточная документация».

Таким образом, на ретроперспективе был оптимизирован процесс расчетов, улучшена коммуникация между членами команды. В отличие от классической системы, слабое место было выявлено на 2-й неделе работы. В доску дел был добавлен новый статус, без которого задача не могла пройти в следующий статус, что позволит более эффективно внедрить новую инициативу, сэкономить время на разбор расчетов, выполненных другим человеком.

Применение SCRUM-методологии может не только подготовить студентов к практике производственной деятельности в рамках Agile-методик, но и помочь воплотить в жизнь важные образовательные проекты, вовлекая при этом в такую работу студентов разного уровня. В данной статье мы наглядно продемонстрировали, как именно можно осуществить применение методологии SCRUM для повышения эффективности обучения в техническом вузе.

Литература

1. Эл. источник: https://vc.ru/flood/42084-agile-ili-waterfall-sravnenie-metodologiy-veb-razrabotki

2. Эл. источник: https://in-nastavnik.ru/bez-rubriki/nauchit-studenta-dumat-scrum-kak-metod-produktivnogo-obucheniya-v-uchebnom-zavedenii.html

3. Эл. источник: https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2017/2017-Scrum-Guide-Russian.pdf

Big Data и Machine Learning как элементы современной информатизации

М.Р. Хамидуллин,
доцент кафедры информационных систем, к.э.н,
Набережночелнинский филиал Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева-КАИ
Г.А. Гареева,
доцент кафедры информационных систем, к.пед.н,
НФ КНИТУ им. А.Н. Туполева
А.А. Мустафин,
студент кафедры информационных систем, НФ КНИТУ им. А.Н. Туполева
e-mail: mustafin-almaz-2017@mail.ru

Аннотация. *В статье рассматриваются Big Data и Machine Learning как элементы современного процесса информатизации и интернатизации. В современных условиях развития информационного пространства, эффективность использования и анализа больших объемов данных в рамках ограниченного временного пространства позволяет обеспечить эффективность функционирования не только бизнес среды, но и иных сфер жизнедеятельности человека.*
Ключевые слова: *Machine Learning, Big Data, базы данных, анализ, аналитика, информатизация, инструментарий.*

Big Data и Machine Learning as an element of modern informatization

M.R. Khamidullin,
Ph.D., Associate Professor, Department of Information Systems,
Naberezhnye Chelny branch,
Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI
G.A. Gareeva,
Ph.D., Associate Professor, Department of Information Systems, NCb KNRTU-KAI
A.A. Mustafin,
Student, Department of Information Systems, NCb KNRTU-KAI

Abstract. *The article examines Big Data and Machine Learning as elements of the modern process of informatization and internatization. In modern conditions of development of the information space, the efficiency of using and analyzing large amounts of data within a limited time space allows ensuring the efficiency of the functioning of not only the business environment, but also other spheres of human life.*
Keywords: *Machine Learning, Big Data, database, analysis, analytics, informatization, toolkit.*

В современных условиях развития информационных технологий и масштабности интернатизации всех сфер жизнедеятельности человека на первый план для бизнеса, системы образования, производства и сектора услуг выходят задачи поиска оптимальных механизмов и инструментов удовлетворения потребностей человека с учетом его запросов и интересов [6].

В этой связи становится важным научиться или научить «машину» собирать, систематизировать, анализировать и формулировать выводы с последующим решением поставленных задач.

Именно в данном контексте в последние годы набирает оборот такой инструментарий, как Big Data и его применение в рамках Machine Learning.

Итак, сначала разберемся с терминологией, что такое Big Data и Machine Learning.

Big Data – это инструменты, подходы и методы обработки огромных объемов данных [1, с. 3].

Именно Big Data сейчас является ключевым инструментарием в системе и алгоритме работы крупных торговых марок, продвижении брендов, товаров и услуг. Отдельно набирает обороты использование Big Data в системе Machine Learning

А что такое, Machine Learning (машинное обучение) – это алгоритм, в ходе которого система обрабатывает большое число примеров, устанавливает закономерности и использует их, чтобы прогнозировать характеристики новых данных [1, 2,]. Machine learning – это алгоритмы.

В последние года два эти терминs нашли свое широкое применение, и факторы их взаимодействия позволяют решать глобальные задачи для мировых бизнес корпораций [5].

Big Data представляет собой большой объем данных в структурированном или неструктурированном виде, важность и значимость, которой определяется в зависимости от поставленных перед ней задач.

В современных условиях развития глобальной сети и информационных потоков все данные рано или поздно становятся большими, но не все задачи требуют больших данных. Большие данные в свою очередь не всегда могут дать тот результат, который требуется, т.к. собранная информация может быть низкого качества или вместе с ней может быть собрана «мусорная» информация [3].

Именно для сбора, обработки, анализа и конечного результата и используются Big Data с привлечением высококвалифицированных аналитиков, которые понимают, как использовать этот инструмент и анализировать полученные данные.

В последние годы Big Data переходит в новую плоскость. Кооперируясь с таким методом анализа данных, как Machine Learning который базируется на построении автоматизированной аналитической модели, решение поставленных задач происходит более качественно и информативно, позволяя при снижении временных затрат решать более сложные задачи.

На основании математических алгоритмов анализа данных Machine Learning находит скрытые факторы и элементы, даже не будучи заранее запрограммированном на это, что позволяет решить поставленные задачи более эффективно [4].

Отличительной особенностью Machine Learning является обучаемость и адаптивность в рамках вновь поступивших данных, с целью получения и выявления более надежных и актуальных результатов.

В рамках модернизации компьютерных мощностей происходит и совершенствование Machine Learning для осуществления анализа Big Data.

Наиболее яркими примерами Big Data в рамках инструментария Machine Learning являются:

– рекомендательные системы таких ресурсов, как: aliexpress, Amazon, Netflix, joom и другие крупные Интернет-площадки;

– интеллектуальный анализ текстов для того чтоб знать, что другие пользователи пишут о вас в Twitter;

– мероприятия по борьбе с мошенничеством в сети Интернет (сегодня одна из наиболее очевидных и важных задач)

Подводя итог, стоит подчеркнуть, что Machine Learning это инструментарий, позволяющий быстро в автоматическом режиме произвести качественный анализ больших, сложных и многоуровневых баз данных. А полученный результат является уже элементом, позволяющим принять более рациональное, взвешенное и логично продуманное решение.

Союз Machine Learning и Big Data – это союз решения глобальных задач, вывода аналитики на новый высококвалифицированный уровень с минимизацией времени и ручного труда.

По поводу Machine Learning хорошо «высказался ведущий ученый в области аналитики *Томас Дэвенпорт* в своем комментарии The Wall Street Journal. По его словам, в условиях быстро меняющихся, растущих объемов данных, «… Вам необходимо быстрое потоковое моделирование, чтобы не отставать». И вы можете сделать это с помощью Machine Learning. Он говорит: «Люди могут создать одну или две хороших моделей в неделю; Machine Learning может создать тысячи моделей в неделю» [2].

Литература

1. Чернобровов, А. Big Data и Machine learning// City Business School // [Электронный ресурс] // Режим доступа: https://e-mba.ru/

2. Рудык, Р. Data Analyst От Big Datак Machine Learning // [Электронный ресурс] // Режим доступа: https://psm7.com/blogs

3. Хамидуллин, М.Р. Разработка программного обеспечения для индикации состояния клавиш NUMLOCK на клавиатурах Logitech // В сборнике научных статей итоговой десятой международной научной конференции. 30-31 декабря 2020 г. Часть 2. – Казань: ООО «Конверт», 2020. – С. 80-83.

4. Хамидуллин, М.Р., Биков, Д.И. Способы обработки запросов для чат-бота при помощи инструментов VK API // В сборнике научных статей итоговой десятой международной научной конференции. 30-31 октября 2020 г. Часть 2. – Казань: ООО «Конверт», 2020. – С. 35-37.

5. Гареева, Г.А., Григорьева, Д.Р., Басыров, Р.Р. Проектирование программного обеспечения для принятия эффективных управленческих решений // Научно-технический вестник Поволжья. – № 3. – 2020. – Казань. – С. 88-90.

6. Гареева, Г.А., Григорьева, Д.Р., Закеев, Д.И. Основы проектирования как этап жизненного цикла информационных систем // Актуальные направления научных исследований: перспективы развития: материалы V Международной науч.-практ. конф. (Чебоксары, 23 апр. 2018 г.) / редкол.: О.Н. Широков [и др.]. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2018. – С. 155-157.

Смешанное обучение – проблемы и решения

Б.П. Елькин
доцент кафедры транспорта углеводородных ресурсов
Тюменского индустриального университета, к.т.н.
e-mail: borelpet@yandex.ru; elkinbp@tyuiu.ru

Аннотация. *Blended learning (смешанное обучение), одна из прогрессивных технологий современного высшего образования имеет ряд проблем и ставит перед вузом много не простых задач социального и организационного плана. С позиций задач дидактики рассмотрены подходы к формированию квалифицированного специалиста в условиях цифровизации общества и «мгновенным», в связи с этим, поиском любой базовой информации о процессах и явлениях при проектировании, создании и эксплуатации технических систем.*

Ключевые слова: *смешанное обучение, дидактика, мотивация, способности, регламенты, учебные планы.*

Blended learning - problems and solutions

B.P. Elkin,
Ph.D., Associate Professor,
Department of Transport of Hydrocarbon Resources,
Industrial University of Tyumen

Abstract. *Blended learning, one of the progressive technologies of modern higher education, has a number of problems and poses many difficult tasks of social and organizational planning for the university. From the standpoint of didactics tasks, the approaches to the formation of a qualified specialist in the conditions of digitalization of society and "instant", in this regard, the search for any basic information about processes and phenomena in the design, creation and operation of technical systems are considered.*
Keywords: *blended learning, didactics, motivation, ability, regulations, curricula.*

В одном из своих последних учебных пособий [1], на странице для заметок мы с коллегами записали «Мысли вдогонку (Послесловие на обложке): Два автора пособия отдали ответственному делу обучения примерно по ПЯТЬДЕСЯТ лет. Наш молодой коллега на этом непростом деле разменял второй десяток. И мы дружно говорим, что образование в СССР было очень качественным, системным. Из стен вуза выходил широко образованный специалист, и ШВЕЦ, и ЖНЕЦ, и на дуде ИГРЕЦ. Этому способствовала школа ССО и, крамольная мысль, отсутствие интернета. ДА, ДА, как утверждают ученые физиологи, например, профессор Татьяна Черниговская, обучение, если оно не сопровождается движением пальцев рук при письме, если не слышно шелеста листаемых страниц, если мы не отражаем по-своему преподаваемую информацию, то мы не создаем новые нейронные связи в главном нашем органе, инструменте инженера, не развиваем человека.

Сегодня редкий студент ЧИТАЕТ книги, ему кажется, что в любое время можно найти ответ на любой вопрос, но, получив в ответ на свой вопрос миллионы ответов (файлов), приходится выбирать, а по какому принципу, а читать-то человек не стал быстрее, вопросы, вопросы. Выполнение курсовой или диплома сегодня у большинства студентов задействует движение кисти рук и пальца (отметил, скопировал, вставил), хорошо, если что-то подправил клавиатурой, хорошо, если сделал ссылку на автора.

ИНТЕРНЕТ – это вызов человечеству и соответственно любой ШКОЛЕ. Сегодня настала пора, используя рекомендации алгоритма решения изобретательских задач (АРИЗ), сделать ИНТЕРНЕТ эффективно работающим инструментом обучения, но для этого надо перестроить обучение, например, минимум лекций, максимум творческих задач. Один из вариантов, одна установочная лекция «Системный взгляд на дисциплину», возможно формируемые компетенции. Или вариант, когда на лекции можно с рабочего места выйти в СЕТЬ, найти подобную или альтернативную информацию, и думать. А что Вы думаете…?»

Всем преподавателям знакома ситуация «борьбы с гаджетами», когда некоторые студенты на занятиях гоняются за двумя зайцами. Поэтому появилась идея использовать это желание студентов «жить в СЕТИ», на основе рекомендаций АРИЗ, то есть сделать стремление «жить с гаджетами» положительным явлением в обучении. Этому способствовало два фактора:

первый, работа с небольшим контингентом магистров, которые в принципе должны самостоятельно учиться при сопровождении этого процесса преподавателями; второй, насыщение учебного пространства современными компьютерами и необходимыми программами (надо отдать должное руководству вуза и попечителям).

Цель статьи, показать опыт применения смешанного обучения (СО) в вузе, а также возможные направления развития этого метода при изучении инженерных дисциплин.

Первые попытки совместить существующую «урочную» систему обучения с максимальным использованием в этом процессе возможностей интернета предприняты были при изучении дисциплины «Методы защиты от коррозии магистральных трубопроводов» (МЗКМТ). Не являясь дипломированным специалистом именно в этой области, преподаватель поставил задачу перед магистрами подготовить презентации для показа их для бакалавров. Технология проведения «уроков» была следующая: преподаватель в соответствии с рабочей программой готовил лекции-презентации проблемного типа, без раскрытия деталей, причин явлений и прочих элементов, которые должны были быть раскрыты магистрами при обращении в СЕТЬ. На занятии лекция кратко транслировалась магистрам, и ставились вопросы, ответы на которые должны были украсить, дополнить базовую лекцию. Дополнительно, на вводной лекции был затронут вопрос создания опорных конспектов по методике В.Ф. Шаталова. Это было необходимо для нацеливания студентов на создание презентации с минимумом текстовой информации, с максимумом запоминающихся образов (схемы, графики, рисунки). Первые результаты были довольно успешны, магистры получили зачеты, преподаватель и магистры получили усовершенствованные совместным трудом презентации дисциплины. На рис. 1 показаны некоторые слайды, созданные магистрами при ответе на вопросы о масштабах потерь от коррозии в мире и о факторах влияния на возникновение стресс-коррозии.

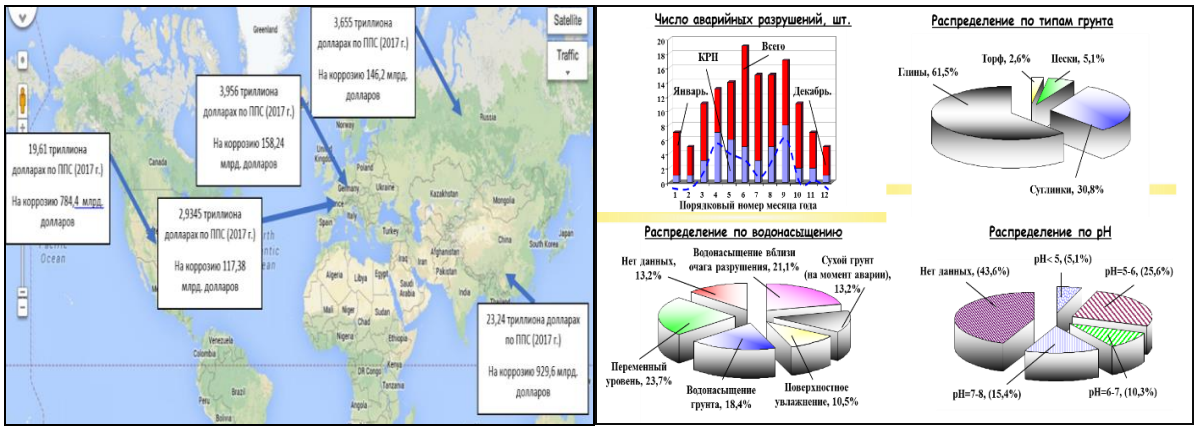


Рис. 1. Некоторые слайды презентаций магистров

Следует отметить, что не все шло гладко и просто, пришлось столкнуться с пассивным отношением некоторых магистрантов к такой форме проведения занятий, что объясняется множеством факторов, например, некоторые студенты считали дисциплину «лишней» (зачем мне это!), некоторые пришли в вуз за дипломом и пр. Приходилось управлять этим процессом методом «кнута и пряника».

Как бывает в большинстве случаев, когда сталкиваешься с решением какой-либо проблемы, пытаешься посмотреть, а не решалась ли уже эта проблема и не стоит ли «изобретать велосипед». К сожалению, общее отношение сегодняшнего государства к преподавательскому сообществу не соответствует статье 47, п.2. ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [2], в которой определен особый статус преподавателя и гарантированы меры поддержки социальной значимости и престижа профессии. Кроме того, организация учебного процесса в высшем образовании, в вузе сегодня далека от совершенства, в частности, постоянное изменение федеральных стандартов (ФГОС), названий дисциплин с изменением учебных часов. В качестве примера, одна из дисциплин, читаемая для непрофильных направлений обучения (автомобилисты, электрики), называлась «Технологические процессы объектов нефтяной промышленности», при уточнении ФГОС получила иное название «Технологии добычи, подготовки и транспортировки нефти», объем три зет. Авторы нового названия, конечно, найдут аргументы в пользу изменения, но по сути это одно и то же. Таких примеров можно привести много. Все это приводит к тому, что приходится постоянно менять все наполнение учебно-методического комплекса (на бумаге все должно быть, причем сроки, как правило, «вчера»), поэтому у преподавателя не остается времени, чтобы глубоко окунуться в теорию преподавания.

Действительно, когда, наконец, удалось взглянуть на опыт коллег в СЕТИ, оказалось, что преподаватель использовал прием, который называется «перевернутый класс», что технологи и педагогики СО уже имеют достаточно устойчивую классификацию, что появились термины и понятия об этом методе, что достаточно давно говорят о проблемах смешанного обучения [3].

Опыт работы в вузе в последнее десятилетие и опыт применения метода показал серьезные пробелы в системе подготовки специалистов, которые заложены, как представляется, еще в средней школе, с ее критикуемой с разных сторон системой ЕГЭ. Продукт ЕГЭ – отрицательное со всех позиций свойство специалиста – клиповое мышление, такая же база накопленных знаний большинства сегодняшних студентов, отсутствие системного подхода к изучаемым явлениям и процессам ставят перед преподавателем задачу – попытаться ликвидировать этот пробел, переориентировать студентов на полноценную систему знаний, умений и навыков в избранном ими направлении деятельности.

С этой целью был использован следующий прием, по лекционным темам разрабатывалась серия вопросов, которые позволяли, как представ-

ляется автору, системно охватить все стороны собственно изучаемых явлений и процессов, а также их влияние друг на друга и на смежные технические и социальные системы; на рис. 2 показан набор некоторых вопросов при освоении одной из тем упомянутой выше дисциплины МЗКМТ.

Имеются и другие вопросы, раскрывающие элементы системы катодной защиты. На занятии в компьютерном классе каждый студент вел поиск информации по одному вопросу, затем представлял на общее обсуждение свои слайды. В некоторых случаях возникали серьезные дискуссии о структуре будущей лекции-презентации, что следует считать весьма положительным явлением при проведении занятий. Таким образом, формировалась общая презентация, которая либо считалась преподавателем законченной, либо отдавалась студентам на доработку до следующей недели, с указанием возникших вопросов. Конечно, решить все эти задачи за два академических часа невозможно, но нам повезло, сетка расписаний составляется, как правило, на дисциплину, одна за другой – лекция, затем практика.

Рис. 2. Вопросы по дисциплине для самостоятельной проработки

Следует отметить, что не сразу был получен ответ на такой вопрос, как физическая основа процесса; у некоторых вообще не было никаких ассоциаций по этому поводу, только после наводящих вопросов пришли к ответу. И это не единичный случай. Еще пример, другая дисциплина, изучаем принцип и устройство системы сброса высокого давления на перекачивающей станции, на рис. 3 один из элементов этой системы, малоинерционный клапан «Флекс-Фло».

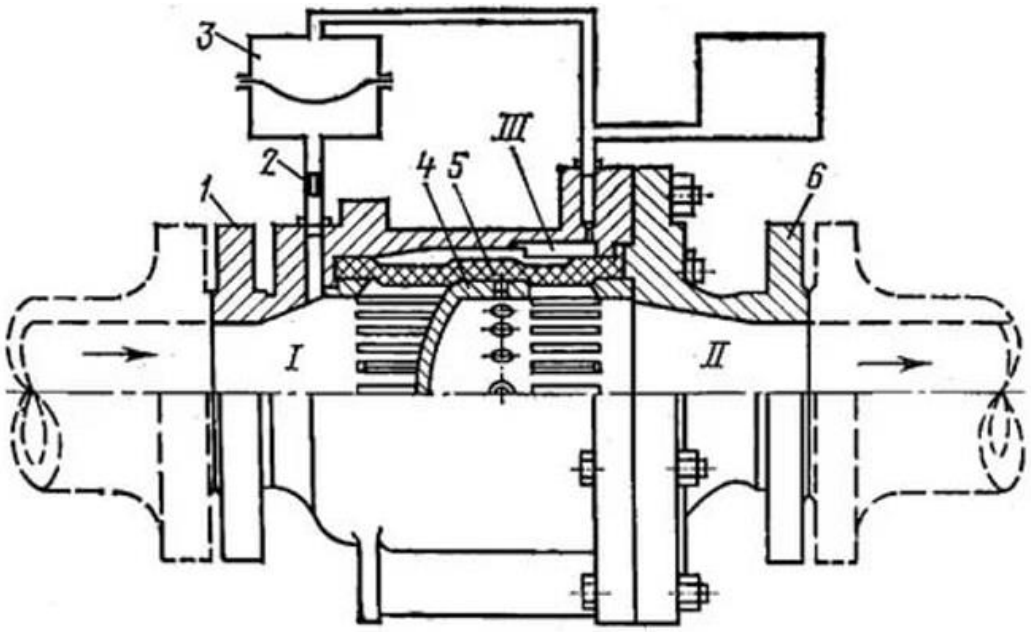


Рис. 3. Принципиальная схема шлангового клапана «Флекс-Фло»
(I - входная полость; II - выходная полость;
III - полость, заполненная газом;
1 - входной патрубок; 2 - дроссель; 3 - разделительный сосуд;
4 - гильза; 5 - шланг; 6 - выходной патрубок)

После знакомства с устройством клапана задан вопрос: Какое известное физическое явление используется в конструкции клапана? И снова пришлось задавать наводящие вопросы, обратить внимание на устройство разделительного сосуда (п. 3, рис. 3), и снова звучали фразы: а зачем это надо знать; устройство работает автоматически! и пр. Замечено, что некоторые студенты пытаются найти ответ на вопрос, обратившись сразу к персональному компьютеру, то есть весь мыслительный процесс направлен на поиск информации, а не на анализ известных физических явлений, происходящих в жидкости и в газе, что, конечно, не способствует глубокому пониманию процесса. Это дополнительное свидетельство «клипового мышления» и отсутствия фундаментальных знаний в области естественных наук, в физике и химии, следовательно, «даром преподаватели (школьные и вузовские) время свое потратили», а преподаватели специальных дисциплин должны ликвидировать эти пробелы, непроизводительно использовать свое время. При этом трясина клиповости разной общей информации вокруг затягивает индивида и не позволяет адекватно оценивать происходящее, в том числе и в инженерном деле, в технологиях. Но есть надежда, что возможен обратный процесс для некоторых обучающихся, научившись системно представлять какую-либо инженерную дисциплину, они смогут избавиться от этого порока.

Набор вопросов, поставленных перед обучающимися, организует процесс обучения, ответы и их обсуждение формируют устойчивую систему знаний и умений, и такой подход хотя бы частично решит указанную

выше проблему «клипового мышления», а преподаватель, несмотря на дополнительные затраты времени, получит удовлетворение от сделанной работы.

Известно, что применение смешанного обучения развивает критическое мышление, формирует умения работать в команде, кратно увеличивает степень усвоения материала. Миллионы сайтов СЕТИ посвящены смешанному обучению, метод универсален и эффективен, учит студентов и учеников «учиться». Как показано Н.В. Андреевой в работе [4]: «…Ученик – в центре образовательного процесса. Его образовательная траектория выстраивается с учетом его дефицитов, потребностей и интересов…».

Выводы:

1. Для профессиональной работы преподавателя по методу СО требуется более высокий уровень методической подготовки к такого рода занятиям, но это государством не стимулируется.

2. Метод СО позволяет выявить пробелы в начальные периоды обучения, с одной стороны, с другой стороны, использовать его для ликвидации «клипового мышления».

3. Не следует все занятия вести по методу СО по многим причинам, должно быть разнообразие методов.

Литература

1. Елькин, Б. П. Технологические процессы нефтегазового комплекса: учебное пособие / Б. П. Елькин, В. А. Иванов, А. В. Рябков, под ред. Б.П. Елькина – Тюмень : ТИУ, 2019. – 143 с.

2. Федеральный закон № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»: принят Государственной Думой 29 декабря 2012 года: (ред. от 06.02.2020) : Москва: Проспект: Кодекс, 2021. – 204 с.

3. Печинская, Л. И. Проблемы смешанного обучения в высшем образовании / Л. И. Печинская. – Текст : непосредственный // Вопросы методики преподавания в вузе : труды СПб. политехнического университета, вып. 1(15). – С.-Петербург, 2012. – С. 79-83.

4. Андреева, Н.В. Педагогика эффективного смешанного обучения / Н.В. Андреева. – Текст : электронный // Современная зарубежная психология, 2020. – Том 9. – № 3. С. 8–20. DOI: https://doi.org/10.17759/jmfp.2020090301 ISSN: 2304–4977 (online).

Анализ технологий современного онлайн образования

И.И. Безукладников,
доцент кафедры автоматики и телемеханики, к.т.н.,
Пермский национальный исследовательский политехнический университет
А.Н. Каменских,
доцент кафедры АТ, к.т.н., ПНИПУ
В.И. Фрейман,
заместитель заведующего кафедрой АТ по учебной и методической работе, д.т.н., профессор, ПНИПУ;
А.А. Южаков,
заведующий кафедрой АТ, д.т.н., профессор, ПНИПУ
e-mail: kamenskikh.anton@gmail.com

Аннотация. *Развитие технологий онлайн образования уже прошло начальные стадии. В результате апробации стали очевидны следующие проблемы: любой курс не может исчерпываться лекциями и простым набором тестов, эффективность образования зависит от степени погруженности в образовательный процесс, без контактной работы невозможна выработка «мягких» навыков. Цель статьи проанализировать различные подходы и методы онлайн образования и определить структуру и функциональную наполненность платформы онлайн образования четвертого поколения.*
Ключевые слова: *онлайн образование, технологии онлайн образования, массовые открытые онлайн курсы (MOOC), частные закрытые онлайн курсы (SPOC), виртуальные лаборатории, цифровые полигоны.*

Online education technologies analysis

I.I. Bezukladnikov,
Ph.D., Associate Professor, Department of Automation and Telemechanics,
Perm National Research Polytechnic University
A.N. Kamenskikh,
Ph.D., Associate Professor, Department of AT, PNRPU
V.I. Freiman,
Grand Ph.D., Professor, Deputy Head of the Department of AT for Educational and Methodological Work, PNRPU
A.A. Yuzhakov,
Grand Ph.D., Professor,
Head of Department, Department of Automation and Telemechanics, PNRPU

Abstract. *Development of online education technologies has already passed the initial stage. As the result of testing, the following problems became obvious: any course can not be limited to lectures and a simple set of tests, the effectiveness of education depends on the degree of immersion in the educational process, without contact work, it is impossible to develop "soft" skills. The purpose*

of the article is to analyze various approaches and methods of online education and to determine the structure and functional content of the fourth-generation online education platform.
Keywords: *online education, online education technology, massive open online courses (MOOCs), small private online courses (SPOCs), virtual laboratory, cyber-physical laboratory.*

Переход к постиндустриальному обществу неизбежно оказывает сильнейшее влияние на систему образования. Одним из ключевых трендов в образовании 21-го века стала – массовизация, потребность в высшем образовании возникает у все большего числа людей [1]. Следовательно, необходимо либо увеличивать количество преподавателей, либо повышать эффективность образовательной системы. В концепции традиционного исследовательского университета, где каждый преподаватель является ученым, невозможно обеспечить такое количество высококвалифицированных преподавателей [2], которое было бы достаточно для удовлетворения потребности в образовании. Таким образом, у проблемы остается единственное решение – повышать производительность образовательного процесса.

Разнообразие различных специальностей и мультидисциплинарность современных профессий привели к необходимости индивидуализации образования, компьютеризация обеспечила существенный рост производительности труда, те работы, которые раньше занимали месяцы расчетов и проектирования, сегодня выполняются за несколько часов за счет вычислительной техники. Таким образом, отпала потребность в массовой подготовке приблизительно одинаковых по компетенциям специалистов, и возникла потребность в подготовке специалистов с уникальным сочетанием компетенций на основе индивидуальных образовательных траекторий.

Цикл развития технологий сокращается до сроков 5 лет, а цикл обучения специалиста составляет от 4 до 6 лет, соответственно образовательная программа не может справиться с таким темпом развития технологий. Возникает потребность в непрерывном обучении, что отражается в принципах life-long/width learning [3-4].

Онлайн образование, как и обычное образование, является процессом обучения, воспитания и социализации [5]. Умная образовательная среда должна обеспечивать эффективность каждого из компонентов этого процесса.

Формируемая новая система образования, включая образовательную среду, активно использует информационные технологии – облачные сервисы, большие данные, искусственные интеллект, машинное обучение и другие. Становление любых технологий всегда сопряжено с развитием их безопасности, современная гражданская авиация просто немыслима без строгих протоколов, обеспечивающих их безопасность. Это же справедливо и для умных образовательных сред. Без комплексного анализа рисков связанных с онлайн образованием невозможно дальнейшее развитие в этом направлении.

Цель статьи провести анализ технологий, формирующих современную образовательную среду.

1. Системы онлайн обучения первого и второго поколения

На первом этапе развития онлайн образования фокус был сосредоточен вокруг системы онлайн обучения, вследствие чего появились разнообразные системы управления процессом и содержанием образования (англ. learning management system, LMS и content management system, CMS), такие как MOODLE, OpenEdx, CANVAS и др.

С LMS взаимодействует обучающийся, и она управляет его доступом, к образовательному контенту, расписанием, отслеживает активность и эффективность обучения.

CMS предназначена для преподавателя и позволяет структурировать образовательный контент, задавать темп его прохождения, параметры оценивания и другие элементы курса.

Обе системы строятся на основе модульного принципа и могут быть улучшены. Архитектура образовательной среды первого и второго поколения достаточно проста и обеспечивает взаимодействие трех основных субъектов – обучающегося, преподавателя и образовательной организации (рис. 1).

Однако данные платформы способны обеспечить реализацию только онлайн курсов первого и второго поколения класса massive open online courses (MOOC) [6]. В конце первого этапа развития онлайн образования стали очевидны основные проблемы онлайн курсов первого и второго поколения [7]:

1. отсутствие синхронного взаимодействия с преподавателем;
2. сложность реализации доступа к оборудованию и САПР для технических и инженерных курсов;
3. недостаточность функций контроля знаний и не возможность контролировать мягкие навыки (англ. soft-skills).

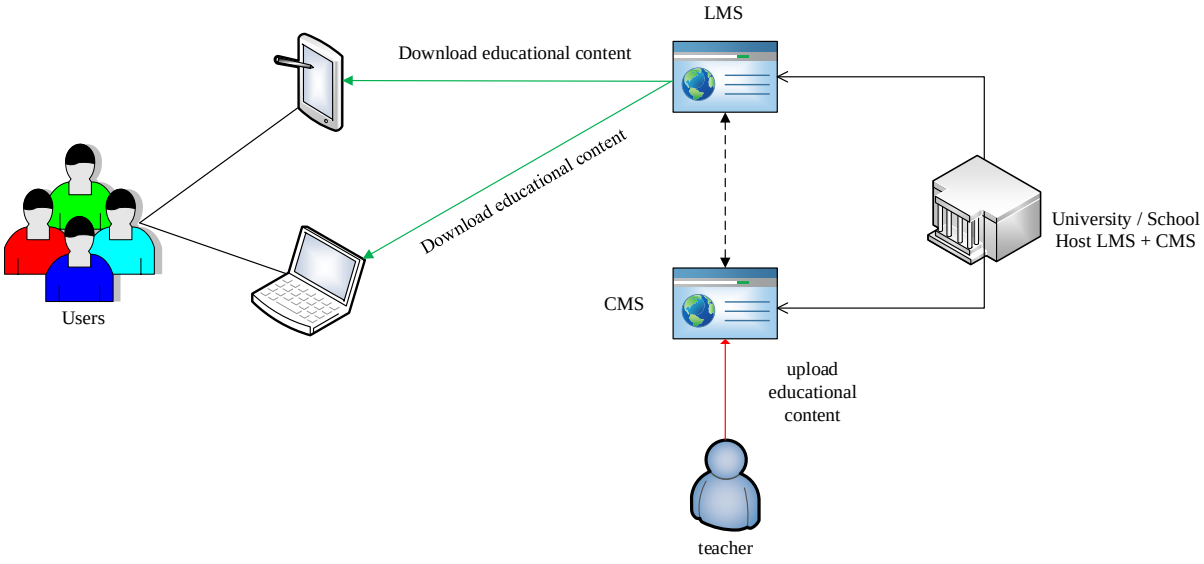


Рис. 1. Архитектура платформ онлайн образования первого поколения

2. Образовательные платформы второго поколения

Следующим важным этапом развития онлайн курсов стало развитие методологии коннективизма [8]. Данная методология ставит во главу угла процесс генерации знаний, обучающиеся фокусируются на процессе генерации высказываний и их доказательстве. Для этого используются элементы p2p-обучения, каждый обучающийся на курсе становится в том числе и учителем, что позволяет снизить нагрузку на преподавателя, и сформировать навыки оценки суждения участников. Кроме того, обучающиеся формируют социальные группы, схожие с профессиональными группами, а иногда и напрямую присоединяются к профессиональному сообществу на соответствующих площадках – форумах, конференциях и т.д.

В результате для обеспечения данных изменений образовательная платформа трансформировалась и теперь ее можно обобщенно представить следующим образом (рис. 2).

В концепции онлайн курсов третьего поколения лежит возможность диалога как между преподавателем и обучающимися, так и самими обучающимися. Однако других возможностей для взаимодействия они не предоставляют.

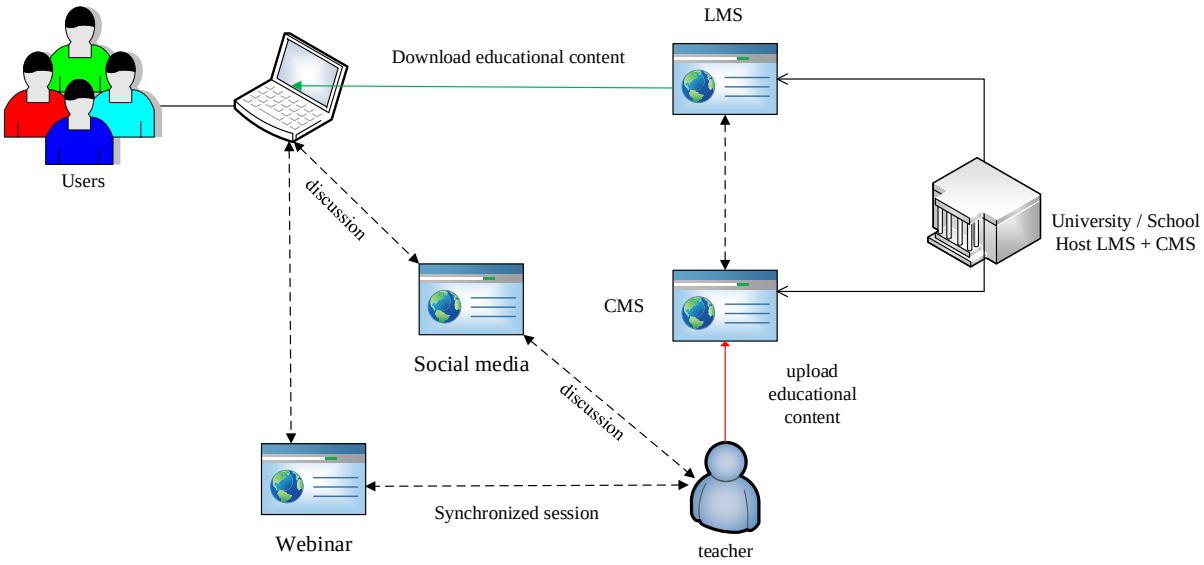


Рис. 2. Архитектура платформ онлайн образования третьего поколения

Развитие облачных технологий, дополненной и виртуальной реальности трансформировали многие профессии, которые, по сути, стали удаленными операторами технических систем – роботов, самолетов, станков и т.д., даже в таких сферах как медицина, где традиционно требовалось очное обучение, чтобы познакомить человека с реальными условиями труда, теперь возможно онлайн обучение. Можно привести пример ИТ-индустрии, где конечный продукт является результатом работы множества людей. Образовательная система должна обеспечивать адаптацию будущего специалиста к таким условиям работы. Это реализуется через концепцию «коллективного творчества» и проектной работы, однако этих воз-

можностей для совместной разработки нет в рамках платформ третьего поколения. Все эти факторы привели к созданию образовательных платформ для онлайн курсов четвертого поколения [9].

3. Образовательные платформы четвертого поколения

Ключевые особенности данных платформ – повсеместное использование проектной работы, синхронных сессий и киберфизических лабораторий.

Проблема организации синхронных сессий изначально решалась за счет систем видеоконференций. Однако они не способны в полной мере решить данную проблему, так как эффективность обучения во многом зависит от степени погруженности обучающегося в процесс. То же справедливо и для преподавателей, достаточно сложно погрузиться в процесс лекции находясь в домашней обстановке. Отчасти эта проблема решается онлайн лекционными аудиториями, такими как Oxford HIVE или Harvard hub и другими [10]. Однако высокая стоимость делает их недоступными для большинства университетов и школ, где часто потребность в них особенно высока. В связи с этим толчок получили технологии виртуальной реальности и виртуальных лекционных аудиторий [11-12].

Вслед за этим изменилась и образовательная среда – появилась поддержка виртуальных и онлайновых лабораторий, примером такой лаборатории может служить, как простая САПР в качестве облачного сервиса, так и сложная лаборатория, позволяющая удаленно управлять робототехническим комплексом с помощью специальных программ, разработке которых и учатся студенты (рис. 3).

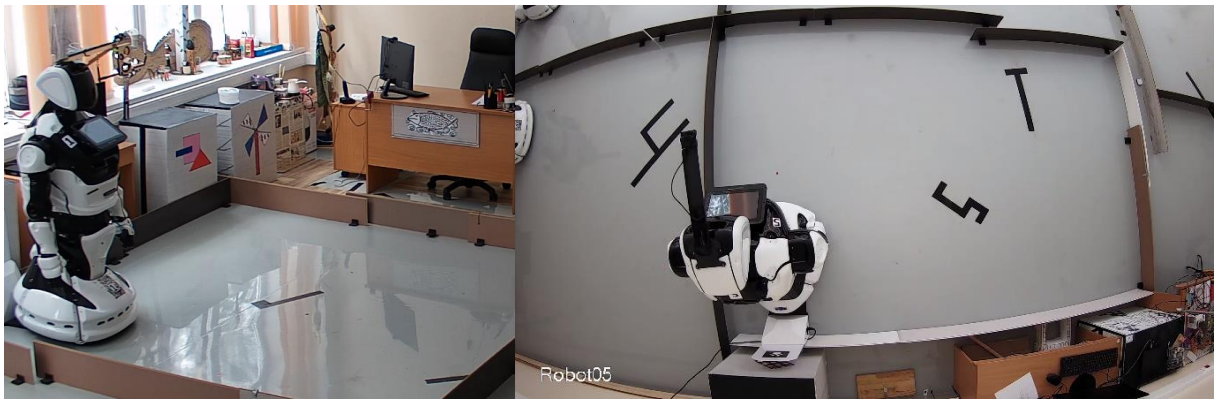


Рис. 3. Взгляд на киберфизическую лабораторию «Автономные сервисные роботы»

В рамках подобных лабораторий обучающиеся, работая над проектами, могут совместно вести разработку бизнес-кейсов или миссий роботов; примером таких миссий может служить – робот-официант, или робот-аниматор.

Таким образом, на текущий момент образовательная среда представляет из себя сложную систему, в которой действует множество субъектов, которые взаимодействуют с множеством сервисов (рис. 4).

Следует отметить, что усложняется не только архитектура системы в целом, но и каждый компонент в отдельности. В результате, один преподаватель уже не способен справиться с разработкой и поддержкой всех элементов образовательного курса, поэтому над курсами чаще всего работают команды.

LMS дополняются модулями для *прокторинга*, что улучшает систему оценивания. Модуль прокторинга на основе искусственного интеллекта (ИИ) LMS должен получить доступ к микрофону, видеокамере и другому ПО на компьютере обучающегося, кроме того системы вынуждены хранить биометрические персональные данные для распознавания голоса и лица, что несет существенные риски информационной безопасности.

Кроме того, LMS дополняются модулями ассистентами на курсах на основе ИИ; примером таких модулей служат чат-боты, которые помогают обучающимся, отвечая на их вопросы и снижая этим нагрузку на преподавателя.

Существующая проблема списывания и копирования ответов на задания решается через цифровые полигоны (*киберполигоны*). Такой полигон представляет из себя модель информационной системы, в которой обучающийся должен решить некоторую задачу, полигон формируется по заданному шаблону, но каждый раз с новым случайным ответом на задачу. Таким образом, обучающийся должен выполнить некоторый алгоритм действия, можно скопировать этот алгоритм, но не сам ответ на задачу.

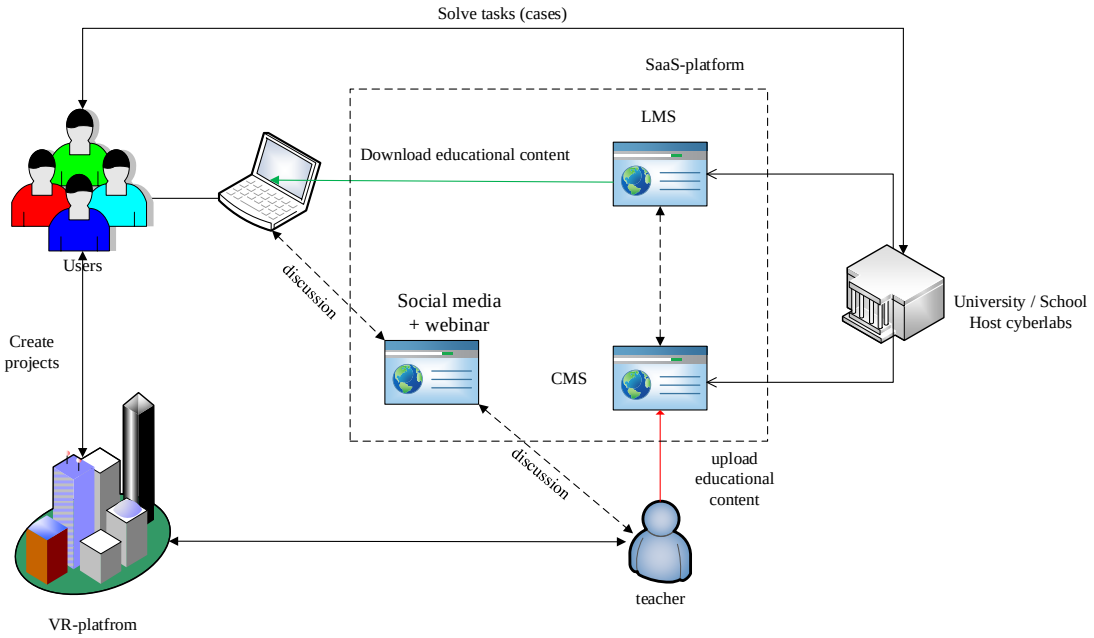


Рис. 4. Архитектура платформ онлайн образования четвертого поколения

Технология киберполигонов прекрасно сочетается с трендом на геймификацию образования; из прохождения таких полигонов достаточно легко сделать соревнование, и награждать лучших, а уникальность полигона обеспечивает прозрачность результатов соревнования. При этом многократное прохождение задач в рамках киберполигонов позволяет обучаться не только средним по таланту студентам, что часто происходит в рамках традиционного образования, но и отстающим.

Заключение

Первые LMS платформы имели достаточно простое устройство и обеспечивали только передачу знаний от эксперта к обучающемуся или концепцию «скачивания» (англ. Downloading). По сути онлайн-курсы этого поколения представляют из себя глобальные лекции.

Платформы второго поколения созданы чтобы улучшить эту концепцию, но принципиально не менять. В рамках онлайн курса появляются индивидуальные упражнения, а также реализуются элементы дискуссии (англ. Talking differently).

Платформы третьего поколения обеспечивают концептуально другой подход к образованию. За основу берется концепция генерации научного знания, а акцент смещается в сторону p2p-обучения или коллективного обучения, которое подразумевает диалог (англ. Talking reflectively).

Наконец платформы четвертого поколения обеспечивают проектное обучение и коллективное творчество (англ. Talking transformatively). Авторы статьи предполагают, что только платформы четвертого поколения способны обеспечить качественное образование по техническим, инженерным и другим схожим специальностям.

Обучиться определенному навыку может любой человек, умный делает это быстрее, менее талантливым студентам требуется на это больше времени, которого нет в рамках традиционного образования, но которое появляется за счет гибкости онлайн образования.

Онлайн образование и платформы четвертого поколения обеспечивают индивидуальный подход к каждому обучающемуся, давая ему возможность потратить на решение задачи столько времени, сколько ему необходимо, и отвечая, таким образом, на запрос конкретного обучающегося.

Литература

1. Gross enrollment ratio in tertiary education, 1971 to 2014 [Электронный ресурс] URL: https://ourworldindata.org/grapher/gross-enrollment-ratio-in-tertiary-education (Дата обращения 13.03.2021)

2. Schimank, U., Winnes, M. Beyond Humboldt? The relationship between teaching and research in European university systems //Science and public policy. – 2000. – Т. 27. – №. 6. – С. 397-408.

3. Fischer, G. Lifelong learning – more than training //Journal of Interactive Learning Research. – 2000. – Т. 11. – №. 3. – С. 265-294.

4. Barnett, R. Lifewide education: A new and transformative concept for higher education //Learning for a complex world: A lifewide concept of learning, education and personal development. – 2011. – С. 22-38.

5. Асмолов, А. Г. Стратегия социокультурной модернизации образования: на пути к преодолению кризиса идентичности и построению гражданского общества //Вопросы образования. – 2008. – №. 1. – С. 65-87.

6. Кузьминов, Я. И., Фрумин, И. Д. Онлайн-обучение: как оно меняет структуру образования и экономику университета. Открытая дискуссия Я.И. Кузьминов – М. Карной //Вопросы образования. – 2015. – №. 3. – С. 8-43.

7. Fox, A. et al. Software engineering curriculum technology transfer: lessons learned from MOOCs and SPOCs //UC Berkeley EECS Technical Report. – 2014.

8. Siemens, G. Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age http://www. elearnspace. org //Articles/connectivism.html (Accessed: 01/03/2007). – 2005.

9. Scharmer, O. MOOC 4.0: The next revolution in learning & leadership // Huffington Post [Web Periodical]. Retrieved. – 2015. – Т. 15.

10. Waller, D. et al. The HIVE: A huge immersive virtual environment for research in spatial cognition //Behavior Research Methods. – 2007. – Т. 39. – №. 4. – С. 835-843.

11. Volkow, S. W., Howland, A. C. The case for mixed reality to improve performance // Performance Improvement. – 2018. – Т. 57. – №. 4. – С. 29-37.

12. Mora-Beltrán, C. E., Rojas, A. E., Mejía-Moncayo, C. An Immersive Experience in the Virtual 3D VirBELA Environment for Leadership Development in Undergraduate Students during the COVID-19 Quarantine //learning. – 2020. – Т. 6. – С. 7.

Опыт применения дистанционного обучения для практических работ студентов магистратуры инженерных специальностей

О.В. Бойко,
начальник отдела научно-исследовательских программ и взаимодействия с индустриальными партнерами Высшей инжиниринговой школы Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ»
М.Г. Жабицкий,
заместитель директора ВИШ МИФИ
e-mail: ovboyko@mephi.ru; jabitsky@mail.ru

Аннотация. *В статье освещаются вопросы, проблемы и методы проведения практических (лабораторных) занятий в период пандемии 2020/2021 учебного года с использованием современных программно-аппаратных средств на примере практического опыта Высшей инжиниринговой школы НИЯУ МИФИ. Приведены отзывы студентов на процесс и результаты обучения в дистанционном формате.*
Ключевые слова: *цифровые технологии, дистанционное обучение, цифровые лабораторные работы, цифровизация образования*

Experience of using distance learning for practical work of Master's degree students of engineering specialties

O.V. Boyko,
Head of Department,
Department of Research Programs and Interaction with Industrial Partners of Higher Engineering School, National Research Nuclear University «MEPhI»
M.G. Zhabitsky,
Deputy Director of Higher Engineering School, NRNU «MEPhI»

Abstract. *The article highlights the issues, problems and methods of conducting practical (laboratory) classes during the pandemic of the 2020/2021 academic year with the use of modern software and hardware on the example of practical experience of Higher Engineering School of MEPhI. Students' feedback on the process and results of distance learning is provided.*
Keywords*: digital technology, distance learning, digital laboratory work, digitalization of education.*

Особую актуальность вопрос цифровизации образовательного процесса приобрел в 2020 году, когда из-за пандемии коронавируса вузы перешли на обучение в дистанционном режиме.

Детальная и всесторонняя проработка образовательного процесса в дистанционном формате стала необходимым условием для поддержания и повышения качества образования, для соответствия и Федеральным государственным образовательным стандартам, и требованиям индустриальных партнеров, ожидающих от выпускников инженерных направлений НИЯУ МИФИ традиционно высокого уровня профессиональных компетенций.

Для выполнения данной задачи требовалось перестроить процесс обучения в крайне сжатые сроки.

Ведущие вузы России и мира уже достаточно длительное время в той или иной мере используют информационные системы и технологии для организации дистанционного образования курсов и/или их элементов.

Способы и методы организации дистанционного образования с применением различных программно-аппаратных средств достаточно широко освещались и ранее, и тем более в последнее время в различных изданиях. Особое внимание уделяется лабораторным работам по инженерному делу, физике, химии, медицине и другим предметах, где практическая составляющая оказывает сильное влияние на результаты обучения [1-5].

Высшая инженерная школа (ВИШ) МИФИ в интересах высокотехнологичных отраслей, в первую очередь для предприятий ГК «Росатом», готовит специалистов с новыми компетенциями, необходимыми для развития и эксплуатации цифровых проектов в рамках стратегии цифровой трансформации и цифрового лидерства.

На протяжении двух лет магистратуры реализуется групповая проектная работа студентов в рамках формирования междисциплинарных команд, выполняющих под руководством наставника реальные, индустриально-ориентированные проекты. Команды состоят из студентов различных специальностей – инженер данных, аналитик данных, цифровой проектировщик, системный инженер.

В процесс также вовлечены ведущие академические эксперты и разработчики цифровых решений. Такая практика позволяет удовлетворять запросы работодателей на ускоренную подготовку высококвалифицированных кадров [6,7].

Несмотря на то, что уже достаточно долгое время в процессе обучения в ВИШ МИФИ применялись различные цифровые технологии, адаптация процесса обучения к дистанционному режиму явилось нетривиальной задачей. Подача теоретического, лекционного материала через известные системы zoom, skype и прочие не вызвала затруднений ни у студентов, ни у преподавателей.

Также не вызывали вопросов практические занятия по программированию, так как практическая работа выполнялась каждым студентом индивидуально, а преподаватель имел возможность удаленно, в отсроченном режиме или в реальном времени осуществить проверку.

А вот вопрос переноса в цифровую среду групповой практической работы студентов требовал глубокой проработки, как по методологии, так и в части программно-аппаратного обеспечения. Учитывая, что часть иногородних студентов уехали за пределы Москвы, было необходимо обеспечить бесконфликтный (с точки зрения оборудования и ПО) доступ студентов и преподавателей из географически распределенных точек к совместной групповой работе.

Практики обучения по различным дисциплинам отличаются достаточно сильно. Так, для задач индивидуального проектирования (работа с BIM-моделями или CAD инструментами) практиковалось индивидуальное развертывание экземпляров программного обеспечения на домашних компьютерах учащихся с последующим выкладыванием в общую зону индивидуально промаркированных проектных файлов. Эта ситуация практически не отличается от задач по программированию.

Однако наиболее интересные задачи должны выполняться в групповом режиме, при этом у членов проектной группы сформулированы личные зоны ответственности. При таком режиме работы в рамках единого проекта, для пользователей создаются индивидуальные файлы рабочих наборов, которые в непрерывном режиме синхронизируется с эталонной версией. Такой режим работы генерирует большой поток данных внутри единого проекта. Оказалось, что в режиме удаленного доступа через интернет поддерживать коллективную работу над единым комплексным BIM или CAD проектом не удается. В этой ситуации, была организована удаленная работа на компьютерах учебного класса, объединенных в локальную сеть, как представлено на рис. 1.

Домашние компьютеры студентов в таком режиме используется в качестве удаленных терминалов. При этом, преподаватель также может работать в режиме терминала, либо лично присутствуя в учебном классе (без студентов). Подключение к рабочим наборам отдельных проектных групп позволяет преподавателю контролировать ход выполнения проектных работ.

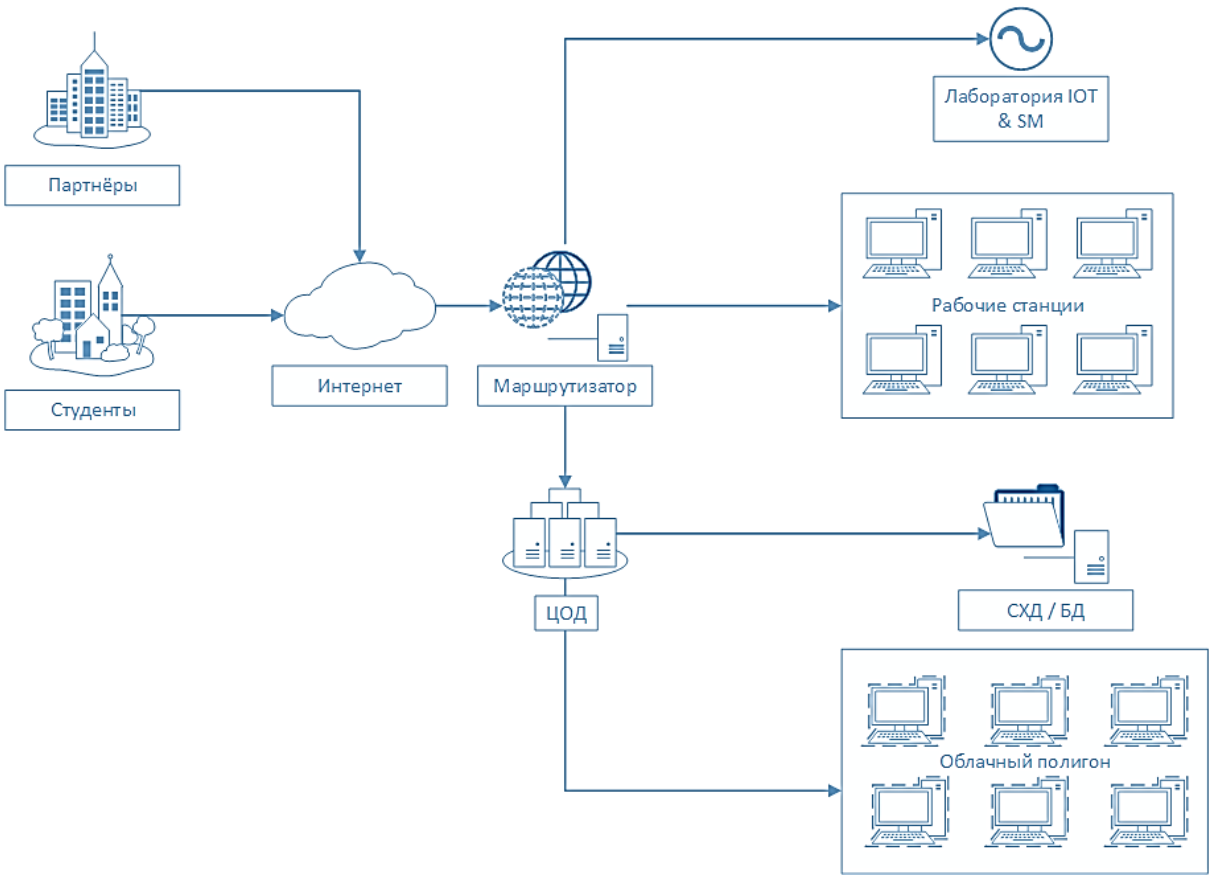


Рис. 1. Схема цифрового полигона ВИШ МИФИ

Практика показывает, что одновременно преподаватель может эффективно взаимодействовать с группами, независимо работающими над 3-4-мя проектами. Выявлена высокая эффективность такого режима работы. Осложняющим фактором при этом является необходимость для учащихся ранее овладеть базовыми навыками и приемами работы по цифровому проектированию. На первой стадии работы с инструментами цифрового проектирования, в удаленном режиме консультации требуются почти постоянно всем студентам. При работе в классе опытному преподавателю удается держать всю группу, выполняющую задания, в поле зрения. При необходимости постоянного переключения преподавателя между задачами учеников в удаленном режиме, эффективность взаимодействия на первых этапах обучения значительно падает. На практике это означает необходимость дополнительного разделения групп на подгруппы в интересах быстрого и глубокого овладевания навыками цифрового проектирования.

Еще более интересной задачей было спроектировать практический курс «Технологии промышленного интернета вещей» для полноценного обучения в дистанционном режиме.

В части подачи теоретического материала данной дисциплины организация образовательного процесса сложности не представляла. Из особенностей исполнения практических заданий следует отметить положительный опыт организации студентами краткосрочных сессий малых рабочих групп (3-5 человек) со временем выполнение отдельного задания 15-45

минут. Практиковались как задания в режиме одноранговой группы без выделения индивидуальных зон ответственности, так и задачи со специализацией отдельных студентов в рамках малой группы. Учащиеся эффективно самоорганизуются для коллективной работы с обменом данными, текстами, изображениями, расчетами и эскизами. Предпринимать дополнительные действия по организации работы группы преподавателю практически не требуется. Однако, важно при контроле правильности исполнения (проведения группового доклада-презентации по результатам работы) отслеживать выступления всех участников группы, а также задавать уточняющие и дополнительные вопросы не безлично, а индивидуально-адресно.

В части выполнения практических заданий (проектирования, комплектации, сборки аппаратных частей комплексов IIoT, создания программной архитектуры, а также написания и отладки программного кода компонент) необходимо было организовать взаимодействие членов групп более детальным образом. При этом работы, связанные с аппаратной частью, выполнялись в месте фактического присутствия одного из студентов. Таким образом, в работе с аппаратной частью макета была не задействована заметная часть студентов. В этом смысле, выполнение работы в лаборатории, несомненно, более эффективно для получения каждым учащимся знаний и навыков. А вот для создания программной части макетной установки «интернет вещей» распределенная территориально работа оказалась даже более подходящей, поскольку участники групп были вынуждены четко разделить задачи между собой. Отдельным результатом может служить практика удаленной приемки (испытаний) коллективно разработанного программно-аппаратного стенда. Приемка велась с применением вебкамер, систем демонстрации экранов участников испытаний с разными ролями, а также интернет-сайтов, созданных проектными группами. Такая эмуляция удаленной приемки продукта коллективной работы над учебным комплексом «интернета вещей» вызывает высокую заинтересованность практически всех членов группы, даже тех, чей вклад в общую работу относительно мал. В целом, распределенная работа над реальным аппаратно-программным комплексом имеет эффект выраженной геймификации учебного процесса и может быть признана весьма эффективной.

По итогам года дистанционного обучения был проведен анонимный опрос 50 студентов, использующих цифровую лабораторию ВИШ МИФИ. Они в целом схожи, поэтому приведем лишь некоторые из них, целиком, скорректировав лишь опечатки.

1. «Так как мы учимся на направлении, связанном с информационными технологиями, то и практические занятия связаны с компьютером. В очном формате такие занятия наверняка проводились бы с использованием проектора. Но в дистанционном формате трансляция идет сразу на ПК, что гораздо удобнее и нагляднее».

2. «Некоторые пары даже удобнее в онлайн формате. Например, программирование. Удобно смотреть на экран с кодом, который транслирует преподаватель, и одновременно писать свой. Но есть и обратный пример. Например, практическая составляющая такой дисциплины как «VR-технологии» теряет большую часть своего смысла, т.к. нельзя поработать с оборудованием».

3. «Если пары начинаются рано утром, а заканчиваются вечером, то нагрузка особенно тяжелая».

4. «Большой минус дистанта – сложнее взаимодействовать и общаться с преподавателями во время пары. Иногда бывает неловко перебивать выступление преподавателя. На очных парах можно было бы поднять руку и обратить на себя внимание».

Из ответов студентов можно заключить, что переход на дистанционное обучение не вызвал особых затруднений с точки зрения использования требуемого оборудования и ПО. За исключением п. 2, где речь идет о шлемах виртуальной реальности, использование которых требует присутствия в классе.

Но с психологической точки зрения, невозможность «контактного» общения с сокурсниками во время перерывов (как это было в режиме очного обучения) вызывала ощущение «перегруженности» занятиями. Кроме того, при дистанционном обучении для преподавателя теряется возможность на интуитивном уровне понять степень понимания и усвоения студентом передаваемых знаний.

Из данного опыта можно сделать следующие выводы:

1. Использование информационных технологий для практической подготовки в сфере инженерного образования не только необходимость, вызванная особенностями последнего года, но и важный навык, так как в настоящее время инженерам зачастую приходится работать на значительном удалении от оборудования.

2. В режиме дистанционного обучения преподавателю необходим навык быстрой смены собственных ролей, быть не только носителем знаний, докладчиком и наставником, но также фасилитатором, формирующим у учащегося умений самостоятельно переходить «от известного к непознанному» [8-10].

В планах ВИШ МИФИ – дальнейшая отработка технологий дистанционного обучения по дисциплинам в сфере цифрового инжиниринга, цифровой трансформации и системной инженерии, включая выполнение цифровых лабораторных работ и группового цифрового проектирования, и тиражирование данных технологий на более широкую аудиторию обучающихся.

Литература

1. B. Hanson *et al.*, ReLOAD: Real Laboratories Operated at a Distance *//* IEEE Transactions on Learning Technologies*, vol. 2, no. 4, pp. 331-341, Oct.-Dec. 2009, doi: 10.1109/TLT.2009.35*

2. Drysdale, T. D. et al. Opinion piece: non-traditional practical work for traditional campuses //Higher Education Pedagogies. – 2020. – Т. 5. – №. 1. – С. 210-222.

3. Korshunov, A. V., Knyazeva E. M. Problems of digital transformation of laboratory practicum during teaching of natural science disciplines //Journal of Physics: Conference Series. – IOP Publishing, 2020. – Т. 1691. – №. 1. – С. 012109.

4. Ольховая, Т.А., Пояркова, Е.В. Новые практики инженерного образования в условиях дистанционного обучения // Высшее образование в России. 2020. Т. 29. № 8/9. С. 142-154. DOI: https://doi.org/10.31992/0869-3617-2020-29-8-9-142-154

5. Гафуров, И.Р., Ибрагимов, Г.И., Калимуллин, А.М., Алишев, Т.Б. Трансформация обучения в высшей школе во время пандемии: болевые точки // Высшее образование в России. – 2020. – Т. 29. – № 10. – С. 101-112. DOI: https://doi.org/10.31992/0869-3617-2020-29-10-101-112

6. Ганченкова, М.Г., Бойко, О.В. Индустриально-ориентированные адаптивные образовательные программы // Высшее образование в России. – 2019. – Т. 28. – №11. – С. 126-133. DOI: https://doi.org/10.31992/0869-3617-2019-28-11-126-133

7. Jakhale, A. R., Attar, A. C. A Novel Approach towards Outcome Based Engineering Education for Continuous Quality Improvement: A Case study //Journal of Engineering Education Transformations. – 2015. – С. 133-137

8. Захаров, К. П., Кунина, О. О. Различие позиций ментор, фасилитатор и тьютор в системе дистанционного обучения в Moodle //Тьюторство в открытом образовательном пространстве: языки описания и работы с «самостью» -развитие личности; становление субъектности; формирование self skills - процесса обучения, поддерживающим инициативы студентов. – 2020. – С. 102-112.

9. Галиханов, М.Ф., Хасанова, Г.Ф. Подготовка преподавателей к онлайн-обучению: роли, компетенции, содержание // Высшее образование в России. –2019. – Т. 28. – № 2. – С. 51-62. DOI: https://doi.org/10.31992/0869-3617-2019-28-2-51-62

10. Чернявская, А. П. Персонализация обучения на основе технологии веб-квест // Ярославский педагогический вестник. – 2020. – № 6 (117). – С. 30-39. DOI 10.20323/1813-145X-2020-6-117-30-39

Практики сайнс-арт для развития творческого потенциала будущих технических специалистов

О.В. Низова,
ассистент кафедры философии, истории, политологии
УО «Белорусский государственный университет транспорта» (г. Гомель)
e-mail:olga.nizova@mail.ru

***Аннотация**. В статье показаны возможности использования идей международного образовательного проекта, объединяющего науку, искусство и технологии, в учебном процессе дисциплины «Философия» с целью развития творческих способностей студентов технических вузов. Приведены примеры выполнения студентами самостоятельной управляемой работы в стиле сайнс-арт (композиции, инсталляции, презентации).*
***Ключевые слова:** философия образования, сайнс-арт, творческие способности, технический специалист, инновации.*

Science-art practices for development of future technical specialists creativity

O.V. Nizova,
Assistant Professor,
Department of Philosophy, History, and Political Science,
UE «Belarusian State University of Transport»

***Abstract.** The article shows possibilities of using the ideas of international educational project that combines science, art and technology in the educational process of the discipline «Philosophy» in order to develop the creative abilities of students of technical universities. Examples of students performing independent guided work in the style of science art (compositions, installations, presentations) are given.*
***Keywords:** philosophy of education, science-art, creativity, technical specialist, innovation.*

При переходе к новому технологическому укладу во всем мире возрастает интерес к творчеству и инновациям. Востребованными оказываются специалисты, оснащенные не только практическими знаниями и навыками, но и способные применить фантазию, интуицию, основанную на наблюдениях, обобщениях и на последних научных данных для поиска новых решений. Школьная и университетская подготовка будущих технических специалистов в западных странах ведется с учетом философского концепта, где образцом инженерной деятельности выступают исследова-

ния Леонардо да Винчи. Необходимость понимания междисциплинарных связей обосновывается и экономически: внедрение технических разработок с оригинальным дизайном (например, биомиметическим) приносит производителям повышенную прибыль.

Образовательный проект STEAM (наука, технологии, инженерное дело, искусство, математика) постепенно занимает место проекта STEM (тот же набор дисциплин, за исключением искусства). В американской программе обучения раздел «искусство» представлен не только разными методиками визуализации фантазии в рамках изучаемого предмета, но и такими дисциплинами, как этика, методология критической рефлексии и др. Практики по искусству для учащейся молодежи и взрослых проводят не только в учебных мастерских, но и на пространстве ведущих научных музеев США (в Музее Массачусетского технологического колледжа и др.), Европы (в Музее науки и техники имени Леонардо да Винчи в Милане, в Медицинском музее Копенгагена и др.), где реализуются проекты по популяризации и развитию науки. Например, музей Ars Electronica Futurelabs в г. Линце (Австрия) привлекает посетителей к совместному конструированию будущего на базе выставок с мультимедийными платформами и перформансами [1].

Ценность для системы образования представляют и выставки современного направления искусства сайнс-арт, стимулом для развития которого стал интерес художников к новейшим научным и инженерным знаниям о мире и технологиям как к современному изобразительному средству. Это художественное направление охватило не только западные страны, но и Россию, и Белоруссию, о чем свидетельствуют интерактивные выставочные проекты в Москве, Санкт-Петербурге, Владивостоке, Минске и других городах. На таких выставках научное знание и технологии преобразованы в художественные объекты, с которыми посетители могут взаимодействовать. В их рамках проводятся лабораторные занятия с биологическим и неорганическим материалом, читаются лектории по философии и организуются мастер-классы по смешению арт-техник [2]. Подобные проекты отражают сближение философии, науки и искусства, а новая образовательная парадигма, связанная с творческим подходом педагогов к обучающей деятельности, дает возможность философам и преподавателям философии быть не только лекторами-участниками и кураторами выставок сайнс-арт и других направлений современного искусства, но и активно внедрять полученный исследовательский и методический опыт в вузовский учебный процесс.

Полагаем, что в отечественных технических вузах философия как область знания, формирующая общенаучную картину мира и, как следствие, основу междисциплинарных исследований, может внести значительный вклад в подготовку инженерных специалистов нового типа. Необходимым условием для этого считаем обновление материалов курса при

помощи данных о последних научных открытиях в области астрофизики, физики, математики, молекулярной биологии, нейронауки и т.п. [3, 4]. Вопросы эстетики, онтологии, эпистемологии, футурологии, этики могут быть сформулированы с учетом этих данных и предложены в качестве заданий для самостоятельной управляемой работы студентов (СУРС). Форма выполнения СУРС по философии допускает использование практики сайнс-арт. Нами определен список примерных тем для этих практик, опираясь на которые студенты выбирают интересующую их тему и обсуждают с педагогом концепцию арт-объекта.

Как известно, привлечение внимания к научной теме с помощью средств искусства и активизация работы зрительского мышления и воображения – одна из задач сайнс-арт. Мифы индуизма, буддийские притчи и современную гипотезу оксфордских космологов о многообразии галактик в мультивселенной объединила в своей композиции (рис.1) студентка специальности «архитектура» К. Павлушина. Композиционная панель оснащена лампочкой и батарейкой для подсветки пузыря Галактики.

Рис. 1. Многообразие Галактик

Рис. 2. Архитектура космической эры

Основой для создания композиции в стиле сайнс-арт может стать и собственное исследование, что формирует существенный навык в арсенале будущего специалиста. Вариацию на тему будущей архитектуры космической эры (рис. 2) студентки соответствующей специальности В. Силивончик и А. Рощина выполнили по мотивам изученного ими стиля «гуги», который возник в США в 60-е годы двадцатого века. В их макете объединены материалы, имитирующие металл (фольга и обработанные серебряной краской нити и пластик) и водную поверхность (зеркала), а также биоматериал – живые растения в искусственном грунте. Зрителям предоставлена свобода для интерпретации: макет напоминает и зону отдыха в земном городе будущего, и космическую станцию на другой планете, и интерьер

космического корабля (все эти мотивы актуальны в связи с планирующимися космическими путешествиями и исследованиями).

Как разновидность критического концептуального высказывания о человеке средствами современного искусства можно истолковать инсталляцию, собранную студенткой Я. Галадьевой: черный ящик с переменной подсветкой некоторых фрагментов коллажа на фронтальной поверхности, где центральное место занимает цветное изображение полушарий мозга и фигурка человека. Набор красок, циркуль, лупа, фрагменты текста научной статьи о ландшафте, амперметр, зубчатые колеса, скейтборд и синтезатор символизируют аспекты творческого развития. Инсталляция дополнена отдельно размещенным ироническим комментарием: «Так мудростью объелся, что не в силах ее переварить».

Напомним тот факт, что в 70-е годы XX-го века американский техноарт был тесно связан с медийными видеопроектами (например, проектами Р. Раушенберга). Поскольку цифровые технологии XXI века становятся массово доступными, то формат презентации идеи (подбор соответствующего визуального ряда, инфографики, видеозаписи) упрощен. Студенты охотно пользуются этими средствами для выполнения заданий СУРС по философии. Так студенты электротехнического факультета Н. Антонов и М. Бартошик изучили и представили сценарии возможного будущего человечества, включающие киборгизацию человека, колонизацию человечеством космических пространств, геоклиматическую и ядерную катастрофы. Приближающаяся цифровизация всех сторон социального бытия была рассмотрена на примере китайской системы социальных кредитов. Красочная визуализация данных позволила им добиться не только внимания со стороны других студентов, но и построить с ними диалог, итогом которого стало заинтересованное отношение к совместному будущему.

Презентация идей «темной экологии» англо-американского философа Т. Мортона, подготовленная студентками отделения архитектуры В. Кухаревой и А. Карповой, была выдержана в черно-белой гамме и сопровождалась записью музыкальной композиции современного автора, Б. Тиссо, под названием «Ноябрь». Такие выразительные средства понадобились для погружения зрителей в то философское настроение, которое свойственно новой концепции взаимоотношений человека и природы.

Структурные формы природы составляют основу инженерного творчества. Так симметричная красота молекулы ДНК вдохновила студентку электротехнического факультета М. Ермак на создание ее модели с использованием диодной ленты. Композицию, связанную с природными формами и с красотой фракталов, собрала студентка Т. Зоркина (рис. 3).

Рис.3. Цветы и фракталы

Возможно, что этот опыт пригодится ей впоследствии при создании архитектурных проектов, поскольку в архитектуре XXI-го века мы наблюдаем обращение к органическим формам (З. Хадид, С. Калатрава и др.).

Анализ работ, выполненных студентами по дисциплине философия в виде практик сайнс-арт (композиция, инсталляция, презентация), показал: обучающимся удается объединить фантазию, знания и исследовательский интерес, что является залогом их будущей успешной карьеры в технической сфере.

Литература

1. Art in Science Museums Towards a Post-Disciplinary Approach / Ed. by C.Rossi-Linnemann, G. de Martini - Routledge, 2019 – 288 p.

2. Никулина, Н. Без хлеба, но зрелищно [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://tass.ru/v-strane/5185498. – Дата доступа: 19.03.21.

3. Низова, О. В. Современная философия в техническом вузе. Актуальные вопросы и перспективы развития транспортного и строительного комплексов. Материалы IV Международной научно-практической конференции – Гомель, БелГУТ, 2018, Часть 2, – С. 244-246.

4. Низова, О. В. Математическое познание в рамках модуля «Философия». Научные и методические аспекты математической подготовки в университетах технического профиля – Гомель, БелГУТ, 2019. – С. 107-110.

Курсовая работа «Виртуальное проектирование изделия промдизайна». Интегративный подход

Н.В. Красновская,
доцент кафедры инженерной графики и компьютерного дизайна
Южного федерального университета, член Союза художников России
e-mail: nat_krasn@mail.ru

***Аннотаци**я. Излагается технология развития творческих способностей студентов направления 29.03.04, профиль «Промышленный дизайн», 3 курса обучения посредством выполнения профессионально ориентированной курсовой работы. Приведено практическое применение цветовой триады на примере виртуальной модели канцелярского ножа.*
***Ключевые слова:** компьютерное моделирование, промышленный дизайн, цветовая триада.*

Course work «Virtual design of industrial design products». Integrative approach

N.V. Krasnovskaya,
Associate Professor, Member of the Union of Artists of Russia,
Department of Engineering Graphics and Computer Design,
Southern Federal University

***Abstract.** The technology of development of creative abilities of students of the 29.03.04 direction, profile «Industrial design», 3 courses of study through the implementation of professionally oriented course work is described. The practical application of the color triad is given on the example of a virtual model of clerical knife.*
***Keywords:** computer modeling, industrial design, color triad.*

Цвет можно рассматривать как индикатор стиля и эстетической ориентации. При этом приходится признать, что ни одна из известных цветовых моделей не показывает взаимное воздействие цветов друг на друга при их одновременном или последовательном восприятии человеческим глазом.

В графическом и промышленном дизайне рекомендуется в одном объекте применять не более трех цветов. Основная проблема заключается в подборе этих цветов с точки зрения эстетики предмета. Рассмотрим вариант красно-марсала-салатовой гаммы с позиций психофизиологического воздействия цвета и формы на примере объекта промышленного дизайна – сосуда для освежителя воздуха.

Для экспериментального исследования были выбраны два базовых цвета – красный и салатовый, в качестве дополнительного – марсала. Выбор добавочного третьего цвета проводился исходя из многих характери-

стик, в первую очередь по психологическому воздействию применяемых парных и тройных сочетаний. Выбор сделан в пользу марсалы, поскольку марсала – дезинтегрирующий (тяжелый) холодный цвет, изысканный, претенциозный углубленный, приглушает раздражение [1, 2].

Красный – цвет раскаленного металла, огня и крови – возбуждающий, согревающий, активный, энергичный, проникающий, тепловой, активизирует все функции организма; на короткое время увеличивает мускульное напряжение и повышает концентрацию физических сил, повышает кровяное давление, ускоряет ритм дыхания. Однако при длительном воздействии утомляет. Красный – стимулирующий (теплый) цвет, волевой и жизнеутверждающий, тяжелый, выступающий, возбуждающий.

Психофизиологическое влияние: очень близкий, тяжелый, насыщенный, горячий, яркий, динамичный, тревожный, страстный, импульсивный.

Может возбуждать, вызывать острые чувства (тревога, например).

Создает активное напряжение (рис. 1).

Рис. 1. Красный цвет в изделиях промышленного дизайна

Салатовый – чистый, задумчивый, растительный, холодный, выразительный, освежающий, пронзительный, экологичный, олицетворяет молодость, весенний период, рост, обновление и натральность. Салатовый – статичный цвет, способен уравновесить, успокаивает, обновляет, раскрепощает.

Психофизиологическое влияние: приближающийся, легкий, активный, живой, яркий, молодой, растительный, новый, свежий. Этот цвет психологически означает раскрытие возможностей, желание встречи с новым. Светло-зеленый цвет создает ощущение света, высоты, простора и легкой прохлады, а также развивает внимание (рис. 2).

Рис. 2. Салатовый цвет в изделиях промышленного дизайна

Марсала представляет собой бордово-красный оттенок в сочетании с легким коричневым. Цвет марсала очень похож на цвет красного сицилийского вина, иначе его называют винный. Цвет марсала выглядит весьма аристократично. Марсала – цвет стабильности и уверенности.

Психофизиологическое влияние: вызывает серьезность и сдержанность, поэтому данный оттенок предпочитают состоявшиеся и уверенные в себе люди. Марсала излучает изысканность и естественность. Также этот цвет олицетворяет уверенность и состоятельность. Марсала оказывает сильное психологическое давление на человека (рис. 3).

Сочетание салатового и красного отражает деятельность и инициативу, направленные на повышение личного авторитета и престижа. Также они говорят о жажде исследований, освоении новых сфер, действии ради действия. Сочетание этих цветов активизирует мыслительные процессы, несет в себе выразительность и драматичность.

Рис. 3. Цвет марсала в изделиях промышленного дизайна

Сочетание красного и марсалы: вместе эти цвета олицетворяют самоудовлетворение и потакание своим желаниям. Броский импульс красного цвета поддерживается и балансируется глубокими оттенками марсалы, которые делают мощную энергию красного умеренной и целенаправленной.

Сочетание салатового и марсалы несет в себе баланс и некую долю величественности. Также комбинация этих цветов выражает элегантность и выразительность, поскольку построена на дополнительном контрасте, который выводит пару на новый уровень гармонии (рис. 4).

Рис. 4. Двух- и трехцветные сочетания в изделиях промышленного дизайна

На плоской формальной композиции сочетание красного, салатового и марсалы отражает целеустремленную деятельность и контролируемую инициативу, в которой энергия салатного цвета, усиливающая импульс красного, уравновешивается и балансируется благородным оттенком винной марсалы. Это – целеустремленная и властная группа независимых друг от друга цветов. Марсала регулирует всплеск яркого сочетания красного и салатного, делая их умеренными и целенаправленными [2].

В качестве объекта промышленного дизайн-проектирования выбран канцелярский нож. Форма и компоновка виртуальной модели объекта разработаны в соответствие с эргономическими требованиями [3].

Согласно техническому заданию на проект также разработаны конструкторские документы на изделие, а именно: спецификация; сборочный и габаритный чертежи; структурная взрыв-схема, чертежи деталей (на рис. 5 представлены два документа из полного комплекта КД).

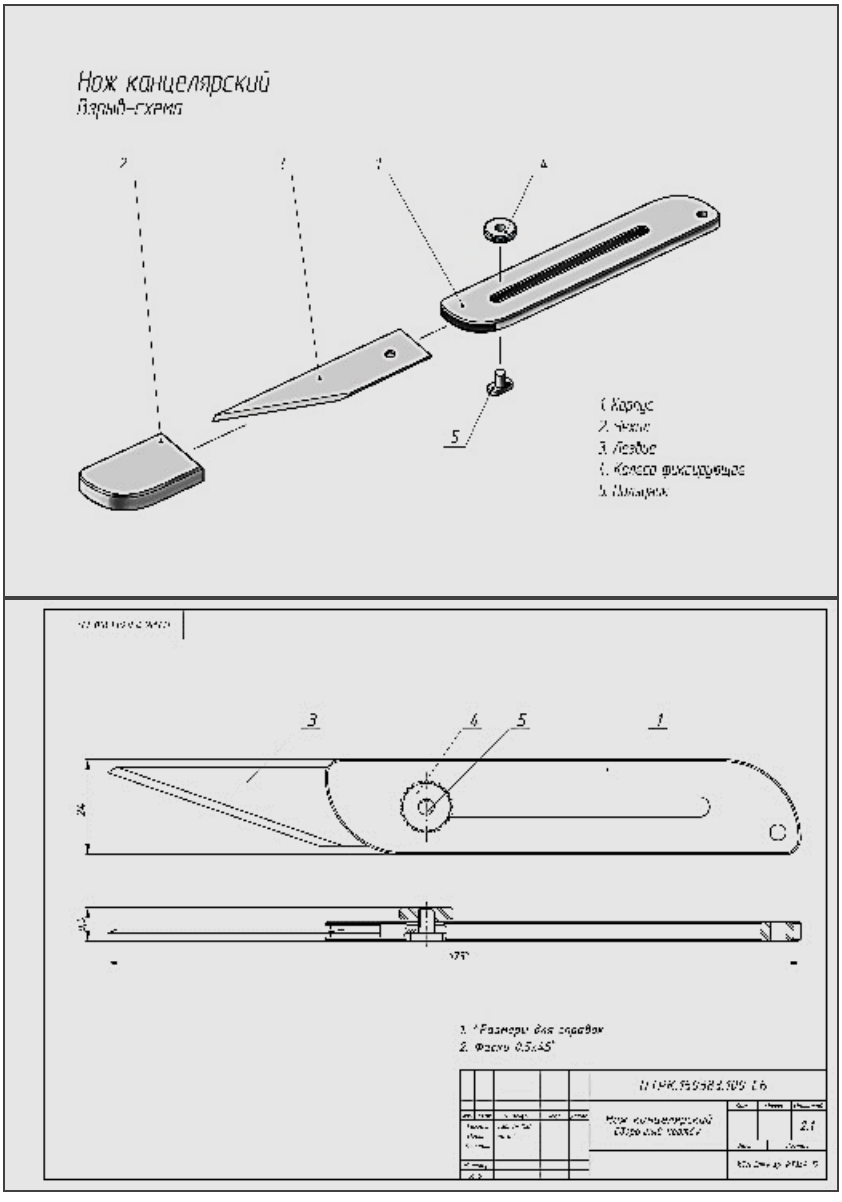


Рис. 5. Фрагменты рекламных материалов для изделия

Для рекламных нужд синтезированы трехмерные изображения изделия с фоновым сопровождением и эффектом масштабности, которые представлены на рис. 6. Моделирование и визуализация осуществлялись в графической среде *3DSMAX*.

Рис. 6. Фрагменты рекламных материалов для изделия

На композициях цвета выглядят контрастно – чехол салатового цвета входит в инверсию с корпусом по цветовым зонам. Марсала в качестве фона контрастирует с яркими цветами изделия и выделяет его в изображении. Визуальная реалистичность модели достигнута наличием световых бликов. Масштабность композиций обеспечивается изображениями спичечного коробка (рис. 6, слева) и руки пользователя (рис. 6, справа).

Необходимо отметить, что в условиях экспериментальных исследований цветовых композиций применительно к объектам дизайн-проектирования изделий малых форм восприятие как отдельных цветов, так и их комбинаций, даже для триад, их психофизиологическое воздействие на человека усложняется и может меняться в достаточно широком диапазоне в зависимости от конкретного фона и среды.

Для успешного выполнения данной работы студент должен творчески применять получаемые на этом этапе обучения знания по дизайн-проектированию, а также полученные ранее умения и навыки в следующих учебных курсах: инженерная и компьютерная графика, цветоведение, трехмерное компьютерное моделирование.

Литература

1. Красновская, Н. В. Цветоведение: учеб. пособие. – Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2007. – 188 с.

2. Статьи о сочетании цветов: – *URL: https://lookcolor.ru/* (дата обращения 28.11.2019).

3. Сомов, Ю. С. Композиция в технике. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1977. – 271 с.

Из опыта организации производственной практики в техническом вузе

З.Р. Тушакова,
доцент кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин
филиала Тюменского индустриального университета
в г. Тобольске, к.пед.н.
e-mail: tushakovazr@tyuiu.ru

Аннотация. *В статье рассматриваются вопросы гуманитаризации производственной практики в техническом вузе. Гуманитарная компонента практики направлена на совершенствование форм и содержания практики, повышение профессиональной ответственности, культурного и личностного уровня будущего специалиста.*
Ключевые слова*: гуманитаризация, производственная практика, общекультурные и общепрофессиональные компетенции.*

From the experience of organizing industrial practice in technical university

Z.R. Tushakova,
Ph.D., Associate Professor, Department of Natural Sciences and Humanities,
Industrial University of Tyumen branch in Tobolsk

Abstract. *The article deals with the issues of humanization of industrial practice in technical university. The humanitarian component of the practice is aimed at improving the forms and content of the practice, increasing the professional responsibility, cultural and personal level of the future specialist.*
Keywords: *humanitarization, industrial practice, general cultural and general professional competencies.*

Современному инженеру приходится работать в условиях непрерывно развивающихся промышленных и информационных технологий, динамичности и глобализации культурной и языковой среды. Поэтому важны не только профессиональные компетенции, но и умение коммуницировать, ориентироваться в межкультурном пространстве, выстраивать личностные отношения.

Производственная практика в вузе достаточно часто проходит формально, без глубокого понимания со стороны студентов проблем и вопросов химической технологии, особенностей эксплуатации оборудования, основ безопасности производства. Составляющими деятельности практиканта должны стать профессиональная ответственность, умение думать и

поступать как инженер. Вместе с тем, в ходе производственной практики следует опираться на вопросы культуры профессионального общения, взаимодействия личности с окружающей средой [1].

Вопросы межличностной коммуникации, основы правовых знаний, охраны инженерного труда, экологической безопасности, как правило, рассматриваются в естественнонаучных и гуманитарных курсах. Задачами производственной практики, в свою очередь, являются: формирование профессиональных умений; развитие опыта профессиональной деятельности; адаптация обучающихся к задачам и условиям производства. При планировании и прохождении производственной практики гуманитарная компонента образования остается без внимания. Обучающимся важно понимать востребованность, практическое применение гуманитарных знаний в будущей деятельности [2].

Со стороны вуза необходимо выстроить систему организации практики, учитывающую гуманитарную компоненту, направленную на совершенствование форм и содержания практики, создание основ профессионального взаимодействия с инженерным сообществом.

Для выявления возможности гуманитаризации практики проведен анализ учебных планов нескольких направлений подготовки обучающихся Тюменского индустриального университета. Анализ предполагал поиск общекультурных и общепрофессиональных компетенций, планируемых для формирования в ходе производственной практики (таблица 1).

Гуманитарным компетенциям отведено место в учебных планах (за исключением направления 18.03.02), пока остается нерешенным вопрос их актуализации, который можно рассматривать через постановку определенных задач.

Одной из ключевых является изучение истории образования, организационной структуры газо- и нефтеперерабатывающих предприятий. Создание высокого культурного и личностного уровня происходит при знакомстве с лучшими достижениями современной промышленности, успехами науки и техники. В частности, подбирая тематику индивидуальных заданий для практики, можно развивать исследовательские навыки обучающихся в области истории развития химической технологии, эволюции функциональных структур предприятий, роста потребностей народного хозяйства страны и мира.

Таблица 1.
Виды общекультурных и общепрофессиональных компетенций, формируемых в ходе производственной практики

Направление подготовки	Код компетенции	Наименование компетенции
18.03.01 Химическая технология	ОК-5	способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия
	ОК-6	способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
	ОПК-6	владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии	-	-
23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов	ОК-4	способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности
	ОК-5	способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия
	ОК-9	способность использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций

Важнейшим вопросом современного высокотехнологичного производства является техногенная безопасность. Концепция техники безопасности, опирающаяся на быструю ликвидацию последствий аварий, не отвечает требованиям времени. Развивается новая концепция – предупреждение опасных ситуаций. В связи с этим необходимо осуществлять подготовку специалистов с высокой степенью ответственности, самоорганизации и самосознания. Прежде всего, дать возможность обучающимся проявить свои способности в условиях реального производства, обеспечить эффективную работу в безопасных и хороших санитарных условиях при полной занятости. Со стороны учебного заведения проводить теоретическую подготовку в области охраны труда, развивать знания и понимание жизненной важности безопасности в штатной обстановке и чрезвычайных ситуациях.

При подготовке инженерных кадров не менее важно формировать навыки охраны и мониторинга окружающей среды. В своей профессиональной деятельности инженер должен ориентироваться на экологическую безопасность производственных процессов и работ, обеспечивая сохранение качества жизненной среды настоящих и будущих поколений. Развитие внимания обучающихся к вопросам охраны труда и окружающей среды, например, через моделирование природоохранных проектов, систем безопасного ведения технологических процессов – важная часть производственной практики. В сотрудничестве с предприятиями важно корректировать содержание практики, находить организационные решения, которые позволят усилить заинтересованность обучающихся в изучении гуманитарных аспектов практики.

Литература

1. Подуфалов, Н. Д. Гуманитарная составляющая инженерного образования: проблемы и перспективы / Н. Д. Подуфалов, Р. С. Бозиев. // Гуманитаризация инженерного образования. методологические основы и практика : материалы междунар. науч.-метод. конф. – Тюмень, 2018. – С. 476 - 484.

2. Исамухамедова, Т. А. Профессиональное становление студентов инженерных направлений средствами дисциплин гуманитарного блока / Т. А. Исамухамедова. // Известия Тульского государственного университета. Гуманитарные науки. – 2014. – № 4 - 2. – С. 99 -104.

Организация производственной практики студентов: из опыта работы кафедры электронной техники и технологии БГУИР

И.В. Бычек,
доцент кафедры электронной техники и технологии
УО «Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники», к.т.н.
С.И. Мадвейко,
заведующий кафедрой электронной техники и технологии БГУИР,
к.т.н., доцент
Д.В. Лихачевский,
декан факультета компьютерного проектирования БГУИР, к.т.н., доцент
e-mail: bychek@bsuir.by

Аннотация. *В статье рассматриваются вопросы организации производственной практики студентов на предприятиях технического и технологического профиля. Рассмотрены проблемы, возникающие при организации производственной практики, и пути их решения, исходя из опыта работы кафедры электронной техники и технологии БГУИР.*
Ключевые слова: *производственная практика, организация, адаптация студентов.*

Practical training of students: experience of BSUIR Department of Electronic technique and technology

I.V. Bychek,
Ph.D., Associate Professor, Department of Electronic technique and technology,
Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics
S.I. Madveika,
Ph.D., Associate Professor, Department Head,
Department of Electronic Technique and Technology of BSUIR
D.V. Likhacheuski,
Ph.D., Associate Professor,
Dean of Faculty of Computer-Aided Design of BSUIR

Abstract. *The article deals with organization of students' industrial practice at enterprises of technical and technological profile. The problems arising in the organization of industrial practice and the ways of their solution based on the experience of the Department of Electronic Engineering and Technology of BSUIR are considered.*
Keywords: *industrial practice, organization, adaptation of students.*

Практика является составной частью основной образовательной программы и важным этапом в подготовке специалиста. Ее организация – важная составляющая образовательной деятельности университета. Основные цели практики – закрепление и углубление знаний, полученных студентами в процессе теоретического обучения, овладение студентами практическими навыками, умениями и их подготовка к самостоятельной профессиональной деятельности по получаемой специальности [1]. Практика определяет теоретический уровень подготовки специалиста, оценивает его готовность к самостоятельному решению научно-производственных задач. В процессе обучения особенно важно, чтобы обучающиеся участвовали в решении производственных задач в тех сферах практической деятельности, где им предстоит работать после окончания университета.

В Белорусском государственном университете информатики и радиоэлектроники (БГУИР) студенты проходят производственную (по специальности) и преддипломную практики. Практику студенты проходят в организациях, соответствующих профилю образования, по которому осуществляется подготовка специалистов.

Кафедра электронной техники и технологии (ЭТТ) является старейшей в университете и имеет значительный опыт по организации производственной практики для студентов специальностей «Проектирование и производство программно-управляемых электронных средств», «Программно-управляемые электронно-оптические системы» и «Медицинская электроника». Ввиду особенностей специальностей, программы практики предусматривают для студентов широкий выбор мест прохождения практики. Это могут быть конструкторские, технологические отделы производственных предприятий, научно-производственные объединения, связанные с проектированием и производством изделий электронной техники как бытового, медицинского, так и военного назначения. Зачастую эти предприятия связаны с организацией полного цикла производства изделий электронной техники и имеют большие производственные площади.

Организации в части проведения практики должны отвечать следующим требованиям: выбор осуществляется в первую очередь для предприятий, которые являются базовыми организациями для университета; возможность студентами качественно выполнить программу практики по соответствующей специальности, в том числе положительные отзывы студентов по результатам прохождения практики; наличие мест для прохождения практики по конкретной специальности в организации; возможность квалифицированного руководства практикой студентов; возможность предоставления студенту на время практики рабочего места; предоставление студентам возможности пользования имеющейся литературой, технической и другой документацией, необходимой для выполнения программы практики [2].

Базами производственных практик БГУИР являются предприятия, имеющие прямые связи с университетом, для которых вуз готовит специалистов, например, ОАО «АГАТ-СИСТЕМ» – управляющая компания хол-

динга «Системы связи и управления», ОАО «Агат – электромеханический завод», ОАО «Минский НИИ радиоматериалов», ОАО «Планар», ОАО «Оптоэлектронные системы», ОАО «ИНТЕГРАЛ» – управляющая компания холдинга «ИНТЕГРАЛ». Это создает взаимную заинтересованность в качественном проведении практики. При целесообразном сочетании учебных целей практики и потребностей предприятия можно осуществлять результативную практическую подготовку, способствовать развитию у обучающихся интереса к своей профессии.

Опыт работы кафедры ЭТТ БГУИР по организации практик показывает, что не всегда все проходит «гладко». Распределение студентов на большие предприятия, в частности, ОАО «ИНТЕГРАЛ», где общая численность сотрудников более 5000 человек, а на площадях предприятия расположено множество отделов, цехов, корпусов структурных подразделений и т. д., грозит тем, что студенты могут «затеряться». Начальный этап прохождения практики связан с изучением организационной структуры предприятия, характеристикой выпускаемой продукции, что в данных условиях может привести к тому, что времени (четыре недели согласно учебным планам специальностей) иногда может быть недостаточно для качественного и своевременного выполнения индивидуального задания по практике. Поэтому важной проблемой при организации производственной практики является адаптация студентов в условиях функционирования крупных промышленных предприятий или организаций [3].

Решение этой проблемы на кафедре ЭТТ идет по трем направлениям.

1. Для более быстрой адаптации студентов на предприятии во время прохождения производственной практики ответственные за практику на кафедре заранее плотно работают с кураторами групп и студентами, чтобы учесть их пожелания и основные интересы в той либо иной области, анализируют успеваемость студентов по отдельным предметам. До начала практики на организационных собраниях «пошагово» объясняют студентам, к кому обращаться на предприятии в первый день практики, о необходимости регулярно вести дневник установленной формы и рабочий журнал, приводят требования к содержанию и оформлению индивидуального задания и отчета по практике. Для заполнения дневника по практике авторами разработаны специальные памятки с подробными пояснениями.

2. Распределение студентов от кафедры на большие предприятия производится группами более 2 человек. На преддипломную практику студенты направляются по месту распределения на работу.

3. Распределение студентов преимущественно на филиалы кафедры ЭТТ БГУИР на предприятиях (ОАО «ИНТЕГРАЛ» и ОАО «Планар»), где для студентов кафедры на старших курсах до прохождения практики проводятся лабораторные работы преподавателями, являющимися действующими инженерами предприятия, с одновременным ознакомлением отдельных отделов предприятия. Сегодня система образовательной деятельности университета ориентирована на практико-ориентированный подход, пред-

полагающий тесную взаимосвязь теории и практики, что создает принципиально новую модель практической подготовки обучающихся.

Отзывы руководителей практики от предприятий говорят о том, что данная методика распределения студентов на профильные предприятия несет только положительный эффект: студенты зачастую предварительно знакомы с руководителями практики от предприятий, имеют практическую базу работы с оборудованием и, соответственно, заранее морально готовы к попаданию в новый разновозрастной коллектив, в котором сотрудники имеют различный опыт работы и авторитет. Эти факторы повышают эффективность прохождения производственной практики, которая проходит на качественно более высоком уровне, способствуют успешному решению задач практики.

Практика для студентов, безусловно, является важной частью процесса обучения, и это, пожалуй, единственная возможность проявить свои знания в реальных условиях производства. Поэтому не следует лишать возможности студентов «потрогать это все руками». Для мотивации студентов необходимо предоставить им возможность не просто провести практику в условиях реального производства, а как можно лучше учесть «вкусы» каждого. Для студента практика никак не должна быть рутинной и скучной работой или просто отметкой в журнале о прибытии. Здесь важно, чтобы практика представляла собой площадку исследования будущей жизни человека работающего, и, что еще более важно, исследования нюансов и тонкостей своей профессии.

Литература

1. Положение о практике студентов, курсантов, слушателей [Электронный ресурс] : утв. Постановлением Совета Министров Республики Беларусь, 3 июня 2010 г., № 860 // Национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C21000860. – Дата доступа: 15.03.2021.

2. Положение о порядке оценки и выбора баз практик студентов первой ступени высшего образования ППД 3.4-01-2020 (Версия 04) : утв. ректором БГУИР, 7 декабря 2020 г. – Минск: БГУИР, 2020. – 7 с.

3. Мадвейко, С.И. Адаптация студентов кафедры электронной техники и технологии БГУИР к прохождению производственной практики на структурообразующих предприятиях республики Беларусь / С.И. Мадвейко, С.В. Бордусов // Высшее техническое образование: проблемы и пути развития: материалы VII Международной научно-методической конференции (Минск, 20-21 ноября 2014 г.) / редкол. Е.Н. Живицкая и др. – Минск: БГУИР, 2014. – С. 275-276.

О роли работодателей в процессе развития профессиональных компетенций обучающихся при реализации учебных и производственных практик

Т.Б. Сулейменов,
декан траснортно-энергетического факультета
Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева,
д.т.н., профессор, г. Нур-Султан, Казахстан
e-mail: STB2007@yandex.ru

Аннотация. *Повышение качества подготовки профессиональных кадров в соответствии с потребностями современного рынка труда требует совершенствования взаимодействия вузов и работодателей. В статье описаны наиболее распространенные направления совместной деятельности представителей вузов и работодателей. В условиях учебных и производственных практик описан опыт ЕНУ им. Л.Н. Гумилева по взаимодействию с работодателями.*
Ключевые слова: *повышение качества подготовки кадров, профессиональные компетенции, учебные и производственные практики, взаимодействие вузов и работодателей.*

On the role of employers in development of professional competencies of students in educational and industrial practices

T.B. Suleimenov,
Grand Ph.D., Professor,
Dean of the Faculty of Energy and Transport,
Eurasian National University named after L.N. Gumilyov,
Nur-Sultan, Kazakhstan

Abstract. *Improving the quality of professional training in accordance with the needs of modern labor market requires improving the interaction between universities and employers. The article describes the most common areas of joint activities of representatives of universities and employers. In the context of educational and industrial practices, experience of ENU named after L.N. Gumilyov on interaction with employers is described.*
Keywords: *personnel training quality improvement, professional competency, educational and industrial practices, interaction between universities and employers.*

23 мая 2021 года Евразийскому национальному университету имени Л.Н. Гумилева исполняется 25 лет. ЕНУ был образован в 1996 году Указом Президента Республики Казахстан Н.А. Назарбаева на основе объединения двух вузов – Целиноградского инженерно-строительного института и Целиноградского педагогического института и именовался вначале как Евразийский университет имени Л.Н. Гумилева. В 2000 году путем слияния с Дипломатической академией РК вуз был преобразован в Евразийский государственный университет имени Л.Н. Гумилева, а в 2001 году переименован в Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева.

Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева включает в себя 13 факультетов, в том числе траснортно-энергетический факультетет (ТЭФ). В настоящее время на ТЭФ ЕНУ обучаются свыше 1500 студентов на бакалавриате и 179 магистрантов. 76 студентов нашего факультета имеют знак «Алтын белгі». Качество подготовки на ТЭФ соответствует самым высоким стандартам, свидетельством чему служат успешное участие специальностей факультета в международных и республиканских рейтингах, международной аккредитации.

Профессиональные и учебные практики студентов, являются составной частью подготовки высококвалифицированных специалистов, направленные на закрепление теоретических знаний, полученных студентами в процессе обучения в университете. Согласно учебным планам и графикам учебного процесса летние практики проводятся в соответствии с требованиями стандартов образования по специальности. Места прохождения практик формируются, согласно договорам о сотрудничестве с ведущими организациями транспортной и энергетической отраслей или по индивидуальным договорам. Действуют договора и положения филиалов кафедр факультета. Ведется заключение договоров с зарубежными и отечественными вузами-партнерами с целью академического обмена обучающихся всех уровней; привлечение социальных партнеров и работодателей к разработке, экспертизе и реализации образовательных программ.

Актуальной задачей, стоящей сегодня перед высшим образованием, становится практическая реализация компетентностного подхода.

Качество образования связывают с формированием компетентностей студентов, которые обеспечат выпускнику личностную и профессиональную самореализацию.

Рис. 1. Фотографии прохождения студентами практики

Задача образования сводится к тому, чтобы независимо от специализации и характера работ любой начинающий специалист обладал фундаментальными общеобразовательными, общетехническими и специальными знаниями. И не просто обладал определенным уровнем знаний, умений, навыков, а был способен реализовать их в профессиональной деятельности. Под компетенцией понимается способность применять знания, умения, личностные качества и практический опыт для успешной деятельности в определенной области.

В таблице 1 представлен список основных предприятий баз практики транспортно-энергетического факультета.

Таблица 1. Наименование основных баз практик факультета

№№	Организация (база практики)
1	РГП «Казахстанский институт стандартизации и сертификации» МИР РК
2	РГП «Казахстанский институт метрологии» МИР РК
3	РГП на ПХВ «Казгидромет» Министерства энергетики РК
4	ТЛЦ «Астана», BI Group, ТОО «АстанаҚұрылысСервис»
5	ТОО «AsiaConsult», ТОО «Wirtgen», ТОО «Фирма Жанабет», ТОО «Шарт-2008»
6	ТОО «Казахстан Парамаунт Инжиниринг» , ТОО «Инновационные нанотехнологии Казахстана»,
7	ТОО «Казахстанский научно-технический центр развития жилищно-коммунального хозяйства»
8	АО «Национальный центр экспертизы и сертификации», АО «CNPC -Актобемунайгаз»
9	Южно-Казахстанский филиал АО «Национальный центр экспертизы и сертификации»
10	Западно-Казахстанский филиал АО «Национальный центр экспертизы и сертификации»
11	Филиал АО «КазДорНии» г. Нур-Султан
12	ТОО «Автобусный парк № 1, № 2, № 4»
13	АО «Астана-Энергия»; АО «Астана-Теплотранзит»; ТОО «КазЭкоТерм»
14	АО «CNPC -Актобемунайгаз»; ТОО «SubaruMotorAstana»
15	ТОО «Национальный центр аккредитации»
16	АО «KTZ Express», ТОО «Astana Motors Premium», ТОО «Hyundai Premium Astana»

Под профессиональными компетенциями понимается способность действовать на основе имеющихся умений, знаний и практического опыта в определенной профессиональной деятельности. В настоящее время все выучить невозможно, так как поток информации очень быстро увеличивается, поэтому особенно важно не только то, что студент знает, но и то, как он воспринимает, понимает информацию, как к ней относится, может ее объяснить и применить на практике.

Таким образом, быть компетентным, значит уметь применить знания, умения, опыт, проявить личные качества в конкретной ситуации, в том числе и нестандартной.

Производственная практика призвана обеспечить тесную связь между теоретической и практической подготовкой студентов, дать им первоначальный опыт практической деятельности, создать условия для формирования профессиональных компетенций.

Производственная практика выполняет в системе несколько ролевых функций:

- способ формирования профессиональной подготовки;
- фактор повышения эффективности освоения студентами образовательных программ профессиональной подготовки, достижение ими оптимального уровня компетентности и конкурентоспособности на рынке труда;
- инструмент управления процессом личностно-профессионального самоопределения, становления и развития студентов;
- средство социально-профессиональной адаптации будущих специалистов.

На рис. 2 и 3 представлены схемы получения рабочей профессии специальности «Теплоэнергетика».

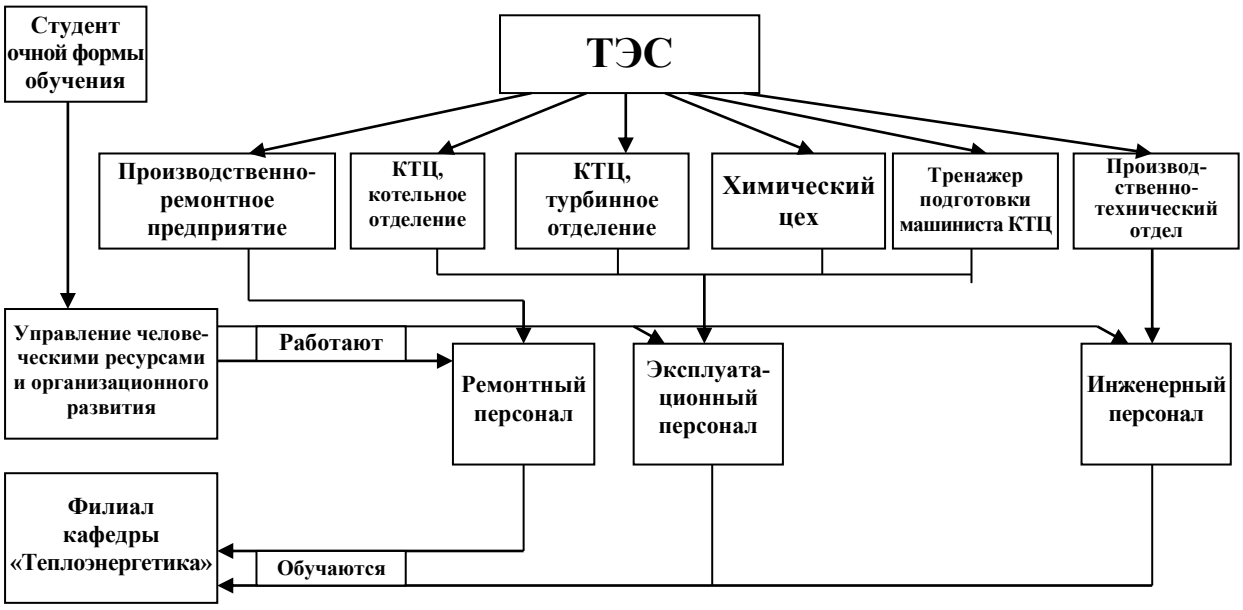


Рис. 2. Блок-схема получения рабочей профессии и квалификации бакалавр по специальности «Теплоэнергетика»

Одной их форм организации компетентностного подхода является производственная практика.

Целью производственной практики является приобретение, углубление первоначального практического опыта, проверка готовности студента к самостоятельной трудовой деятельности.

Первоначальным звеном в непрерывной системе практической подготовки студентов факультета является учебная практика, которая направлена на:

- приобретение первоначального практического опыта;
- формирование у студентов практических профессиональных умений;
- освоение общих и профессиональных компетенций по специальности.

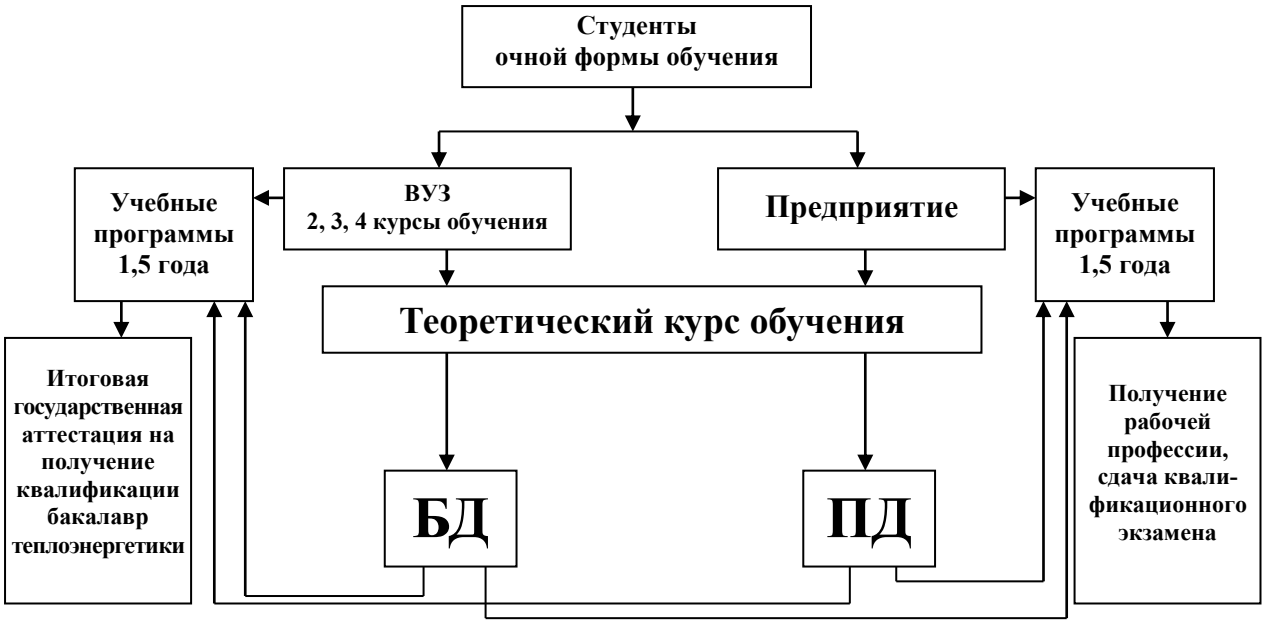


Рис. 3. Блок-схема обучения по специальности «Теплоэнергетика»

Производственная практика направлена на:

• углубление студентом первоначального профессионального опыта;

• дальнейшее формирование общих и профессиональных компетенций и реализуется в рамках профессиональных модулей по каждому из видов профессиональной деятельности по профессии;

• проверку готовности студента к самостоятельной трудовой деятельности;

• подготовку к выполнению выпускной квалификационной работы.

Все программы по прохождению практик согласованы с работодателями, которые привлекаются к разработке учебно-программной документации. Работодатели принимают участие в аттестации практической подготовки после прохождения студентами всех видов производственных практик, являются членами государственной аттестационной комиссии на выпуске.

Студенты проходят практику по направлению на основе договоров с организациями. Издается приказ о выходе на практику, прослушивается инструктаж по охране труда и студенты распределяются на рабочие места с закреплением наставников. В процессе прохождения производственной практики студенты находятся на рабочих местах в качестве стажеров, тем самым закрепляя те или иные профессиональные компетенции на предприятиях.

Каждый студент в течение производственной практики ведет дневник производственного обучения, где ежедневно прописывает все виды деятельности. Руководитель практики характеризует профессиональную деятельность студента и качество выполнения работ. По окончании практики студенты выполняют отчет о прохождении производственной практики.

Совместная работа коллектива факультета и предприятий обеспечивает наиболее полную защиту социальных прав студентов и быструю адаптацию выпускников к новым социально-экономическим условиям жизни, способствует расширению образовательного пространства учебного заведения, решает вопросы кадрового обеспечения. По нашему мнению, сформировать профессиональные компетенции у студентов в полном объеме без организации производственной практики просто невозможно.

Современное профессиональное образование должно дать выпускнику не только и не столько сумму знаний, сколько набор компетенций, обеспечивающий готовность к работе в динамично изменяющихся экономических условиях.

Профессиональные компетенции, формируемые на производственной практике, можно представить в виде достаточно простой формулы:

компетенция = знание + опыт.

При этом основным является опыт студентов – опыт, полученный на учебной практике в учебных мастерских, и новый опыт, приобретенный на предприятиях в ходе производственной практики.

Профессиональные компетенции по профессии тесно связаны с видами профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник, и формируются в рамках каждого профессионального модуля.

Подытоживая, можно констатировать, что эффективность взаимодействия вузов и работодателей в интересах повышения качества подготовки профессиональных кадров значительно возрастает, если высшим учебным заведениям удается осуществить перевод своих стратегических партнеров-работодателей из позиции сторонних наблюдателей и пассивных потребителей образовательных услуг в позицию заинтересованных участников образовательных инновационных процессов, всемерно содействующих овладению студентами комплексом профессиональных компетенций, отвечающих требованиям современного рынка труда.

Литература

1. Башмаков, А. И. Интеллектуальные информационные технологии: учеб. пособие / А. И. Башмаков, И. А. Башмаков. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 304 с.

2. Модернизация образования: хрестоматия / под. ред. А. В. Козырева. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2002. – Ч. 2. – 68 с.

3. Богоявленская, Д.Б., Богоявленская, М.Е. Психология одаренности: понятие, виды, проблемы. Выпуск 1. – М.: МИОО, 2005. – 176 с.

4. Цибизова, Т.Ю. Профильное обучение как компонент системы непрерывного профессионального образования // Профильная школа. – 2012. – № 4. – С. 9-13.

Опыт организации целевой подготовки кадров в АО МНПК «Авионика»

А.А. Углов,
генеральный директор АО «Московский научно-производственный комплекс "Авионика" имени О.В.Успенского»
В.Ф. Заец,
управляющий директор АО МНПК «Авионика»
В.М. Петров,
председатель Совета директоров АО МНПК «Авионика»
Р.Р. Абдулин,
заместитель управляющего директора – главный конструктор АО МНПК «Авионика», к.т.н.
В.С. Кулабухов,
главный конструктор тематического направления АО МНПК «Авионика», к.т.н., доцент
А.М. Бронников,
главный конструктор тематического направления АО МНПК «Авионика», профессор кафедры приборов и систем ориентации, стабилизации и навигации Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (национального исследовательского университета), д.т.н.
Н.Н. Фащевский,
заместитель заведующего кафедрой приборов и систем ориентации, стабилизации и навигации МГТУ им. Н.Э. Баумана, к.т.н., доцент
В.К. Балтян,
директор Межотраслевого учебно-научного центра технологического развития и евразийской интеграции МГТУ им. Н.Э. Баумана, к.т.н., доцент
В.Г. Федоров,
исполнительный директор Ассоциации технических университетов, ведущий аналитик МУНЦ ТРЕИ МГТУ им. Н.Э. Баумана

Аннотация. *В статье раскрываются аспекты кадровой политики АО «Московский научно-производственный комплекс "Авионика" имени О.В. Успенского» (МНПК «Авионика») – одного из ведущих предприятий национального авиаприборостроения страны, приведены некоторые итоги сотрудничества с базовыми вузами, колледжами и профильными школами в подготовке кадров, профориентации студенческой и учащейся молодежи. Опыт МНПК «Авионика», его учебно-научно-производственного центра «Авионика» послужил основой для разработки типовой документации по организации целевой подготовки специалистов совместно с промышленными предприятиями и научными учреждениями в рамках реализации федеральной целевой программы «Национальная технологическая база» и деятельности Ассоциации технических университетов.*

Ключевые слова: *предприятие, высшее учебное заведение, колледж, школа, целевая подготовка кадров, профориентация студенческой и учащейся молодежи, кадровая политика МНПК «Авионика».*

Experience in the organization of targeted training in JSC MNPK «Avionika»

A.A. Uglov,
General Director of JSC «Moscow Research and Production Complex "Avionics" named after O. V. Uspensky»
V.F. Zaets,
Managing Director of JSC MNPK «Avionika»
V.M. Petrov,
Board of Directors Chairman of JSC MNPK «Avionika»
R.R. Abdulin,
Ph.D., Deputy Managing Director – Chief Designer of JSC MNPK «Avionika»
V.S. Kulabukhov,
Ph.D., Associate Professor, Deputy Chief Designer of JSC MNPK «Avionika»
A.M. Bronnikov,
Grand Ph.D., Deputy Chief Designer of JSC MNPK «Avionika»,
Associate Professor of Department of Instruments and Systems of Orientation, Stabilization and Navigation,
Bauman Moscow State Technical University (National Research University)
N.N. Fashchevsky,
Ph.D., Associate Professor,
Deputy Head of the Department of Instruments and Orientation Systems, Stabilization and Navigation of BMSTU
V.K. Baltyan,
Ph.D., Associate Professor,
Director of Intersectoral Educational and Scientific Center for Technological Development and Eurasian Integration of BMSTU
V.G. Fedorov,
Executive Director of the Technical Universities Association,
Leading analyst of the MUNC TREI of BMSTU

Abstract. *The article reveals the aspects of the personnel policy of JSC «Moscow Research and Production Complex "Avionics" named after O. V. Uspensky» (MNPK «Avionika») – one of the leading enterprises of the national aviation instrument industry of the country, presents some results of cooperation with basic universities, colleges and specialized schools in personnel training, career guidance for students and students. The experience of MNPK «Avionika», its educational, research and production center «Avionika» served as the basis for the development of standard documentation for the organization of targeted training of specialists together with industrial enterprises and scientific institutions within the framework of the federal target program «National Technological Base» and the activities of the Association of Technical Universities.*
Keywords: *enterprise, higher educational institution, college, school, targeted personnel training, career guidance of students and young people, personnel policy of MNPK «Avionika».*

Среди отечественных предприятий авиационного приборостроения АО «Московский научно-производственный комплекс ″Авионика″ имени О.В.Успенского» (МНПК «Авионика»), бесспорно, занимает лидирующие позиции. Известность и авторитет фирмы базируется на уникальном опыте разработки, производства, сертификации и технического сопровождения в эксплуатации созданного ею различного бортового оборудования более чем для 200 типов гражданских и военных самолетов, вертолетов и беспилотных летательных аппаратов. Системами автоматического управления (САУ) полетом, разработанными в МНПК «Авионика», оборудованы такие известные лайнеры, как Ил-62, Ил-76, Ил-86, Ан-124 «Руслан», Ан-225 «Мрия», Як-42 и другие, практически вся истребительная авиация и различные боевые самолеты других классов, ряд вертолетов и самолетов малой авиации.

Высокий рейтинг на отечественном и зарубежном рынках современных боевых и учебно-боевых самолетов, таких как СУ-27, СУ-30, СУ-34, МИГ-29, СУ-37 и С-37 «Беркут» во многом обеспечен уникальностью характеристик систем, созданных предприятием. Одновременно с этим предприятие создает новую авионику для самолетов и вертолетов гражданской авиации, многофункциональных самолетов малой авиации и самолетов бизнес-класса, таких как Бе-200, Ту-324, Ту-330, Ан-140, Бе-103, «Аккорд», «Ансат» и др.

Сферой деятельности МНПК «Авионика» является разработка комплексных систем управления, систем автоматического и дистанционного управления, интегрированных цифровых комплексов, систем управления тягой и вектором тяги двигателя, автопилотов, специализированных систем бортового радиоэлектронного оборудования, электромеханических приводов для систем управления, элементов автоматики широкого применения.

МНПК «Авионика» – это современный научно-производственный комплекс с высокотехнологичными принципами автоматизированного проектирования, современными методами моделирования процессов управления летательными аппаратами и новейшими технологиями производства. На предприятии внедрена система менеджмента качества. Современные интегрированные системы управления создаются по замкнутому технологическому циклу. Весь процесс от теоретической разработки принципов управления до выпуска первых образцов и проведения наземных испытаний проходит в собственном испытательном центре. В нем испытания могут проводиться при комплексном воздействии внешних факторов, максимально приближенным к условиям эксплуатации.

«Фирменным знаком» предприятия всегда было высокое качество и новаторский дух разработок. Это привело к созданию впервые в СССР и России ряда изделий, ставших этапными в развитии отечественной авионики. Совместно с учеными Института проблем управления РАН, Центрального аэрогидродинамического института имени профессора Н.Е. Жуковского, Летно-испытательного института имени М.М. Громова, про-

фильных кафедр Военно-воздушной инженерной академии имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина, Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (национального исследовательского университета), Московского авиационного института (национального исследовательского университета), Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», ряда других научных и образовательных учреждений, а также творческими коллективами ведущих самолетостроительных предприятий страны Московский научно-производственный комплекс «Авионика» всегда принимал участие в процессе разработки и развития теоретических основ проектирования САУ постоянно усложняющихся объектов управления, проведении научно-исследовательских работ поискового и прикладного характера. МНПК «Авионика» применяет и собственную технологию создания САУ.

Результативным шагом перестройки корпоративной политики предприятия явилась переориентация производства не только на опытный, но и на серийный выпуск финишных изделий при самой широкой кооперации в изготовлении узлов и подсистем с серийными заводами, не растерявшими свой производственно-технологический потенциал.

Сохранение и развитие научно-технического и интеллектуального потенциала предприятия является стратегической задачей в деятельности МНПК «Авионика». В течение многих лет целевая подготовка кадров осуществлялась в совместной деятельности с филиалами кафедр МГТУ им. Н.Э. Баумана, МАИ, МИЭМ и «МАТИ» - РГТУ, созданными на базе предприятия, а также во взаимодействии с такими учебными заведениями, как: МГТУ «СТАНКИН», МИИТ, Московский техникум космического приборостроения, Политехнический колледж № 13*. Все вышеназванные учебные заведения входили в состав Учебно-научно-производственного центра (УНПЦ), созданного в МНПК «Авионика» в январе 2000 года. Кроме того, в части проведения профориентационной работы среди учащихся в состав УНПЦ входили также и средние общеобразовательные школы.

На схеме (рис. 1) приведена структура Учебно-научно-производственного центра МНПК «Авионика» и, в качестве примера, некоторые количественные показатели его деятельности в 2010/2011 учебном году.

Из структуры УНПЦ видно, что учебные заведения высшего и среднего профессионального образования или их подразделения, имеют профиль подготовки специалистов в области разработки бортовых комплексов навигации и управления.

---

* В результате реорганизаций и изменений последних лет: «МАТИ» - Российский государственный технологический университет имени К.Э. Циолковского присоединен к Московскому авиационному институту (национальному исследовательскому университету); Московский государственный институт электроники и математики (технический университет) – к Научно-исследовательскому университету «Высшая школа экономики», Московский техникум космического приборостроения – к МГТУ им. Н.Э. Баумана; МИИТ – именуется как Российский университет транспорта (МИИТ); Политехнический колледж № 13 – именуется как Политехнический колледж имени П.А. Овчинникова.

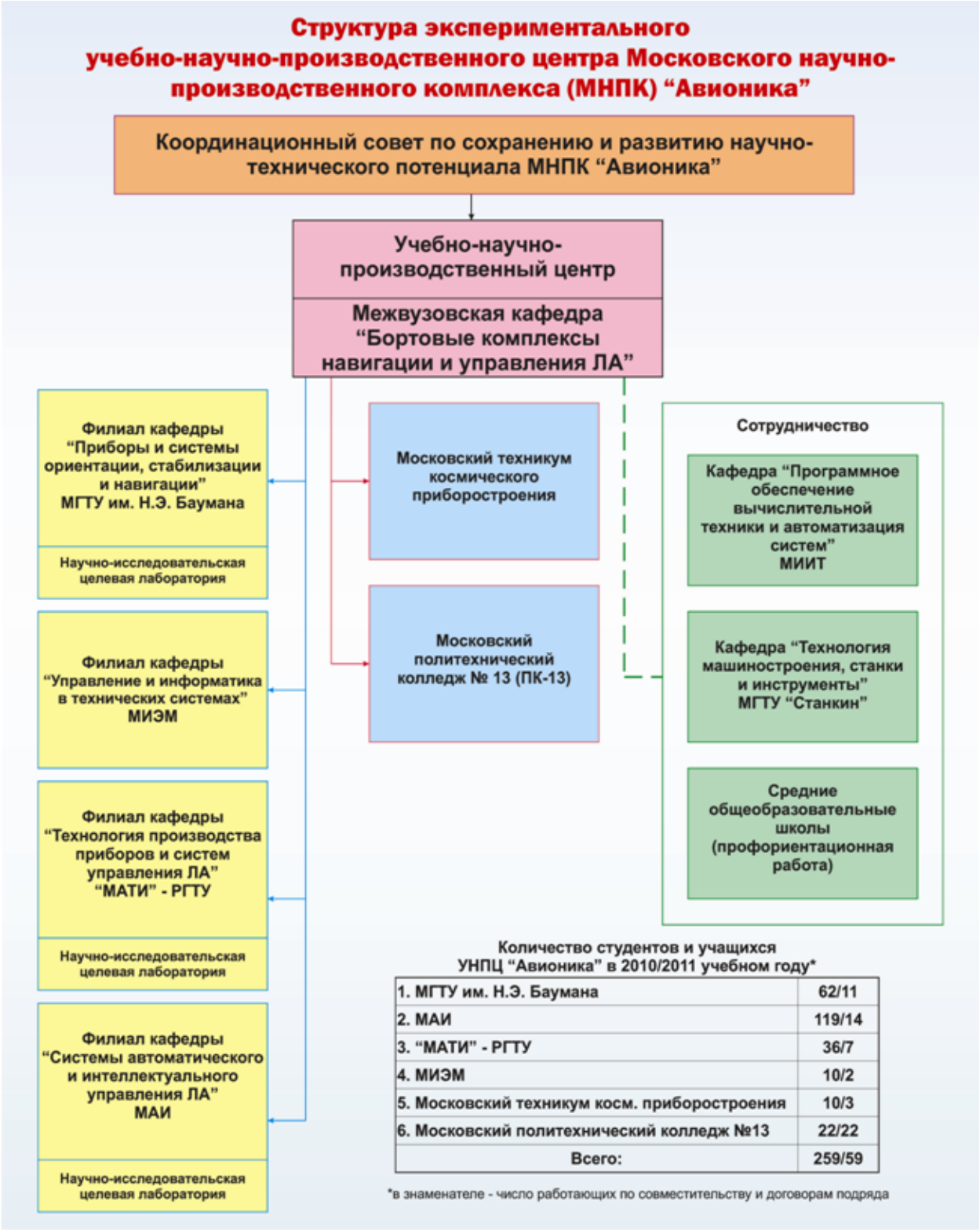


Рис. 1

Данная структура УНПЦ была создана и отрабатывалась в ходе реализации федеральной целевой программы «Национальная технологическая база» (ФЦП «НТБ») в 1996-2006 гг. в части ее кадрового обеспечения и деятельности Ассоциации технических университетов.

Головной организацией базовой технологической программы «Технологии подготовки кадров для национальной технологической базы» ФЦП «НТБ» был определен МГТУ им. Н.Э. Баумана. В 2002-2004 гг. по договору между МГТУ им. Н.Э. Баумана и МНПК «Авионика» выполнялась научно-исследовательская работа по теме: «Разработка методологии организации и научно-методического обеспечения целевой опережающей подготовки кадров для промышленных предприятий и научных учреждений (на примере деятельности Учебно-научно-производственного центра МНПК «Авионика»)». В качестве цели НИР была определена разработка модели интегрированной системы обучения на базе экспериментального учебно-научно-производственного центра, реализующей принцип опережающей подготовки специалистов по технологическим направлениям федеральной целевой программы «Национальная технологическая база»; в качестве основных задач:

– разработка нормативной документации по научно-методическому и организационно-экономическому обеспечению целевой подготовки инженерно-технических и научных кадров для авиационного приборостроения;

– отработка деятельности экспериментального учебно-научно-производственного центра, включающего в свой состав учреждения общего и профессионального образования, осуществляющего целевую подготовку специалистов для базового предприятия.

В качестве основных задач УНПЦ были предусмотрены:

– разработка организационных форм, принципов и методов взаимодействия учебных заведений общего и профессионального образования с базовым предприятием в совместной подготовке кадров;

– определение принципов формирования заказов на подготовку специалистов с высшим профессиональным образованием, тематическое планирование опережающей целевой подготовки и повышения квалификации кадров для предприятий, организаций и научных учреждений авиаприборостроительного профиля.

– создание организационно-методического и нормативно-правового обеспечения целевой подготовки кадров, включающего предложения по развитию системы взаимоотношений высших учебных заведений с предприятиями, организациями, научными учреждениями и органами их управления;

– расширение и совершенствование цикла обучения студентов базовых вузов, колледжей и училищ в МНПК «Авионика» (чтение специальных лекционных курсов, проведение лабораторного практикума, организация ознакомительных, производственных, технологических, эксплуатационных, преддипломных практик, дипломного проектирования, работы Государственных аттестационных комиссий), создание благоприятных условий для оформления выпускников вузов на работу и последующего закрепления молодых специалистов в соответствующих подразделениях предприятия.

Все задачи экспериментальной НИР МНПК «Авионика» были выполнены качественно и в срок. В соответствии с техническими заданиями были подготовлены научно-технические отчеты, материалы которых стали основой для издания монографии: *Балтян В.К., Петров В.М., Федоров И.Б. и др. Принципы формирования и организации деятельности учебно-научно-производственного центра МНПК «Авионика». Проблематика подготовки инженерно-технических и научных кадров для национальной технологической базы. – 2003. – 226 с.* Свидетельством востребованности этой книги общественностью и органами управления может служить тот факт, что издавалась она трижды тиражом 300 экземпляров каждый раз.

В октябре 2000 года состоялось заседание Правительства Российской Федерации по вопросу «О подготовке инженерных и научных кадров для оборонных отраслей промышленности», сыгравшее определяющую роль в формировании оборонного кадрового заказа. В основу материалов заседания Правительства РФ Минобразованием России были положены результаты реализации кадровой программы ФЦП «НТБ». Примечательно, что заседание Правительства проходило 28 октября 2000 года, и в этот же день и час состоялось заседание Научно-технического совета МНПК «Авионика» по кадровым вопросам.

При организации Учебно-научно-производственного центра МНПК «Авионика» и разработке положения о Центре был проанализирован опыт сотрудничества отечественной высшей школы с промышленностью в подготовке специалистов предшествующих лет. В 1980-е годы в нашей стране наряду с развитием сети филиалов профилирующих кафедр на производстве зародилось немало других интеграционных форм взаимодействия высших учебных заведений с промышленными предприятиями, организациями и научными учреждениями в совместной подготовке специалистов и проведении научных исследований. Прежде всего, это – учебно-научно-производственные объединения, учебно-научно-производственные комплексы учебного заведения и базового предприятия, учебные полигоны производственного объединения, предприятия и организации.

Особенность Учебно-научно-производственного центра МНПК «Авионика» заключалась не только в том, что в основу его деятельности было заложено взаимодействие учебных заведений высшего, среднего и начального образования с базовым предприятием (такое сотрудничество предусматривалось документами и имело место на практике). Главным в принципах построения УНПЦ являлось то, что в его деятельности было предусмотрено тесное взаимодействие сразу всех высших учебных заведений, сотрудничающих с МНПК «Авионика» в плане подготовки кадров.

В прежние годы предприятия, и в первую очередь, оборонных отраслей промышленности, имели достаточные средства на проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и широко подключали к их выполнению высшие учебные заведения. Вузы, (а если точнее, конкретные люди – преподаватели кафедр), направленность подготовки кадров которых соответствовала профилю данного предприятия, желая по-

лучить от предприятия выгодный заказ на выполнение НИР, не были заинтересованы сотрудничать со своими коллегами из других вузов. Руководство предприятий, занятое своими текущими производственными делами, видимо, не задумывалось о необходимости объединения усилий в деятельности всех учебных заведений, сотрудничающих в плане подготовки кадров, прежде всего методического взаимодействия. А в то же время, очевидно, что если на предприятии проходят подготовку студенты и учащиеся нескольких учебных заведений, целесообразно объединение в обучении их на производстве всех научно-методических и учебно-воспитательных аспектов. Вплоть до формирования единых групп из студентов разных вузов для слушания лекционных спецкурсов, прохождения лабораторных занятий и производственных практик, выполнения курсовых научно-исследовательских работ, курсовых и дипломных проектов.

Эти функции могла бы выполнять межвузовская кафедра, созданная в рамках Учебно-научно-производственного центра, в составе которой работали бы преподаватели кафедр базовых вузов и ведущие специалисты предприятий на штатной основе, а также на условиях штатного совместительства и почасовой оплаты труда. Для обучения на межвузовской кафедре базовые вузы должны направлять лучших студентов. Они же, базовые вузы, в конечном счете, обеспечивают работу Государственных аттестационных комиссий на базе предприятий для рассмотрения дипломных проектов своих студентов и выдачу им дипломов об окончании вуза.

Вопрос о создании в МНПК «Авионика» межвузовской кафедры «Бортовые комплексы навигации и управления летательными аппаратами» актуален и ныне. По своей прикладной направленности такая кафедра должна соответствовать естественному и неразрывному триединству: навигация – управление – электроника и вычислительная техника. Структурно межвузовская кафедра должна входить в состав Учебно-научно-производственного центра МНПК «Авионика», как это отображено на схеме (рис. 1). Проект Положения о межвузовской кафедре в свое время был разработан и, видимо, ждет своего часа. При разработке Положения о межвузовской кафедре был учтен приказ Государственного комитета СССР по народному образованию от 15 сентября 1988 г. № 339 «Об организации межвузовских кафедр».

В последние годы происходили изменения в системе образования страны и города Москвы: реорганизация федеральных органов управления, учреждений высшего и среднего профессионального образования, общеобразовательных школ, введение нового законодательства в образовании и правовой основы взаимодействия учебных заведений с промышленными предприятиями, организациями и научными учреждениями, которые, к сожалению, не способствовали в должной мере реализации принципа «интеграция образования, науки и производства» на практике.

Тем не менее, на базе МНПК «Авионика» ежегодно организуются производственные практики: технологические, инженерная и преддипломная, проводятся консультации по курсовому и дипломному проектирова-

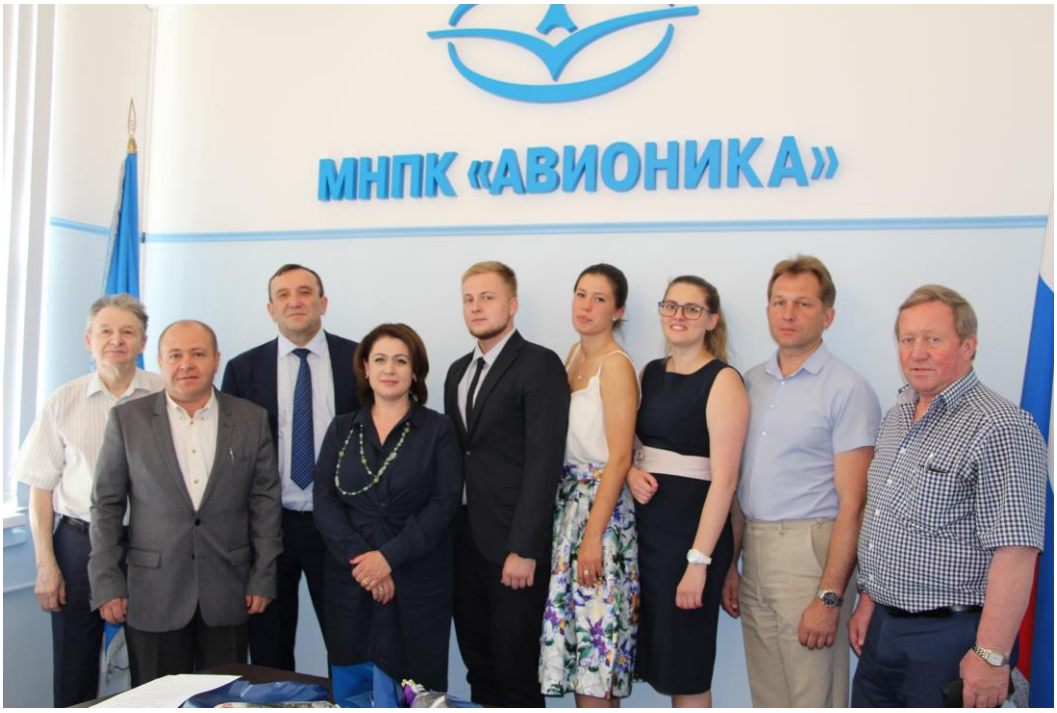
нию, читаются спецкурсы по перспективной тематике ведущими специалистами предприятия на условиях штатного совместительства и почасовой оплаты.

Так, кафедра приборов и систем ориентации, стабилизации и навигации (ИУ-2) факультета информатики и систем управления МГТУ им. Н.Э. Баумана не один десяток лет плодотворно сотрудничает с МНПК «Авионика» и, прежде всего, в части совместной подготовки инженерных и научных кадров.

В последнее десятилетие подготовка студентов-бауманцев стала более профилированной и приближенной к потребностям предприятия. Совершенствование образовательного процесса заключается в том, что, начиная с 3-го курса, студенты кафедры ИУ-2 проходят непрерывную практику на предприятии, распределенную в течение учебного семестра. Начиная с 4 часов в неделю на 5 семестре, и 2-3 рабочих дней в неделю на 6 курсе студенты работают в подразделениях МНПК «Авионика». При этом, летние практики – ознакомительная, технологическая, конструкторская и эксплуатационная (продолжительность – в течение месяца) сохраняются. Студенты знакомятся с работой всего предприятия в целом и распределяются по тематическим отделам. А при обоюдной заинтересованности (практиканта и руководства подразделения), студент принимается на работу на условиях почасовой занятости, не в ущерб учебе. Также, начиная с 4-го курса, совместно с МНПК «Авионика» проводятся аудиторные учебные мероприятия в виде семинарских и лекционных занятий специалистами предприятия, объем которых увеличивается на 6 курсе до половины учебной нагрузки. Постановкой учебных курсов в МНПК «Авионика» руководит главный конструктор тематического направления предприятия, д.т.н. А.М. Бронников – профессор кафедры ИУ-2 по совместительству.

Проектная деятельность является основой современного образования. Начиная с 9 семестра, студенты выполняют курсовые проекты. Их тематика ориентирована на направления деятельности подразделений МНПК «Авионика», в которых студенты проходят практику. Результатом этой работы является дипломный проект, в который студентом включаются материалы, наработанные в течение несколько лет. Защита выпускной квалификационной работы (ВКР), как правило, проходит перед выездной Государственной аттестационной комиссией (ГАК) на предприятии под председательством заместителя управляющего директора - главного конструктора МНПК «Авионика», к.т.н. Р.Р. Абдулина (ГАК № 2 по специальности 24.05.06 «Системы управления летательными аппаратами»).

По окончанию университета выпускник, прошедший практическую подготовку в МНПК «Авионика», уже является членом коллектива одного из подразделений предприятия и трудовую карьеру начинает не с низшей ступени. Хорошим примером могут служить выпускники 2020 года. Практику на предприятии проходили 6 студентов. Во время пандемии, когда большую часть сотрудников перевели на удаленный режим работы, ребята продолжали работать на предприятии. После защиты дипломных проектов пятеро остались работать в МНПК «Авионика».



Несомненно, расширение практической подготовки на базе предприятия расширяет возможности студентов в ознакомлении с современной техникой, как специальной, так и контрольно-измерительной. Но кафедральные учебно-исследовательские лаборатории должны также соответствовать современным требованиям и уровню изучаемой техники. В этом случае неоценимую помощь профильным кафедрам вузов могут и должны оказывать базовые предприятия. Примером такого сотрудничества могут служить лабораторные макеты, созданные или создающиеся на кафедре ИУ-2 Бауманского университета на базе оборудования, полученного от МНПК «Авионика». Это:

– *Автономный демпфер рыскания АДР-87*; передан кафедре комплект АДР-87 для самолета АН-74, испытательный пульт и стойка с сервоприводом; в 2003 году введена Лабораторная установка «Автомат поперечной устойчивости на базе АДР-87» для проведения практикума в рамках дисциплин «Автоматическое управление летательными аппаратами» и «Расчет и синтез автопилотов»;

– *Трехосный стенд*; передан кафедре трехосный поворотный стенд с тремя магнитотиристорными усилителями; идет работа по синтезу компьютерной, цифровой системы управления стендом; на «Авионике» спаяны электрические жгуты для стенда;

– *Блок системы цифровой САУ-10*; передан кафедре вычислитель САУ-10 для самолета Су-30М; идет работа по синтезу контура управления, включающего САУ; на кафедре произведена частичная наладка плат ARING и программирование ПЛИС; на «Авионике» спаяны электрические жгуты для стенда и собрана плата предусилителя.

Развитие лабораторной базы в вузе всегда было и остается сложной задачей. Постановка новых лабораторных работ, как правило, осуществляется силами преподавателей и студентов. Но, зачастую, решающая роль в запуске новых «лабораторок» определяется сотрудниками базового предприятия, что создает дополнительные возможности для их профессионального и чисто человеческого общения с преподавателями и студентами, расширяет творческую и дружественную атмосферу сотрудничества.

Важную роль в профориентации и профессиональной подготовке студентов и учащихся играет Музей МНПК «Авионика», созданный в 1997 году к 55-летию предприятия, где обзорные и тематические лекции проводят ветераны предприятия (в прошлом ее руководители) и ведущие специалисты – разработчики новой техники.

АО «Московский научно-производственный комплекс "Авионика" имени О.В. Успенского», один из ведущих в России разработчиков интегрированных систем управления полетом самолетов и вертолетов военной и гражданской авиации, а также изделий ракетной техники, в 2022 году будет отмечать свое 80-летие. Как неудержим в своей стремительности истребитель в голубом небе, также и предприятие постоянно нацелено на новые задачи, перспективные разработки.

МНПК «Авионика» предлагает всем и особенно молодежи, кто хотел бы связать свою судьбу с разработкой, производством и испытаниями современной приборной техники:

- интересную, перспективную, значимую работу;
- карьерный рост;
- конкурентоспособный оклад + ежемесячную премию в размере от 75%;
- коллектив профессионалов, готовых поделиться секретам мастерства;
- возможность работы по индивидуальному графику для успешного совмещения работы и учебы;
- сохранение рабочего места на время сессии при очно-заочном или заочном обучении;
- возможность обучения по целевому набору для выпускников школ, техникумов и колледжей;
- интересные экскурсии за счет предприятия, в т.ч. на выходные дни.

Выполнение тематических заказов на создание новой техники в МНПК «Авионика» сочетается с постоянным осмыслением эффективности реализации кадровой политики предприятия, уточнением состава учебных заведений – партнеров для сотрудничества в совместном выполнении НИР и подготовке специалистов. Дальнейшее развитие должна получить организационно-функциональная структура Учебно-научно-производственного центра МНПК «Авионика»; в перспективе она может совершенствоваться за счет создания секторов или секций. Такими секторами, например, могут стать:

– сектор разработки содержания, методики обучения и контроля качества профессиональной подготовки;
– сектор конструкторско-технологической подготовки;
– сектор производственного обучения;
– сектор научно-исследовательских работ и перспективного планирования;
– сектор информационно-аналитического и организационно-технического обеспечения учебно-научного процесса.

При этом сотрудниками секторов Центра могут быть как специалисты предприятия, так и преподаватели, сотрудники и студенты учебных заведений, работа которых, в основном, будет строиться на общественных началах.

Взаимодействие представителей всех учебных заведений в осуществлении учебного процесса на базовом предприятии, организация интегрированного обучения студентов и аспирантов в его структурных подразделениях – местах будущей совместной работы молодых людей после окончания учебных заведений, непременно будут способствовать решению производственных и социальных задач предприятия, повышению качества подготовки специалистов в учебных заведениях.

Реализация принципа «Интеграция образования, науки и производства» на приборостроительном факультете Бауманского университета

А.С. Фадеев,
заместитель генерального директора АО «Центр эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры»,
заведующий кафедрой космических приборов и систем Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (национального исследовательского университета), д.т.н.
В.Н. Герди,
декан приборостроительного факультета,
заместитель заведующего кафедрой космических приборов и систем МГТУ им. Н.Э. Баумана, к.т.н., доцент
М.А. Сысоев,
заместитель декана приборостроительного факультета,
старший преподаватель кафедры космических приборов и систем МГТУ им. Н.Э. Баумана

Аннотация. *В статье отмечена актуальность и востребованность опережающего инженерного образования. Раскрывается основной принцип классической русской инженерной школы политехнического образования, в основе которого – интеграция образования, науки и производства, эффективное взаимодействие и кооперация с промышленными предприятиями и научными организациями. Представлен пример организации и деятельности приборостроительного факультета МГТУ им. Н.Э. Баумана на основе интегрированной системы образования и непрерывной научно-производственной практики студентов.*

Ключевые слова*: интеграция образования, науки и производства, отраслевой факультет, промышленное предприятие, непрерывная научно-производственная практика студентов, принцип «образование через науку».*

Implementation of the principle of «Integration of education, science and production» at the Instrument-making Faculty Bauman University

A.S. Fadeev,
Grand Ph.D.,
Deputy General Director of JSC «Center for the Operation of Ground-Based Space Infrastructure»,
Head of the Department of Space Instruments and Systems of Bauman Moscow State Technical University (National Research University)

V.N. Gerdi,
Ph.D., Associate Professor,
Dean of Instrument Engineering Faculty,
Deputy Head of the Department of Space Instruments and Systems, BMSTU
M.A. Sysoev,
Deputy Dean of the Faculty of Instrument Engineering,
Senior Lecturer of the Department of Space Instruments and Systems BMSTU

Abstract. *The article notes relevance and demand for advanced engineering education. The article reveals the basic principle of the classical Russian engineering school of polytechnic education, which is based on the integration of education, science and industry, effective interaction and cooperation with industrial enterprises and scientific organizations. An example of the organization and activity of instrument-making Faculty of Bauman Moscow State Technical University on the basis of an integrated education system and continuous scientific and industrial practice of students is presented.*
Keywords: *integration of education, science and production, branch faculty, industrial enterprise, continuous research and production practice of students, «education through science» principle.*

Технические университеты в преддверии нового технологического уклада несут особую ответственность за подготовку высококвалифицированных специалистов, отвечающих современным запросам инновационной экономики, за проведение широкого спектра фундаментальных и поисково-прикладных исследований и обеспечение эффективного трансферта высоких технологий в экономику. В основе сложившейся и постоянно развивающейся классической русской инженерной школы политехнического образования – интеграция образования, науки и производства, эффективное взаимодействие и кооперация с промышленными предприятиями и научными организациями.

В МГТУ им. Н.Э. Баумана, национальном исследовательском университете техники и технологий, подготовка специалистов ведется на основе принципа «образование через науку» и исторических традиций классической русской инженерной школы политехнического образования, «русского метода обучения», получившего мировое признание. Сочетание глубоких фундаментальных и специальных знаний с практическими умениями, способность осуществлять на высоком уровне разработки новейшей техники, высоких технологий, наукоемких производств, владение наряду с инженерными навыками, знаниями экономики, менеджмента, права, иностранных языков позволяет выпускникам МГТУ им. Н.Э. Баумана выдерживать самую жесткую конкуренцию на рынках труда.

Основными структурными подразделениями Бауманского университета являются научно-учебные комплексы, имеющие в своем составе факультеты и научно-исследовательские институты. Их – восемь: «Фундаментальные науки», «Информатика и системы управления», «Машино-

строительные технологии», «Радиоэлектроника, лазерная и медицинская техника», «Робототехника и комплексная автоматизация», «Специальное машиностроение», «Энергомашиностроение» и «Инженерный бизнес и менеджмент». Кроме того, в МГТУ им. Н.Э. Баумана профессиональная подготовка осуществляется на отраслевых факультетах: «Аэрокосмический», «Приборостроительный», «Радиотехнический», «Ракетно-космическая техника», созданных на базе крупных предприятий, организаций и учреждений оборонно-промышленного комплекса, расположенных в Москве и подмосковных городах: Королев и Реутов, в которых обучается свыше 1600 студентов. По мнению руководства этих предприятий, разработанная в МГТУ им. Н.Э. Баумана система интеграционной программно-целевой технологии подготовки специалистов показала свою жизнеспособность и высокую эффективность. Основной особенностью этой системы является наличие интегрированной образовательной структуры в форме отраслевого факультета и непрерывной, в течение всего периода обучения, научно-производственной практики, которую студенты проходят в цехах и подразделениях базовых предприятий. При этом на старших курсах все они фактически являются штатными сотрудниками предприятий. Благодаря такому подходу, осуществляется предельно возможная интеграция учебного процесса в научно-производственную деятельность базовых предприятий при эффективном использовании научно-педагогических работников и специалистов Университета и предприятий.

На примере Приборостроительного отраслевого факультета Бауманского университета показана интегрированная образовательная система: структура факультета (рис. 1) и принципы организации целевой профилирующей внутрифирменной подготовки. Интегрированная деятельность этой образовательной системы организуется в соответствии с Федеральным законом Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ, приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14 августа 2013 года № 958 «Об утверждении Порядка создания профессиональными организациями и образовательными организациями высшего образования кафедр и иных структурных подразделений, обеспечивающих практическую подготовку обучающихся, на базе иных организаций, осуществляющих деятельность по профилю образовательной программы», государственными и собственными образовательными стандартами высшего образования, договорами о совместной деятельности по целевой подготовке инженерных кадров между МГТУ им. Н.Э. Баумана и базовыми предприятиями, Положением о порядке проведения практики студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Состав профилирующих кафедр, осуществляющих подготовку специалистов на Приборостроительном факультете, отражен на рис. 1; в настоящее время это – кафедры систем автоматического управления (ИУ-1), приборов и систем ориентации, стабилизации и навигации (ИУ-2), космических приборов и систем (ИУ-11), стартовых ракетных комплексов (СМ-8).

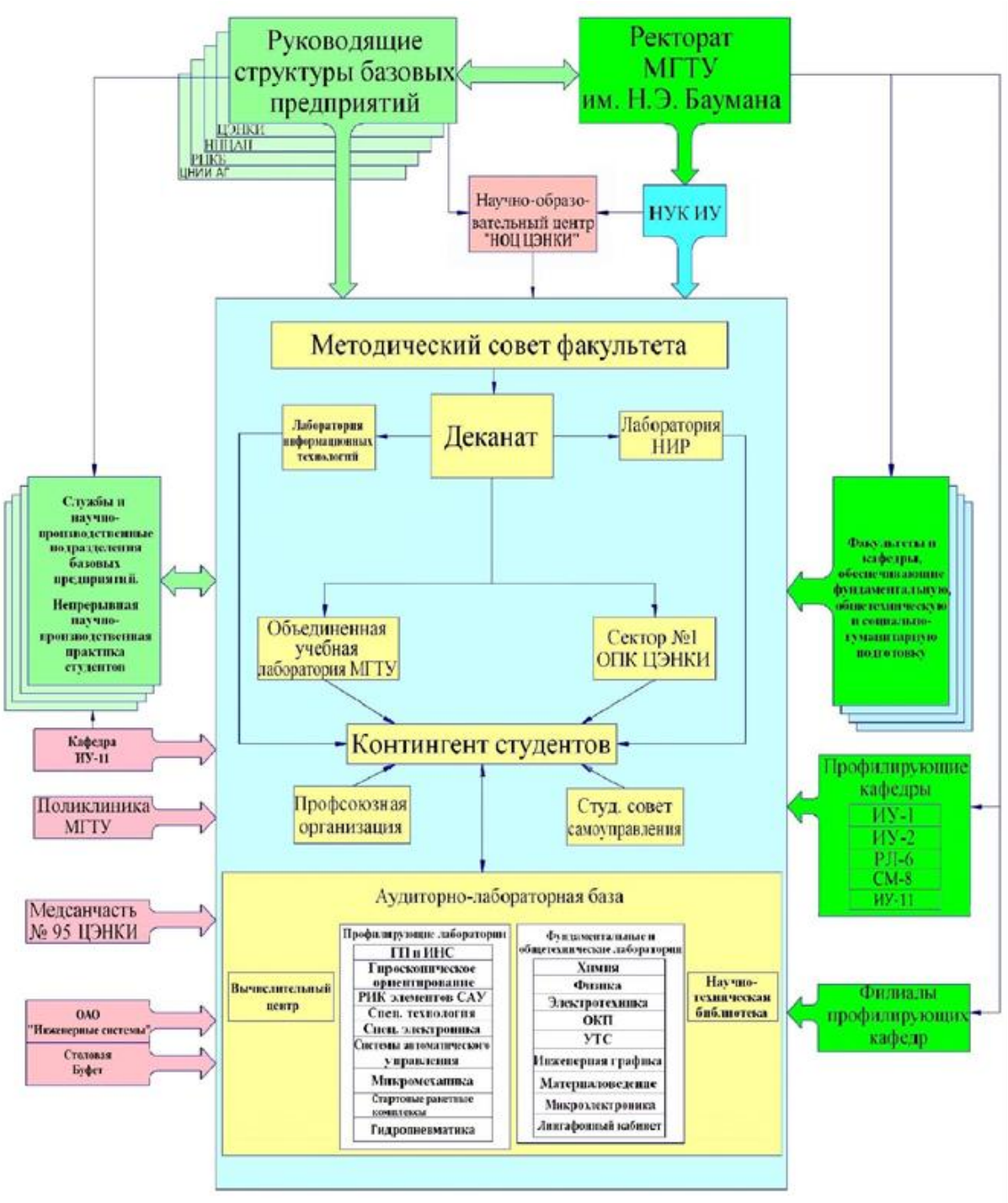


Рис. 1. Структура Приборостроительного факультета

Важной особенностью образовательной программы целевой профилирующей внутрифирменной подготовки специалистов является присутствие в этой программе (учебном плане) расширенного практического компонента в виде непрерывной научно-производственной практики (ННПП) в подразделениях базовых предприятий ракетно-космической и авиационной отраслей промышленности (АО «ЦЭНКИ» и его филиалов, АО «МЗЭМА», ФГУП «НПЦ АП им. академика Н.А. Пилюгина», АО «ГКНПЦ им. М.В. Хруничева», АО «РПКБ», АО «ЦНИИ АГ»).

ННПП организуется и проводится с целью углубления и закрепления полученных теоретических знаний, приобретения практических навыков и умений применительно к изучаемым фундаментальным, общетехническим и специальным дисциплинам основной образовательной программы, сокращения сроков адаптации выпускников в трудовых коллективах базовых предприятий.

Отличительной особенностью ННПП является максимально возможная интеграция учебного процесса и научно-производственной деятельности базовых предприятий при рациональном соотношении учебных занятий, самостоятельной работы и практической деятельности студентов, а также привлекаемого для руководства практикой преподавательского состава, как со стороны Университета, так и со стороны базовых предприятий.

Такая практика на первых двух курсах строится в виде обзорных лекций и экскурсий. На старших курсах студенты оформляются в штат базовых предприятий и проходят научно-практическую подготовку в соответствующих подразделениях этих предприятий – 2 дня в неделю на 3-4 курсах и 3 дня в неделю на 5-6 курсах. При этом студенты-практиканты:

– работают в производственных коллективах, решают насущные производственные задачи;

– пользуются всеми правами и привилегиями сотрудников базовых предприятий (оплачиваемый отпуск, прикрепление к медсанчасти предприятий и др.);

– получают заработную плату в соответствии с трудовым вкладом;

– по завершению обучения приобретают 4-х летний трудовой стаж работы и гарантированное трудоустройство на базовых предприятиях по специальности.

ННПП обеспечивает участие студентов факультета на протяжении всего периода обучения в реализации наиболее актуальных, фундаментальных и прикладных научных исследований, а также полных циклов комплексных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, имеющих важное народно-хозяйственное и оборонное значение, с внедрением результатов исследований и разработок в производство.

В отличие от традиционной формы проведения производственных практик ННПП включена в учебные планы Приборостроительного факультета, как в виде аудиторных занятий, так и в виде самостоятельной научно-производственной работы студентов в каждом семестре, включая дипломное проектирование.

Сроки и содержание ННПП определяются учебными планами специальности, индивидуальными планами, программами и графиками на каждый учебный семестр.

Место прохождения ННПП для каждого студента определяется индивидуально, с учетом специальности и специализации, по которым он обучается, его пожеланий, наклонностей, места проживания и других факторов.

Общее количество и список состава студентов, направляемых ежегодно на конкретное базовое предприятие для прохождения ННПП, определяется совместным решением руководства факультета и базового предприятия и закрепляется приказом ректора Университета.

Основными составляющими непрерывной научно-производственной практики студентов Приборостроительного факультета являются:

1) Экскурсионно-ознакомительная составляющая: знакомство с базовыми предприятиями, их историей, основными направлениями производственной деятельности, перспективами развития. Знакомство с предприятиями и организациями, разрабатывающими и эксплуатирующими объекты, на которых размещаются приборы и системы управления ракетно-космическими комплексами: ВПК НПО «Машиностроение», ГКНПЦ им. М.В. Хруничева, МИТ, Филиал Военной академии РВСН имени Петра Великого (г. Серпухов).

2) Научно-исследовательская составляющая: участие студентов в фундаментальных, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах, проводимых на базовых предприятиях. Освоение методов проведения научных исследований, аналитическая работа, написание разделов в научно-технические отчеты, подготовка материалов и участие в научных конференциях, семинарах и т.п.

3) Технологическая составляющая: изучение студентами в производственных условиях основных технологических методов получения заготовок и их обработки, принципов работы и устройства оборудования, приспособлений, режущего и измерительного инструмента, ознакомление с вопросами комплексной механизации и автоматизации производственных процессов. Приобретение практических навыков работы на технологическом оборудовании при выполнении производственных планов занятий. Ознакомление с номенклатурой и конструктивными особенностями изделий, выпускаемых на предприятиях. Закрепление и углубление знаний и практического опыта в области специальных технологических процессов (сборка, регулировка, контроль), технологической подготовки, экономики и организации производства, охраны труда и окружающей среды.

4) Эксплуатационная составляющая: закрепление, углубление и расширение специальной конструкторской подготовки и приобретение практических навыков в области эксплуатации выпускаемых предприятием приборов, систем и комплексов. Изучение и практическое освоение специального стендового и контрольно-испытательного оборудования, ознакомление с нормами и объемами регламентных работ, производимых в ходе эксплуатации изделий.

5) Дипломная практика: является заключительным разделом ННПП и предусматривает проведение на своих рабочих местах в подразделениях базовых предприятий расчетных, графических работ и экспериментальных исследований в соответствии с заданием на дипломное проектирование, которое, как правило, должно соответствовать реальной научно-производственной тематике предприятия.

Особое место в рамках взаимодействия с Приборостроительным факультетом занимает ФГУП «ЦЭНКИ» и его филиал «НИИ прикладной механики имени академика В.И. Кузнецова». В подразделениях этих предприятий сегодня успешно трудятся более 200 выпускников факультета, а также проходят непрерывную научно-производственную практику более 150 студентов 3-6 курсов.

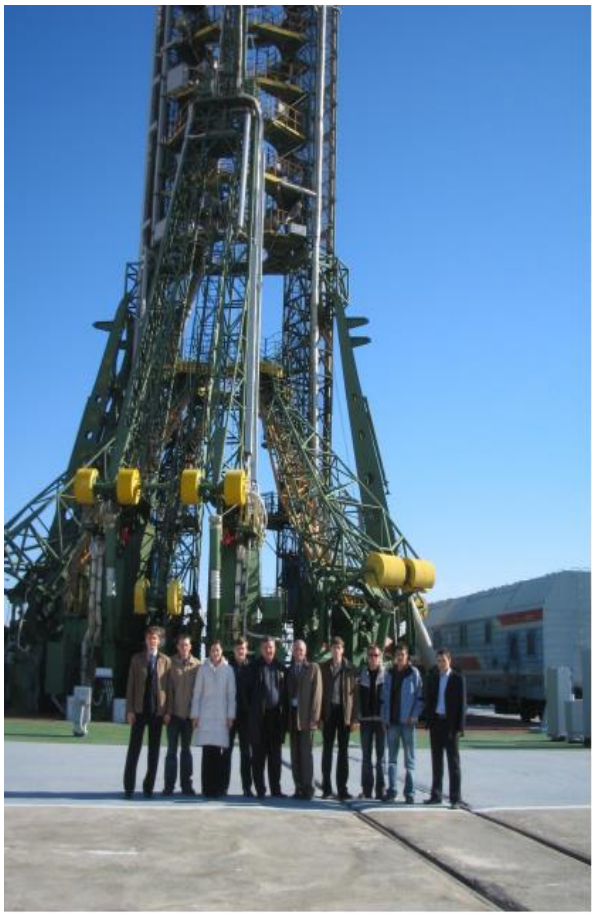
В 2009 году руководством Федерального космического агентства и ФГУП «ЦЭНКИ» было принято решение о передислокации Приборостроительного отраслевого факультета МГТУ им. Н.Э. Баумана из физически и морально устаревших помещений ОАО «МЗЭМА», где, начиная с 1959 года, располагался факультет, в один из корпусов, принадлежащих Центру. И уже с начала 2012/2013 учебного года открыл свои двери новый корпус факультета общей площадью более 4500 м^2, оснащенный современной вычислительной техникой, аудиовизуальными средствами, уникальным лабораторным оборудованием и прекрасным аудиторным фондом, что позволяет в комфортных условиях проводить подготовку 400-450 студентов по необходимым для ГК «Роскосмос» и ЦЭНКИ специальностям и специализациям.

За достигнутые в процессе прохождения ННПП успехи и отличные показатели в освоении образовательной программы студенты-практиканты, по представлению наставников-руководителей и согласованию с деканатом факультета, назначаются на именные стипендии базовых предприятий, размер и порядок выплаты которых определяется соответствующим положением, утвержденным генеральным директором соответствующего предприятия.

На фотографиях отражены фрагменты прохождения студентами Приборостроительного отраслевого факультета непрерывной научно-производственной практики в исследовательских лабораториях базовых предприятий, а также ознакомительных экскурсий-практик на космодром «Байконур».

Несмотря на достаточно большую практическую составляющую при формировании учебного плана факультета, удалось обеспечить основные требования государственного образовательного стандарта и собственного стандарта Университета в части социально-экономической, фундаментальной и общепрофессиональной подготовки специалистов. Несколько меньший объем специальной (профессиональной) подготовки в учебном плане отраслевого факультета, по сравнению с планом для студентов тех же специальностей, обучающихся по традиционной форме, полностью компенсируется получением теоретических знаний и практических навыков в процессе прохождения ННПП. При этом обучение строится на основе объединения научного и учебного процессов при их активном участии в производственной деятельности, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах в подразделениях базовых предприятий под руководством опытных наставников – сотрудников этих предприятий.

В приоритетных направлениях МГТУ им. Н.Э. Баумана как национального исследовательского университета направление «Космическая техника и технологии» занимает особое место. По инициативе ректора МГТУ им. Н.Э. Баумана в ноябре 2012 года была создана кафедра космических приборов и систем, деятельность которой в максимальной степени должна способствовать успешной реализации Программы развития Университета в этой сфере.



Фрагменты прохождения студентами ННПП

Основными задачами кафедры на первом этапе определяются участие в подготовке студентов кафедр Университета, специализирующихся в области создания космической техники, учебно-методическая работа в сфере совершенствования подготовки специалистов на отраслевых факультетах, сочетания очной формы обучения с непрерывной научно-производственной практикой в научно-технических и производственных подразделениях базовых предприятий: АО «РКК «Энергия» им. С.П. Королева», АО «ВПК «НПО машиностроения», АО «ГСКБ «Алмаз-Антей», ФГУП «ЦЭНКИ» и ФГУП «НПЦ АП им. академика Н.А. Пилюгина».

Развитие кафедры космических приборов и систем предопределило ее переход в разряд выпускающих кафедр Университета и направлено на решение задач развития отечественного ракетно-космического комплекса:

– совершенствование наземной космической инфраструктуры России;

– планирование и обеспечение запусков космических аппаратов в интересах обороны и безопасности государства;

– выполнение Федеральной космической программы, других целевых космических программ и программ международного сотрудничества;

– развитие средств космической связи и информатизации;

– создание, отработка, производство и испытание перспективных инерциальных приборов и их элементов, а также интегрированных систем, построенных на их основе для ракетно-космической, авиационной и других видов техники.

Кафедра космических приборов и систем размещается и получает развитие на базе Приборостроительного отраслевого факультета. К работе на кафедре привлекаются на условиях штатного совместительства и почасовой оплаты ведущие ученые и специалисты ФГУП «ЦЭНКИ», в состав которого входят 9 промышленных предприятий, организаций и научных учреждений, в числе которых космодромы «Байконур», «Плесецк» и «Восточный». Свое развитие кафедра осуществляет в подведомственных ФГУП «ЦЭНКИ» предприятиях и организациях на основе многолетнего опыта деятельности филиалов кафедр МГТУ им. Н.Э. Баумана и приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 14 августа 2013 года № 958, определяющего принципы организации и функционирования подразделений вуза на базе промышленных предприятий, организаций и научных учреждений.

Таким образом, можно отметить, что наработанные и апробированные еще в советский экономический период формы и виды взаимодействия технических вузов и производственных предприятий востребованы и в новых социально-экономических условиях. И в то же время требует дальнейшего развития и совершенствования законодательная и нормативно-правовая база, определяющая формы и методы обеспечения развития интеграционных процессов, принципов взаимодействия образовательных учреждений и организаций науки, промышленности.

Технологический подход к изучению гуманитарных дисциплин

А.А. Сафина
доцент кафедры социальной работы, педагогики и психологии
Казанского национального исследовательского технологического университета, к. пед.н.
e-mail: caf-ala@mail.ru

Аннотация. *В статье представлен краткий обзор содержания и становления термина «технология», обозначена его универсальность как для производственной, так и для социальной среды. Обоснован междисциплинарный характер технологического подхода в подготовке специалистов технического и гуманитарного направлений. Показан пример реализации технологического подхода к изучению содержания дисциплины «Технологии социальной работы».*
Ключевые слова*: технология, социальная технология, технологический подход, технологическая модель, структурно-функциональная модель, блок-схема.*

Technological approach to the study of humanities

A.A. Safina,
Ph.D., Associate Professor,
Department of Social Work, Pedagogy and Psychology,
Kazan National Research Technological University

Abstract. *The article provides a brief overview of the content and formation of the term «technology», and indicates its universality for both the industrial and social environment. The interdisciplinary nature of the technological approach in the training of specialists in technical and humanitarian areas is justified. An example of technological approach implementation to the study discipline «Technologies of social work» is shown.*
Keywords: *technology, social technology, technological approach, technological model, structural and functional model, flow chart.*

Ключевым понятием в рамках технологического подхода является технология. Этот термин, зародившийся еще в глубине веков (упоминание о нем встречается в словаре древних греков, где оно обозначало мастерство, искусство, умение делать искусственные вещи и связанные с ними знания) на сегодняшний день приобрел исключительную важность. Изначально появление термина «технология» связываем с технической сферой, связанной с техникой и промышленным производством, что кажется

вполне логичным и обоснованным. Однако социальные технологии также были изобретены достаточно давно. Так, например, люди долгие века управляли общественными делами, передавали накапливаемые знания и информацию от поколения к поколению. При этом всегда пользовались технологиями, которые в большинстве случаев специально не разрабатывались, были достаточно простыми, интуитивными. По мере развития человечества социальные связи усложнялись, увеличивалось их число, многократно рос динамизм социальных процессов, что объективно поставило ряд новых требований по совершенствованию социального управления. Следовательно, причины, вызвавшие необходимость создания социальных технологий те же, что и в сфере производства – усложнение общественных отношений. Уже доказано, что не только производство, но и любой вид социальной деятельности имеет свою внутреннюю логику развития и функционирования. Таким образом, в научном мире вопрос о том, где же зародились технологии, остается дискуссионным. Еще К. Маркс объяснял «технологию» не как науку о технике, а как процесс сознательно и планомерно расчлененный на операции, вследствие чего она не чужда социальной системе [1, с. 224].

Смысл термина «технология» на протяжении времени менялся, что было результатом перемен, происходивших в производстве и общественной жизни. С начала XX века происходит становление научной школы социальных технологий. Активно разрабатываются и внедряются различные технологии совместного общения, организационные технологии, технологии самоменеджмента; идеи технологического подхода аккумулируются в теории человеческих отношений, научной организации труда (Э. Мэйо, Ф. Тейлор, М. Вебер). В советской социологии социоинженерный подход к организации труда (именно в таком ключе рассматривались социальные технологии в 1930-1980 гг.) связан с именами А.К. Гастева, П.М. Керженцева, М.М. Бирштейна, О.А. Ерманского. До сих пор проблема социальных технологий содержит множество спорных моментов. Так, по мнению большинства исследователей, ни одно из существующих определений технологии не является точным. Если применительно к производственной сфере под технологиями понимается совокупность методов, способов, приемов преобразования материалов, то при переводе этой дефиниции непосредственно в социальную практику разногласия усиливаются. Все от того, что объекты технического мира более структурированы и предсказуемы, нежели объекты социальной действительности. Тем не менее, можно утверждать, что сегодня технология имеет универсальный характер и абсолютно применима, как в производственной (технической) сфере, так и в социальной деятельности. Более того, технология обладает основными атрибутами зрелой науки, имея:

– собственный предмет изучения – производственные и социальные процессы;

– цель изучения – научное обоснование и внедрение оптимальных и эффективных процессов;

– развитую технологическую терминосистему, зафиксированную в терминологических стандартах Единой системы технологической подготовки производства, Единой системы технологической документации и др.;

– разработанные научные принципы (эвристического, не поддающегося полной формализации характера технологических задач; одновременной разработки всех технологических подсистем; иерархического управления технологическими системами; многокритериальной оценки их эффективности);

– технологические законы: например, закон критического уровня технологии;

–базовую теорию технологических систем, согласно которой жизненный цикл технологической системы складывается из последовательного прохождения этапов исследования, экспериментальной разработки, проектирования, апробации и внедрения, эксплуатации, замены на новую технологическую систему;

– специфические методы исследования (операционный анализ, нормирование, технологическое проектирование) [5, с. 9].

В последнее время технологический подход все чаще упоминается именно применительно к сфере образования. И это вполне объяснимо, учитывая новые реалии образовательной среды, как то: расширение педагогического опыта, внедрение инноваций в обучение, накопление результатов психолого-педагогических исследований и как следствие необходимость грамотной систематизации и эффективного управления всем этим образовательным массивом. Технологический подход как раз призван повышать эффективность системы управления объектом за счет последовательного прохождения всех технологических этапов: предварительного анализа объекта управления, целеполагания, планирования, проектирования, контроля деятельности и тем самым гарантированного получения намеченного результата. Все более растущая информатизация образовательной среды также актуализирует применение новых педагогических технологий – от организационно-технического обеспечения педагогического процесса до внедрения новых форм и методов образования (например, дистанционных).

Использование технологического подхода в сфере образования показало его междисциплинарный характер. Уже давно образовательные средства и методы технологического подхода не являются прерогативой исключительно технических дисциплин, а широко применяются и при подготовке специалистов гуманитарного профиля. Примером тому может служить как раз вышеупомянутая дисциплина «Технологии социальной работы», являющаяся неотъемлемым элементом содержания подготовки спе-

циалистов социальной работы. Значительное влияние технологизации социальной сферы на профессиональную подготовку специалистов социальной работы хорошо представлено в статье Н.Ш. Валеевой и Р.А. Киямовой [1]. Данная дисциплина нацелена на:

а) освоение теоретических основ в области социальных технологий;

б) формирование представления о состоянии и специфике технологий в современной социальной работе;

в) обучение проектированию технологий социальной работы и применения их на практике;

г) формирование способности оценивать эффективность применяемых технологий в сфере социальной работы.

Само название дисциплины «Технологии социальной работы» априори предполагает выбор в качестве ведущего из имеющейся общенаучной методологии именно технологического подхода (не умаляя при этом важности системного, структурно-функционального и деятельностного подходов). При этом в рамках данной дисциплины он является одновременно и объектом изучения (это становится очевидным из обозначенных выше задач дисциплины) и выступает в качестве ведущей образовательной методологии и методики. Остановимся подробнее на каждом из значений технологического подхода в рамках обозначенной учебной дисциплины.

В первом блоке содержания данной учебной дисциплины студенты осваивают историю развития технологий, понятийные, структурно-содержательные характеристики социальных технологий. В результате чего должно сформироваться понимание самой сущности технологического подхода к исследованию и проектированию объектов социальной действительности. Второй блок дисциплины знакомит студентов с универсальными технологиями, такими как диагностика проблемы, целеполагание, прогнозирование, планирование, проектирование, контроль. Универсальность этих технологий заключается в том, что они выступают неотъемлемыми элементами любой целенаправленной деятельности независимо от сферы ее реализации (техническая среда или социальная). Освоив этот блок, студенты осваивают и развивают умение «видеть» структуру деятельности, выстраивать логическую последовательность ее этапов, оценивать эффективность деятельности по заранее заданным критериям. Третий блок посвящен частным технологиям социальной работы, например, социальная адаптация, профилактика, реабилитация, поддержка и т.п.

Поставленные в рамках дисциплины дидактические задачи, на наш взгляд, невозможно было бы решить с опорой лишь на традиционные методы обучения, другими словами, дискуссионным путем. Ведь основная задача технологического подхода к изучению какого-либо объекта (в нашем случае социальных технологий) – это показать его структуру, расчленить на внутренне взаимосвязанные элементы, отобразив характер и направленность их взаимодействия; вычленить способы и механизмы до-

стижения поставленных целей. Еще Н. Стефанов писал, что в области эргономики каждая работа делится на следующие элементы: предварительно определенная цель, которая должна быть достигнута; материал, обработка которого ведет к реализации цели; инструменты или машины, с помощью которых осуществляется обработка материала; методы работы, т.е. операции, которые должны быть выполнены для достижения результата; условия при которых осуществляются эти операции; система организации, принятая на соответствующих предприятиях; человек, реализующий задачу. Можно сделать вывод, что структурными компонентами социального технологического процесса являются:

- субъект технологизации,
- объект технологизации,
- цель внедрения технологии,
- алгоритм деятельности,
- инструментарий, представляющий собой арсенал средств, обеспечивающих достижение поставленной цели.

Наиболее эффективно вскрыть и понять подобную структуру любой социальной деятельности, а также наглядно ее отобразить позволяет такой дидактический метод как моделирование изучаемого процесса/объекта. Знание компонентной структуры технологии позволяет строить графические модели технологических систем любого назначения, как общие, так и адаптированные к конкретной сфере деятельности. Преимущества подобных моделей в том, что они позволяют зафиксировать направления взаимодействия между отдельными компонентами и технологическими подсистемами, связи технологической системы с внешней средой, а также допускают любую степень детализации [5, с. 9].

В процессе изучения и анализа технологий социальной работы в рамках вышеупомянутой дисциплины на кафедре социальной работы, педагогики и психологии Казанского национального исследовательского технологического университета используется сочетание технологического и структурно-функционального моделирования.

Технологическая модель связывает цели процесса со средствами их достижения и является основой для управления процессом, определения объемов выполняемой работы, необходимых усилий и квалификации работников, прогноза результатов процесса, измеримых показателей трудоемкости и стоимости. На ее основе обеспечивается планирование, организация и контроль выполнения процесса. Технологическая модель разрабатывается с целью оптимизации производственного процесса во времени и по качеству [6]. Рассмотрение технологий социальной работы с позиций технологического подхода предполагает не просто ознакомление с различными видами социального обеспечения и поддержки, но и четкое структурирование каждого вида социальной деятельности с обязательным вычленением всех его компонентов (цели, задач, объекта, системы субъектов, за-

конодательно установленного алгоритма деятельности, используемого арсенала процедур, средств и методов работы, критериев оценки эффективности конечного результата деятельности). Такой подход активизирует и развивает исследовательские навыки студента. А именно: способность поиска и работы с различными видами информации; умение ее анализировать, выстраивая компонентную структуру технологии; умение видеть логику протекания процесса, выстраивая соответствующие связи между различными элементами технологии; умение грамотно формулировать цели деятельности и оценивать их достижение по заранее заданным критериям эффективности. В целях же наглядного отображения спроектированных технологических моделей студенты используют инструменты структурно-функционального моделирования. Ни одно практическое занятие, начиная со второго блока дисциплины, не обходится без разработки модели социальных технологий и их схематизации.

Структурно-функциональное моделирование – это моделирование, при котором моделями являются схемы, (блок-схемы), графики, чертежи, диаграммы, таблицы, рисунки, дополненные специальными правилами их объединения и преобразования [4]. Построение структурной модели является важным методологическим средством познания процесса или явления, поскольку сопряжено с глубоким осмыслением свойств и отношений объекта, выявлением наиболее важных и значимых из них и формальным описанием этих свойств с помощью выбранной символики (соответствующего метаязыка) [3, с. 39]. На сегодняшний день существует довольно много графических языков (методологий) описания моделей (методологии SADT, DFD, ERD, IDEF, ARIS и др.), которые эволюционировали параллельно бурному развитию компьютерных технологий и программного обеспечения. Однако, нами за основу был взят минимальный набор символов и идея блок-схем (см. рис. 1), т.к. содержанием дисциплины не предусмотрено подробное изучение вышеуказанных методологий и метаязыков.

Виды графических обозначений и требования к выполнению схем были взяты из ГОСТ 2.701-84 Международный стандарт «Единая система конструкторской документации» [2].

Необходимость визуального отображения моделей технологий, на наш взгляд, очевидна. Социальные технологии являются сложными и при этом достаточно гибкими системами, поэтому разработчику такой технологии было бы весьма затруднительно ее презентовать, не пользуясь инструментами наглядного изображения, а аудитория, в свою очередь, столкнулась бы со сложностями восприятия излагаемого материала. Схематизация позволяет студентам выступать не просто пассивными слушателями, а активно включаться в процесс обсуждения презентуемой модели технологии, что в свою очередь многократно повышает качество ее усвоения и запоминания.

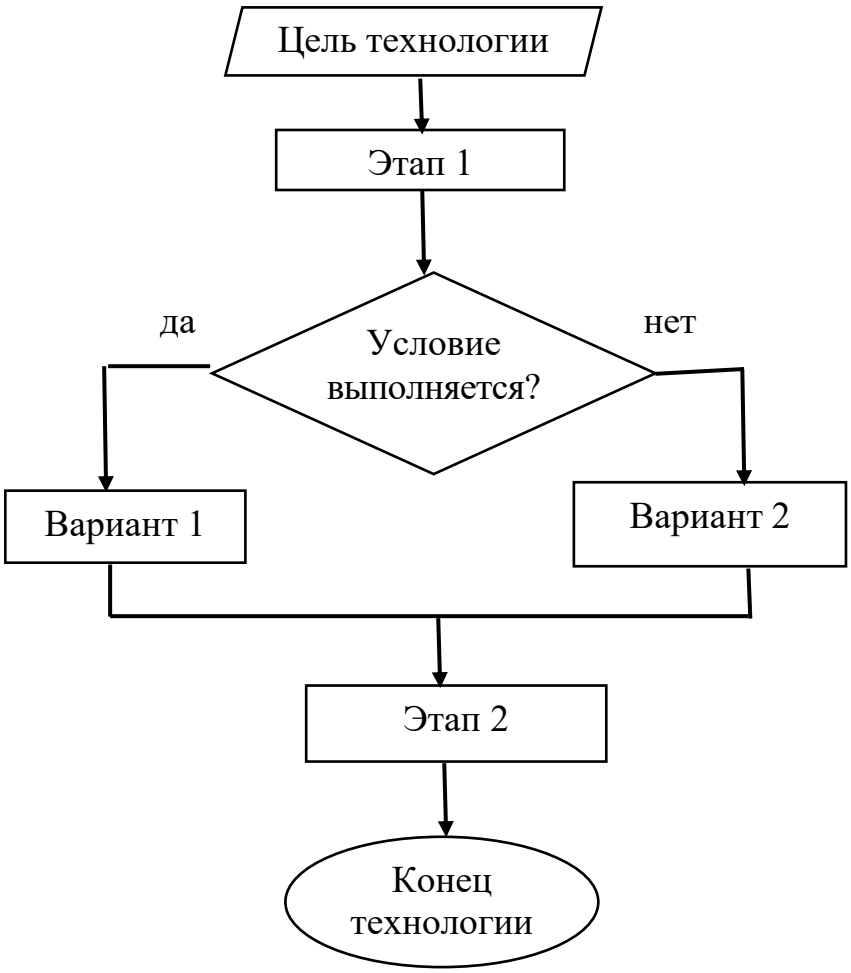


Рис. 1. Пример блок-схемы с используемыми в рамках дисциплины «Технологии социальной работы» графическими символами

Литература

1. Валеева, Н. Ш., Киямова, Р. А. Влияние технологизации социальной сферы на профессиональную подготовку специалистов социальной работы // Вестник Казанского технологического университета. – 2006. – №1. – С. 223-228.

2. ГОСТ 2.701-84 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению (с Изменениями N 1, 2). – URL: http://docs.cntd.ru/document/1200001732.

3. Колесников, А. К., Лебедева, И. П. Структурно-функциональное моделирование в педагогическом исследовании // Сибирский педагогический журнал. − 2012. − № 4. − С. 38-41.

4. Лунева, А.С., Киселева А.Д. Структурно-функциональная модель организации. − URL:https://storage.tusur.ru/files/10985/%D0%A1%.pdf.

5. Пилко, И. С. Технологический подход как методология научных исследований // Вестник ЧГАКИ. – 2012. – № 4. – С.8-12.

6. Понятия, содержание, типы инжиниринга; построение технологической модели процесса. Методологии моделирования бизнес-процессов. – URL: https://studfile.net/preview/7734891/page:28/.

Самостоятельная работа в активации учебного процесса

А.Н. Буханцова,
старший преподаватель кафедры иностранных языков Белгородского государственного технологического университета имени В.Г. Шухова
Е.Н. Озерова,
старший преподаватель кафедры иностранных языков БГТУ им. В.Г. Шухова
e-mail: irinabelovod@mail.ru

Аннотация. *В статье рассматриваются виды образовательных технологий, способствующих интенсификации обучения. Проанализирован процесс перехода от массового обучения студентов к их самостоятельной работе с целью повышения профессиональных качеств.*
Ключевые слова: *интенсификация, самостоятельная работа, профессиональные качества*

Independent work in activating educational process

A.N. Bukhantsova,
Senior Teacher of the Department of Foreign Languages,
Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov
E.N. Ozerova,
Senior Teacher of the Department of Foreign Languages,
BSTU named after V.G. Shukhov

Abstract. *The article examines the types of educational technologies that contribute to the intensification of learning. The process of transition from mass training of students to their independent work in order to improve their professional qualities is analyzed here.*
Keywords: *intensification, independent work, professional qualities.*

Мы живем в эпоху, постоянным показателем которой являются перемены. Областью конкуренции в XXI веке становится качество продукции. В новой редакции международных стандартов ИСО 9000:2000 конкурентоспособность предприятия оценивают с позиции реализации интеллектуального потенциала каждой работающей личности. Работодатель в современных условиях, определяя требования к работнику, принимает во внимание не только его профессиональную подготовку – образование, квалификацию, умения и навыки, которыми он должен обладать, но имеет значение и то, какими личностными качествами обладает специалист, его умение работать в коллективе. Модель подготовки выпускника системы среднего профессионального образования (СПО) может включать в себя

семь компонентов: когнитивный, процессуальный, мотивационный, эмоционально-волевой, личностный, профессиональный и социальный. Современная система образования предполагает развитие самостоятельности, мобильности, адаптивности, творческого мышления студентов. Поэтому главная роль преподавателя состоит не в простой передаче знаний, а в том, чтобы научить студента самостоятельно добывать знания и пользоваться ими на практике, нести личную ответственность, развивать коммуникативные способности [1].

Для развития интеллекта студентов, их творческого мышления, формирования научного мировоззрения необходимо, прежде всего, активизировать учебный процесс. Использование современных образовательных технологий, таких как поисково-исследовательская, технология критериально-ориентированного обучения, имитационная (моделирующая), информационные и другие способствует интенсификации обучения, интеграции учебных, воспитательных и развивающих целей, повышению эффективности подготовки специалистов. При этом надо переходить от массового к индивидуальному обучению, к развитию творческих способностей будущих специалистов, опираясь на их самостоятельную работу, так как профессионала образует его собственная деятельность. Актуальны слова Марии Монтессори при разработке педагогических принципов еще в XIX веке: «Помоги мне сделать это самому». Системный подход к организации учебного процесса требует преподавателя нового типа – организатора, педагога, методиста, консультанта в одном лице.

Самостоятельная работа как метод организации учебной деятельности позволяет студенту приобретать «умение учиться», а организация и планирование самостоятельной работы студентов предполагает новый подход к подготовке преподавателя. Он выступает, прежде всего, уже не как лектор (докладчик), а как тренер-организатор.

Согласно Рекомендации по планированию и организации учебной деятельности студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования в условиях действия ГОС СПО, самостоятельная работа студентов проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельного мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских навыков.

Материал, подлежащий самостоятельному обучению, должен быть отражен в календарно-тематическом плане преподавателя и методической карте занятия (содержание, формы, методы, время). Количество часов, выделенных на самостоятельную работу студентов, вносится в тематический план Рабочей программы по изучаемой дисциплине. Содержание Рабочей программы, разрабатываемой преподавателем, должно включать разделы «Самостоятельная работа студентов» (номер темы; вид, название и краткое содержание задания; планируемые часы на выполнение внеаудиторной работы; форма отчетности и контроля) и «Критерии оценки выполнения студентами отчетных работ» [1].

По мнению Левиной М.М., систематизация педагогических технологий предполагает выделение технологий уровня самостоятельности обучающихся в учебной работе. К ним относятся:

- технологии, обусловливающие репродуктивные способы познания учебного материала;
- технологии, стимулирующие творческие способы учебного познания;
- технологии на организацию репродуктивно-творческих способов учебного познания с разной степенью продуктивности.

Использование данных технологий не исключает возможности применения других систем. Модель обучения строится на основе учета предмета изучения; цели, задачи, содержания конкретного учебного занятия; деятельности преподавателя и студента; возраста обучающихся, уровня их реальных познавательных способностей; специфики педагогической системы.

Модульное структурирование учебной деятельности предполагает:

- организационную часть (введение);
- проверку знаний;
- изучение нового материала;
- первичное закрепление нового материала;
- творческую работу по закреплению нового материала; формирование первичных умений и навыков;
- задание для внеаудиторной самостоятельной работы студентов;
- подведение итогов.

Элементы исследовательской деятельности, самостоятельной работы могут быть использованы на всех этапах учебного занятия, при решении различных дидактических задач.

На учебных занятиях по дисциплинам «Менеджмент» и «Маркетинг» используются разнообразные методы обучения, основанные на активном вовлечении студентов в учебно-воспитательный процесс. Это – практические работы, работа малыми группами, игровые формы организации учебного занятия, решение ситуационных задач. Организована работа студентов по подготовке сообщений, рефератов, докладов, самостоятель-

ная работа с нормативной документацией и учебной литературой. Это позволяет формировать интерес студентов к новой информации, научной деятельности. По итогам прохождения практики по профилю специальности и стажировки проводятся конференции, открытая защита отчетов по практике по профилю специальности и стажировке [2].

Ежегодно в колледже проводится олимпиада по дисциплине «Маркетинг». Олимпиада по маркетингу является одной из форм повышения интереса к дисциплине. Проведение олимпиады способствует более глубокому усвоению знаний по маркетингу, решает воспитательные и развивающие задачи.

Цели олимпиады:

- активизация познавательной деятельности студентов;
- пропаганда научных знаний в студенческой среде;
- формирование интереса к дисциплине, к новой информации, к научной деятельности;
- повышение качества подготовки специалистов.

Задачи олимпиады:

- расширение и углубление знаний студентов по дисциплине в процессе подготовки к олимпиаде;
- формирование умения обобщать и систематизировать ранее полученные знания в практической деятельности;
- формирование у студентов умения проектировать свою деятельность в условиях ограниченного времени;
- воспитание экономического мышления.

Критерии оценки выполнения работ:

- правильность ответа;
- правильность расчета, умение делать выводы;
- умение исследовать зависимость элементов;
- умение и навыки самостоятельного и творческого подхода к выполняемой работе;
- умение грамотно излагать мысль в письменной форме с условием профессиональной лексики;
- навыки оформления работы, аккуратность.

Предложенные знания на олимпиаде требуют не только прочных знаний по изученному материалу, но и навыков логического мышления, самостоятельного анализа, использования межпредметных связей, в частности, с дисциплинами «Экономическая теория», «Экономика организации (предприятия)», «Основы философии». Студентам предложено выполнить пять заданий, включающих как теоретические вопросы, так и практические, а также творческое задание. Проведению олимпиады по маркетингу предшествовала соответствующая подготовительная работа – консультация, беседы, разбор задач. На основании результатов выполненных работ были определены и награждены победители олимпиады.

Выделяют два типа самостоятельной работы студентов:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

Аудиторная работа под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию обеспечивает более эффективную подготовку и качество усвоения теоретического материала, приобретение умений и навыков студентов, по сравнению с самостоятельной работой студентов без преподавателя. Могут быть использованы, как индивидуальная форма организации работы студентов (виды: индивидуальная и индивидуализированная), так и групповая. Организация самостоятельной работы под руководством преподавателя состоит из трех частей:

- вводной (установочной; определяется цель, задачи, организация, критерии контроля);
- основной (исполнительской; выполнение конкретного задания);
- заключительной (контроль; подведение итогов, как студентами, так и преподавателем).

Так, например, с целью приобретения навыков по работе с нормативными актами по дисциплине «Маркетинг» студентам предлагается изучить конкретный материал согласно вопросам, поставленным преподавателем. Оформление работы может быть следующим: № вопроса, вопрос, ответ, обоснование. Затем, с целью закрепления и углубления знаний в вопросах правового регулирования предлагается групповое решение ситуационных задач [3].

Использование метода кейсов (ситуационных задач) значительно облегчает и качественно улучшает обмен идеями в группе обучаемых. Семинары, основанные на методе кейсов, помогают освоить правила ведения дискуссии. Главными вопросами у студентов после решения ситуационной задачи должны быть: Что нового я узнал? Какие выводы я сделал? Процесс обучения ускоряется за счет обмена информацией, знаниями, открытости, которые стимулируют появление вопросов, возникновение споров и дискуссий.

Практические занятия (семинары), проводимые методом разбора конкретных ситуаций, имеют различные формы. Это – разбор в группе несложных ситуаций; решение сложных проблем с предварительным обсуждением их в малых группах; решение хозяйственных ситуаций, предполагающих первоначально индивидуальную расчетную работу, а затем групповую; «ролевые игры». В ходе занятий преподаватель не должен устраняться от руководства самостоятельной работой студентов. Основной функцией преподавателя становится регулирующая, наблюдательная. Это способствует активизации самостоятельной работы студентов. Для контроля усвоения учебного материала дополнительно к кейсу можно использовать метод тестирования, проведения контрольной работы, обсуждение по завершению изучения темы, раздела.

Групповая форма (малыми группами) организации учебной деятельности используется и при выполнении практических работ, по дисциплине «Маркетинг» по темам «Товарная политика предприятия», «Сбытовая политика предприятия». Результаты совместной работы студентов в малых группах обычно выше по сравнению с выполнением того же задания с каждым студентом индивидуально. Но данная форма имеет и недостатки: трудности комплектования равнозначных групп, сильные студенты могут оказывать доминирующее влияние, слабые студенты иногда труднее осваивают материал. Поэтому необходимо сочетание различных форм обучения [3].

Таким образом, самостоятельная работа студентов многогранна. Она способствует решению задачи формирования у студентов потребности к постоянному самообразованию, предполагающему развитие способности к самостоятельной познавательной деятельности. Совершенствование данного метода учебной деятельности предполагает четкую организацию и планирование самостоятельной работы студентов, включая решение вопросов межпредметного характера, создание учебно-методической и технической базы, использование информационных технологий, увеличение часов на самостоятельную работу, учитывая бюджет времени студентов. Большое значение имеет компетентность преподавателя, помогающего студентам получать знания, навыки и умения, быть компетентным специалистом.

Литература

1. Рекомендации по планированию и организации учебной деятельности студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования в условиях действия ГОС СПО.

Приложение к письму Минобразования России от 29.12.2000 № 16-52-138 ин/16-13

2. Виленский, В.Я., Образцов, П.И., Уман, А.И. Технологии профессионально-ориентированного обучения в высшей школе: Учебное пособие/ Под редакцией В.А. Сластенина. – М.: Педагогическое общество России, 2004. – 192с.

3. Загвязинский, В.И. Теория обучения: Современная интерпретация: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. – 2-е изд., испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 192с.

Основные проблемы образования студентов с ограниченными возможностями здоровья в высших учебных заведениях технического профиля

Ю.В. Гаврилова,
доцент кафедры социологии и культурологии Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (национального исследовательского университета), к.филос.н.
e-mail: julia.voitsuk@yandex.ru

Аннотация. *На основании отечественного и зарубежного опыта реализации инклюзивного образования в высших учебных заведениях, автор анализирует основные проблемы, с которыми сталкиваются студенты с ограниченными возможностями здоровья в процессе получения образования в вузах технического профиля. Основное внимание автор уделяет характеристике ограничений и препятствий в социокультурной сфере: взаимоотношения со сверстниками, адаптация к методам и формам обучения в университете, вхождение в студенческие сообщества, интеграция в научную и культурно-массовую деятельность студентов, взаимодействие с кураторами и тьюторами.*
Ключевые слова: *инклюзивное образование, студенты, инвалидность, студенты-инженеры, высшее образование.*

The main problems of education students with disabilities in higher educational institutions of technical profile

Yu.V. Gavrilova,
Ph.D., Associate Professor,
Department of Sociology and Cultural Studies,
Bauman Moscow State Technical University

Abstract. *On the basis of domestic and foreign experience in the implementation of inclusive education in higher educational institutions, the author analyzes the main problems faced by students with disabilities in the process of obtaining education in universities of a technical profile. The author pays the main attention to the characteristics of limitations and obstacles in the socio-cultural sphere: relationships with peers, adaptation to methods and forms of education at the university, entering student communities, integration into scientific and cultural activities of students, interaction with curators and tutors.*
Keywords: *inclusive education, student, disability, engineering student, higher education.*

В настоящее время уделяется достаточно много внимания анализу проблем инклюзивного образования. Особое место в исследованиях отводится изучению влияния средовых факторов на успеваемость студентов с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), анализу компетенций

преподавателей, работающих в системе инклюзивного образования. В России не теряют актуальности проблемы компьютеризации инклюзивного образования, сопровождения студентов с ограниченными возможностями и формирования для них системы психологической поддержки [3].

С каждым годом в высшие учебные заведения поступают все больше людей с ограниченными возможностями. Однако их доля в сфере STEM, включающей в себя науку, технологию, инжиниринг и математику, попрежнему мала. По мнению исследователей, это связано с тем, что часто учащимся с ограниченными возможностями не рекомендуется посещать инженерные курсы и поступать на инженерные специальности в виду их практико-ориентированного характера, необходимости взаимодействия с учебным оборудованием, материалами, учебой в лабораторных условиях [4]. Те же, кто все-таки поступают на инженерные и другие специальности STEM, иногда не получают эффективной поддержки и вынуждены самостоятельно ориентироваться в университетских структурах, обычно предназначенных для людей без инвалидности и ОВЗ. По данным на 2015 год инвалиды со степенью бакалавра составили около 7,2 % рабочей силы в области науки и техники [9].

Определяя содержание инвалидности Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) уходит от социального соглашения о нормальности и дисфункции к более индивидуалистическому взгляду на нарушения и ограничивающие эффекты, которые налагаются обществом на людей с ограниченными возможностями [11]. Традиционно в обществе поддерживаются представления, что люди с ограниченными возможностями ежедневно испытывают трудности различного характера, сталкиваясь с многочисленными преградами. Согласно исследованиям, социальная среда, система взаимодействий в социуме, уровень образования и его доступность, семейные условия, жилье и доход – это основные факторы, влияющие, в том числе негативно, на таких людей [12].

Исторически сложилось так, что люди с ограниченными возможностями, физическими или интеллектуальными, не всегда имели доступ к образованию на всех уровнях. Приблизительно до середины 20 века во многих странах доступ к образованию для людей данной категории был ограничен, иногда полностью закрыт. Система образования 21 века сделала для них доступной все ступени образования, и теперь дети и взрослые с ограниченными возможностями включены во все уровни образования [2]. Однако опыт реализации инклюзивного образования в вузах показал наличие множества проблем, несмотря на попытки государств к их устранению и созданию благоприятных средовых и психологических условий для обучения людей с ограниченными возможностями [10].

Студенты-инженеры высших учебных заведений, относимые к категории лиц с ограниченными возможностями, сталкиваются с системой преград не только в процессе получения образования, но еще на стадии выбора профессии, знакомясь с требованиями, предъявляемыми к специалистам технического профиля. Такие требования выдвигаются как учебными заведениями, так и потенциальными работодателями. Неотъемлемой частью инженерного образования является практика, умение работать с

определенным оборудованием. Это может привести к отказу абитуриентов от желания освоить профессию инженера еще на стадии поступления в высшее учебное заведение. Также, после зачисления в вуз на выбранную программу обучения, у студентов с ограниченными возможностями возникает эмоциональное напряжение, повышается тревожность, формируются страхи перед учебными занятиями, в ходе которых реализуются практико-ориентированные формы учебной деятельности. Многие из них по-прежнему сталкиваются с проблемами при выборе желаемых курсов из-за ограниченного доступа к помещениям для обучения, неприспособленности лабораторий для учащихся с ограниченными возможностями [5]. Таким образом, неуверенность в себе и собственных силах приводит к возникновению у таких студентов ментальной установки на неспособность и невозможность овладения инженерными специальностями, что негативно сказывается на успеваемости и выстраивании стратегии профессионального развития.

Согласно исследованиям, на успеваемость и психологическое состояние студентов с ограниченными возможностями, гораздо большее влияние оказывают социокультурные факторы (взаимоотношения в семье, отношения со сверстниками и взаимодействие с куратором группы), чем средовые факторы (размер аудитории, освещение, объем и размер раздаточных материалов и т.д.) [7]. Однако это влечет за собой еще одну проблему, которая заключается в недостатке правильно подготовленных кадров, которые могли бы облегчить получение людьми с ограниченными возможностями высшего образования, став их наставниками и сделав учебную среду более доступной [1]. Для технических вузов эта проблема стоит особо остро в связи с наличием сложного оборудования в лабораториях, с необходимостью максимальной концентрации внимания при работе с ним. В условиях повышенной технологической опасности учащимся с ограниченными возможностями необходима помощь при соблюдении техники безопасности. Поэтому, наставники и кураторы таких студентов должны владеть не только системой знаний в области инклюзивного образования, но и навыками при работе с учебным оборудованием в лабораториях, а также знать, как действовать в экстремальных ситуациях, несущих угрозу жизни студента с ограниченными возможностями.

Вопрос об интеграции студентов с ограниченными возможностями в социальную и социокультурную среду высших учебных заведений также остается открытым. Зачастую студенты данной категории лишены возможности участвовать в научных студенческих конференциях, досуговых мероприятиях, проводимых в рамках воспитательной работы. Это мешает студентам выстраивать систему прочных взаимосвязей со сверстниками, не дает им возможности стать частью студенческого сообщества и приобщиться к нормам и ценностям, принятым в нем. Поэтому, необходима организация совместной деятельности учащихся с ОВЗ и студентов без ограничений здоровья, создание команд, выполнение проектов под руководством кураторов и преподавателей. Это позволит учащимся с ограниченными возможностями интегрироваться в студенческое сообщество и университетскую среду. В этих же целях необходима систематизация работы психологических служб в университетах. Зарубежные исследователи, ана-

лизируя проблемы адаптации к системе высшего образования детей с ОВЗ и процесс их социальной интеграции, предлагают выход из сложившейся ситуации посредством внесения коррективов в деятельность учебных заведений, выходящих за рамки стандартных регламентов деятельности. «Для максимального нивелирования дискриминации университетам важно создавать благоприятную для социальной интеграции среду, которая сможет обеспечить введение разумных корректировок» [6].

Серьезной проблемой для студентов с ограниченными возможностями является вопрос качества жизни и, в частности, экономического благополучия их семей. Лекарства и оборудование для передвижения, а также другие ресурсы, необходимые для полноценного функционирования студентов с ограниченными возможностями, забирают значительную долю семейного бюджета. Денег на платные курсы, приобретение гаджетов и одежды может не хватать, что вызывает ощущение «социальной неполноценности» наряду с острым переживанием физической неполноценности.

Таким образом, получение высшего образования, в том числе инженерного, людьми с ограниченными возможностями имеет свои особенности и систему проблем, требующих скорейшего разрешения.

Для более успешной реализации принципов инклюзивного образования в высших учебных заведениях технического профиля ученые предлагают два пути. Во-первых, выявление потребностей студентов с ограниченными возможностями и обеспечение их в соответствии с этими потребностями, например, предоставление университетского автобуса для их перевозки, наставничества, работы группами с университетским психологом. Однако индивидуальная поддержка выделяет этих студентов как отличающихся от других, акцентирует внимание на их неполноценности, что может привести к стигматизации и травмировать учащихся с ОВЗ. Во-вторых, ученые предлагают, относиться к студентам с ограниченными возможностями, как ко всем, не создавая для них специализированных условий обучения. Однако это вызывает череду проблем и прежде всего, может привести к неспособности овладения профессией инженера [5, 8].

В настоящее время высшие учебные заведения стремятся создавать для абитуриентов и студентов с ограниченными возможностями благоприятные условия: реализуют адаптивные программы обучения, преподаватели индивидуально взаимодействуют со студентами с ОВЗ, что позволяет им полноценно обучаться в лабораториях, проводить опыты и ставить эксперименты, в университетах функционируют службы психологической помощи и поддержки студентов, оказавшихся в сложной жизненной ситуации, куда могут обратиться студенты с ОВЗ. Переход вузов на дистанционную систему образования во время пандемии COVID-19 несколько облегчил людям с ограниченными возможностями процесс получения знаний в инженерной сфере, но при этом лишил возможности применения теоретических знаний на практике. В связи с этим высказывается точка зрения, что для учащихся с ОВЗ возможен перевод некоторых курсов и дисциплин в дистанционный формат с применением современных методов обучения. Практические занятия в лабораториях более верным будет проводить в оффлайн режиме.

Проблемы инклюзивного образования в технических вузах, особенно на инженерных направлениях подготовки, требуют внимания ученых-исследователей и специалистов-практиков для разработки рекомендаций по организации процесса обучения студентов с ОВЗ.

Литература

1. Голуб, Е.В., Сапрыкин, И.С. Инклюзивное образование в высших учебных заведениях России: проблемы и решения // Поволжский педагогический вестник. – 2015. – № 4 (9).
2. Коврижных, О.А., Гаврилова, Ю.В. Социокультурные последствия трансформаций современного образования в Российской Федерации // Общество: социология, психология, педагогика. – 2020. – №2(70). – С.103-108.
3. Инклюзивное образование студентов с инвалидностью и ОВЗ с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий: хрестоматия для преподавателей сферы высшего профессионального образования, работающих со студентами с инвалидностью и ОВЗ / под ред. Б.Б. Айсмонтаса. – М.: МГППУ, 2015. – 334 с.
4. Семикин, Г.И., Мысина, Г.А. Об организации инклюзивного образования в МГТУ им. Н.Э. Баумана // Живая психология. – 2015. – Том 2. – № 3. – С. 261-268. doi: 10.18334/lp.2.3.35111.
5. Станевский, А.Г., Крикун, В.М. Планирование индивидуально-ориентированной организации учебного процесса студентов с инвалидностью на всех курсах МГТУ им. Н.Э. Баумана на основе оказания услуг поддержки для обеспечения доступности образовательных программ технического университета // Машиностроение и компьютерные технологии. – 2012. – № 2.
6. Delaine, D.A., Renetta Tull, Rovani Sigamoney, Darryl N. Williams (2016) Global Diversity and Inclusion in Engineering Education: Developing Platforms toward Global Alignment. International Journal of Engineering Pedagogy. – Vol 6. – № 1.
7. Gibson, S. 2012. “Narrative Accounts of University Education: Socio-Cultural Perspectives of Students with Disabilities.” Disability & Society 27(3): 353–369.
8. Morina, Anabel, Rosario Lopez-Gavira, and Beatriz Morgado. 2017. “How Do Spanish Disability Support Offices Contribute to Inclusive Education in the University?” Disability & Society 32(10):1608–1626.
9. National Science Foundation and National Center for Science and Engineering Statistics (NSF). Women, minorities, and persons with disabilities in science and engineering: 2015 digest. Special Report NSF; 2015
10. Siska, Jan, and Ahsan H. 2013. “Attitudes towards Disability and Inclusion in Bangladesh: From Theory to Practice.” International Journal of Inclusive Education 17(4): 393–405.
11. World Health Organisation. (2001). International Classification of Functioning, Disability and Health.
12. Yaron, Gili, Agnes Meershoek, Guy Widdershoven, and Jenny Slatman. 2018. “Recognizing Difference: In/Visibility in the Everyday Life of Individuals with Facial Limb Absence.” Disability & Society 33(5):743–762.

Концепция электронной образовательно-реабилитационной среды инклюзивного образования

А.Г. Станевский,
директор Головного учебно-исследовательского и методического центра профессиональной реабилитации лиц с ограниченными возможностями здоровья (инвалидов) Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (национального исследовательского университета), к.т.н., доцент,
В.М. Крикун,
заместитель директора ГУИМЦ МГТУ им. Н.Э. Баумана, к.т.н., доцент
e-mail: stan@bmstu.ru; krikun@bmstu.ru

Аннотация. *Технические средства реабилитации нового поколения с элементами искусственного интеллекта (вместе с широким спектром ассистивных технологий) позволяют осуществлять их пользователям системную интеграцию в электронную информационную образовательную среду* университета, минимизируя естественные ограничения инвалидов-студентов – субъектов инклюзивного высшего образования. В статье на опыте МГТУ им. Н.Э. Баумана предлагается концепция электронной образовательно-реабилитационной среды инклюзивного образования. Проанализированы особенности этой среды, важные для студентов с ограниченными возможностями здоровья.*

Ключевые слова: *инклюзивное образование, электронная образовательная среда, реабилитация инвалидов, обучение.*

Concept of electronic educational and rehabilitation environment of inclusive education

A.G. Stanevsky,
Ph.D., Associate Professor,
Director of the Main Educational and Research and Methodological Center for Professional Rehabilitation of Persons with Disabilities (Disabled people),
Bauman Moscow State Technical University
V.M. Krikun,
Ph D., Associate Professor,
Deputy Director of the GUIMC, BMSTU

* Совокупность интерактивных средств информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), обеспечивающих осуществление деятельности пользователя (преподавателя, студента, специалиста) с информационным ресурсом.

Abstract. *New generation technical means of rehabilitation with elements of artificial intelligence (together with a wide range of assistive technologies) allow their users to carry out system integration into the electronic information educational environment of the university, minimizing the natural limitations of disabled students - subjects of inclusive higher education.*
The article uses the experience of Bauman Moscow State Technical University to propose the concept of an electronic educational and rehabilitation environment for inclusive education. The features of this environment that are important for students with disabilities are analyzed.
Keywords: *inclusive education, electronic educational environment, rehabilitation of disabled people, training.*

Введение

Используемые в электронной информационно образовательной среде (ЭИОС) технологии (методы, материалы и инструменты) создают для студентов с инвалидностью принципиальную возможность формирования (специфических) личных когнитивных стратегий при освоении электронного образовательного контента.

Применение технологий виртуальной и дополнительной реальности совместно с техническими средствами реабилитации нового поколения и набором современных мультимедийных технических средств обучения создает серьезные предпосылки для выравнивания возможностей успешного функционирования и развития студентов со специфическими образовательными потребностями в инклюзивных условиях.

В МГТУ им. Н.Э. Баумана, где инженерное образование глухих студентов было начато в 1934 году, накоплен уникальный в системе отечественной и мировой высшей школы опыт подготовки специалистов из числа инвалидов по слуху. На всех этапах разработки и развития специальных программ для данного контингента базовыми принципами университета оставались наличие реабилитационной составляющей, адекватность к различным нозологиям (нарушения функций опорно-двигательного аппарата, снижения зрения и другим видам, не требующим постоянной помощи других лиц), полное соответствие основным образовательным программам и социально-экономическая эффективность.

Поэтому естественно, что объединяющая ЭИОС и технические средства реабилитации «электронная образовательно-реабилитационная среда» (ЭОРС) инклюзивного образования формируется и создается в МГТУ им. Н.Э. Баумана. В настоящее время эту работу организует и проводит структурное подразделение университета ГУИМЦ – Головной учебно-исследовательский и методический центр профессиональной реабилитации лиц с ограниченными возможностями здоровья (инвалидов).

Назначение ЭОРС

ЭОРС должна способствовать переводу образования инвалидов в Университете на новый уровень, соответствующий элементам концепции смешанного (аудиторного и цифрового дистанционного) образования.

Назначение ЭОРС – поднять на новый уровень и объединить в единое целое информационно-образовательную и реабилитационную среды ГУИМЦ.

Принципы формирования ЭОРС

Анализ проблемы формирования ЭОРС позволяет интерпретировать и использовать в качестве основы принципы [1], предложенные для формирования и адаптации для инвалидов цифровых учебных материалов – электронных образовательных ресурсов (ЭОР).

До анализа и построения иерархии по заданному критерию, перечислим принципы формирования ЭОРС в алфавитном порядке:

Адаптивность
Безопасность и здоровьесбережение
Доступность
Защищенность
Интерактивность
Качественность
Комплексность
Открытость
Системность

Принцип адаптивности означает, что ЭОРС будет пригодна и полезна для студентов с различными нозологиями инвалидности. Учитывая имеющуюся долголетнюю направленность ГУИМЦ МГТУ им. Н.Э. Баумана на сопровождение образования студентов с нарушением слуха, учет этой направленности должен быть обязательным. ГУИМЦ будет развивать навыки создания качественных учебно-методических материалов.

Принцип *безопасности и здоровьесбережения* означает, что техническое и программное обеспечение ЭОРС должно [2]:

- исключать несанкционированное изменение и включение содержания, оказывающего негативное влияние на физическое и психическое состояние пользователя;
- предотвращать риски компьютерной зависимости и информационной перегрузки;
- обеспечивать адаптацию информационного ресурса в соответствии с показателями индивидуального здоровья пользователей (универсальный дизайн для пользователей слабовидящих, слабослышащих и др.).

Принцип доступности означает, что к ресурсам ЭОРС студенты, преподаватели и специалисты ГУИМЦ и Университета будут иметь доступ через интернет с любого мобильного устройства. А также то, что учебные материалы ЭОРС будут доступны студентам с инвалидностью содержа-

тельно, информационно и психологически, в том числе за счет сопровождения специалистами ГУИМЦ процесса изучения студентами ЭОР.

Принцип защищенности означает, что в ЭОРС исключено несанкционированное изменение и включение содержания, оказывающего негативное влияние на физическое и психическое состояние студента с инвалидностью.

Принцип интерактивности означает, что обращение пользователя с вопросом или результатами работы в ЭОРС будет сопровождаться откликом и (при необходимости) индивидуальной методической консультацией для взаимодействия с представленным ресурсом.

Принцип качественности означает, что размещаемые в ЭОРС материалы будут отвечать определенному набору требований, утверждаемому руководством ГУИМЦ.

Принцип комплексности означает, что размещаемые в ЭОРС материалы будут предназначаться для:

- содействия образованию и реабилитации студентов с инвалидностью, в том числе специальным процедурам прохождения практик, а также для организации поступления абитуриентов в Университет и сопровождения выпускников с инвалидностью на этапе трудоустройства;
- сопровождения освоения студентами-инвалидами, как отдельных дисциплин, так и образовательных программ в целом.

Принцип открытости означает, что ЭОРС будет бесплатно доступна не только студентам, преподавателям и специалистам ГУИМЦ, но также и любому студенту и преподавателю Университета, заинтересованному в развитии инклюзивного образования.

Принцип системности означает, что в ЭОРС будут реализованы разделение и систематизация, как ролей и функций пользователей, так и назначение, и уровень образовательного ресурса с возможностью его поиска.

Основные подходы к формированию цифрового учебного материала для студентов с инвалидностью в ЭОРС ГУИМЦ по критериям качества

При разработке и адаптации цифрового учебного материала необходимо учитывать когнитивные возможности студентов с нарушением слуха (содержательная доступность), психосоциальный статус студентов (психологическая доступность и здоровьесбережение), а также особенности восприятия ими учебного материала (универсальный дизайн) и межличностной коммуникации (физическая доступность, овладение цифровой грамотностью) [3].

Образовательные ресурсы, используемые в информационной образовательной среде, должны быть количественно нормированы для облегчения усвоения и профилактики заболеваний органов зрения и сердечно-сосудистой системы организма студентов (здоровьесбережение).

Важно предусматривать предсказуемость и логичность изложения материала. Учебный материал должен быть отнесен к разделу рабочей программы конкретной дисциплины и представлен в виде коротких предложений и простых наглядных схем.

Во введении необходимо обосновать важность изучения раздела, объяснив его связь с предшествующими разделами и конечной целью дисциплины.

В конце раздела должен быть список новых терминов и их определение.

Все речевые видеофрагменты должны сопровождаться текстовым сопровождением, субтитрами или окном сурдоперевода.

Направления интеграции цифровой информационно-образовательной и образовательно-реабилитационной среды

В современных цифровых слуховых аппаратах и кохлеарных имплантатах реализованы [4] инновационные решения беспроводной связи, автоматическое управление функциями слуховых систем элементами систем искусственного интеллекта и др.

Принадлежность этой техники к цифровому миру приобретает все большее значение – уже созданы слуховые аппараты и аксессуары, предлагающие связь на основе Bluetooth со смартфонами и компьютерами напрямую или с помощью вспомогательных миниатюрных устройств.

Слияние электронных инноваций ассистивных устройств и цифровых технологий приведет к созданию новых приложений, направленных, как на управление параметрами ТСР, так и на развитие слухоречевых навыков пользователей и решение проблемы понимания смысла учебного материала.

Они будут охватывать области, связанные с образовательной и трудовой деятельностью, социальной жизнью и с поддержкой здорового образа жизни, которые для людей с инвалидностью являются важнейшим аспектом их успешного существования.

Примером уже сейчас могут служить интегрируемые в образовательный процесс различные FM-устройства (в т.ч. цифровые системы Roger Phonak), преодолевающие физические барьеры (расстояние, шум, реверберация), которые препятствуют восприятию вербальной информации (цифровых устройств) студентами с нарушенным слухом.

Эти устройства обеспечивают улучшение понимания речи в учебных аудиториях и снижают когнитивную нагрузку у людей с сенсорным дефицитом (по слуху и/или по зрению); они успешно используются при создании безбарьерной среды на рабочем месте.

При создании цифровой информационно-реабилитационной среды необходимо принимать во внимание:

- требования соблюдения информационной (цифровой) безопасности;
- требования цифровой грамотности – освоение базовых навыков для работы с базами цифровых видео, аудио и текстовых данных.

Особенности применения цифровых технологий для студентов с нарушением слуха

Направлениями адаптации, как образовательных технологий, так и цифрового контента обязательно должен быть учет особенности восприятия студентами с нарушением слуха учебной информации [5]:

- постоянная перегрузка зрительного и слухового анализаторов студентов, которая приводит к снижению скорости восприятия информации и истощению нервной системы;

- недостаточный уровень владения речью студентами с нарушением слуха, что может приводить к трудностям в накоплении терминологической базы изучаемых дисциплин, в расширении словарного запаса.

При применении электронных ресурсов важно учитывать то, что основным источником получения информации для определенной категории студентов (с глухотой и/или с несформированным слуховым восприятием) основным источником является зрительный или слухо-зрительный канал, поэтому процесс запоминания и анализ изучаемых объектов происходит методом соотнесения нового материала с усвоенным ранее.

Особенностями применения цифровых технологий, которые повышают эффективность освоения образовательного материала, могут быть [5]:

- Дополнительные алгоритмы, приемы для повышения эффективности восприятия, обработки, запоминания материала в условиях электронного обучения.

- Использование эффекта новизны, контраста; смены содержания, активностей, получение обратной связи, комбинирование «learning» и «e-learning», и др.

- Тренировка учебного навыка и обеспечение возможности, как повторения изучаемого материала, так и получения конкретных рекомендаций для повторения.

- Методическая и техническая помощь в обучении и сопровождение с помощью ассистивных технологий. Например, автоматизированное субтитрирование или окно сурдоперевода для нетекстового контента.

Для повышения эффективности освоения образовательного материала студентами с нарушением слуха полезным является расширение возможностей обучения за счет:

А) возможности автоматизированной адаптации образовательного содержания для учета индивидуальных потребностей и способностей отдельного студента.

Например, при разработке технологий применения электронных образовательных ресурсов важно учитывать такую возможность, как возврат к изученным темам, возможность обращаться к пройденному материалу несколько раз [5];

Б) возможности построения индивидуальных траекторий обучения. В случае (А) при построении образовательной траектории для данной ка-

тегории студентов важна актуализация, дополнительная структуризация уже имеющихся знаний.

Заключение

Создание электронной образовательно-реабилитационной среды инклюзивного образования и адаптация для нее как образовательных технологий, так и цифрового контента создают для студентов с инвалидностью принципиальную возможность формирования личных (специфических) когнитивных стратегий при освоении электронного образовательного контента.

В электронной образовательно-реабилитационной среде должны быть реализованы: адаптивность, безопасность и здоровьесбережение, доступность, защищенность, интерактивность, качественность, комплексность, открытость, системность. Обязательно должны учитываться особенности восприятия студентами с нарушением слуха учебной информации:

- снижение скорости восприятия информации из-за постоянной перегрузки зрительного и слухового анализаторов студентов, которая приводит и к истощению нервной системы;
- трудности в накоплении терминологической базы изучаемых дисциплин, в расширении словарного запаса.

При разработке электронных ресурсов важно учитывать, что процесс запоминания и анализ изучаемых объектов происходит методом соотнесения нового материала с усвоенным ранее.

Литература

1. Марголис, А.А., Рубцов, В.В., Панюкова, С.В., Сергеева, В.С. Концепция формирования и распространения цифрового контента для высшего инклюзивного образования // Психологическая наука и образование. – 2018. – Т.23. – № 2. – С.102-110.
2. Гришаева, С.А., Митрофанова, Е.А. Здоровьесберегающее применение информационных технологий в инклюзивном образовании. – Электронный ресурс: http://itee.bmstu.ru/ru/сборник-трудов/.
3. Станевский, А.Г., Крикун, В.М. Пути разработки и адаптации электронных образовательных ресурсов для студентов из числа инвалидов с нарушением слуха. – Электронный ресурс: http://itee.bmstu.ru/ru/сборник-трудов/.
4. Никитина, Е.Ю. Актуальность вопросов цифровой грамотности студентов с инвалидностью (по слуху) в условиях высшего образования. – Электронный ресурс: http://itee.bmstu.ru/ru/сборник-трудов/.
5. Кисиева, Н.В. Особенности применения цифровых технологий в инклюзивном образовании. – Электронный ресурс: http://itee.bmstu.ru/ru/сборник-трудов/

Успех в большой науке закладывается на студенческой скамье

В.Н. Шевчун,
начальник отдела координации научно-исследовательской работы студентов и молодежи Управления научной и инновационной деятельностью Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (национального исследовательского университета), к.филос.н.
А.И. Долгих,
ведущий инженер отдела КНИРС УНИД МГТУ им. Н.Э. Баумана, к.филос.н.
e-mail: a.dolgikh@bmstu.ru

Аннотация: *В статье рассмотрены вопросы и функции научно-исследовательской работы студентов (НИРС). Показана важность НИРС как неотъемлемой части учебного процесса для подготовки высококвалифицированных кадров.*
Ключевые слова: *научно-исследовательская деятельность, НИРС, мотивация, научная работа, студент.*

Success in big science is laid on the student's bench

V.N. Shewchun,
Ph.D., Department Head
A.I. Dolgikh,
Ph.D., Leading engineer,
Department for Coordination of Rsearch Work of Students and Management of Research and Innovation Activities,
Bauman Moscow State Technical University

Abstract. *The article discusses the issues and functions of students' research work. Importance of scientific research work as an integral part of the educational process for training of highly qualified specialists is shown.*
Keywords: *research activity, research work, motivation, student.*

Структурная перестройка экономики страны и новые политические вызовы, которые встают перед Россией, выдвигают новые и более высокие требования к подготовке специалистов с высшим образованием. Эти требования предполагают не только обладание определенным объемом знаний в конкретной предметной области, но и владение навыками и умениями успешно применять эти знания в практической деятельности. Степень эффективности практической деятельности специалиста в современных условиях существенно зависит от ее инновационной направленности, ба-

зирующейся на умении вести системный поиск разрешения возникающих проблем и навыки проведения исследовательской работы. Становится ясно, что успешная адаптация выпускников технического вуза к таким требованиям будет возможна, если уже в его стенах студенты будут органично сочетать учебу с научно-исследовательской работой.

Студенческая научно-исследовательская работа является одним из важнейших условий становления высококвалифицированного специалиста, эрудированного в сфере своих профессиональных и научных интересов. В настоящее время обучение в сочетании с научно-исследовательской работой активно проводится во многих вузах страны. Такой порядок не только улучшает усвоение студентами изучаемого материала, но и ориентирует их в возможных областях приложения этих знаний, создавая дополнительную мотивировку для более глубокого и всестороннего изучения учебных дисциплин. Этот факт авторы статьи подтверждают своим личным опытом, а также опытом коллег, вузовских преподавателей и научных сотрудников, активно ведущих научно-исследовательскую работу со студентами. Кстати, подобное сочетание образования и научно-исследовательской деятельности в студенческие годы достаточно широко применяют в высших учебных заведениях большинства европейских стран.

Общность задач образования и науки определяет и единство путей их решения. В целом развитие высшей школы, также как и развитие науки и «научного обслуживания», в современных условиях должно осуществляться по линии повышения эффективности, роста конечных результатов учебного и исследовательского процессов. Взаимосвязь и взаимостимулирующее развитие учебного и научно-исследовательского процессов – объективная закономерность и вместе с тем благодатная основа качественного высшего образования.

Научно-исследовательская работа студентов (НИРС) – это необходимое средство формирования профессионального облика специалиста любого профиля. Участие студентов в научной работе во все большей мере выступает движущей силой их вовлечения в процесс создания материальных и духовных ценностей. Кроме того, научное творчество создает им простор для свободного самовыражения личности, становления индивидуальных склонностей и интересов.

Во время активного, заинтересованного творческого участия в научной деятельности студент учится работать и самостоятельно, и в коллективе. Эта повседневная работа имеет большое воспитательное значение, учит будущего специалиста выделять главное в работе, соизмерять личные и производственные интересы, способствует его социализации и формированию необходимых компетенций.

Авторы статьи уже в течение более десятка лет занимаются координацией научно-исследовательской работы студентов и молодежи в Московском государственном техническом университете им. Н.Э. Баумана и провели немало различных научно-образовательных молодежных мероприятий международного, всероссийского, регионального, университет-

ского уровней. Естественно, мы приобрели большой опыт работы с молодежными конструкторскими бюро, исследовательскими группами, экспериментальными лабораториями, изобретательскими группами и другими подобными объединениями, стояли у истоков создания многих из них. За это время были созданы десятки молодежных научных групп.

Студенческая команда «Гидронавтика», занимающаяся проектированием и созданием подводных роботов и робототехнических систем. Студенты – члены «Гидронавтики» ежегодно участвуют в инженерных соревнованиях подводных роботов, которые проводятся в США в различных технических университетах и научных центрах, в специально построенных для испытаний бассейнах и крупных водоемах. Например, очередная поездка в США (г. Сиэтл, штат Вашингтон) с 21 по 23 июня 2017 года принесла бауманской команде в главном международном соревновании студенческих подводных роботов победу в номинациях «Нестандартное мышление», «Элегантность конструкции» и «Сплоченность команды». Команда «Гидронавтика» МГТУ им. Н.Э. Баумана – одна из двух российских команд, получивших право принимать участие в этом престижном соревновании. Каждый год организаторы MATEC (Marine Advanced Technology Education Center) предлагают участникам найти оптимальное решение нетривиальной задачи, вставшей перед подводным роботом. За четыре года своего участия в проекте бауманцы уже ликвидировали последствия извержения подводного вулкана, демонтировали разрушенную буровую установку и останавливали экологическую катастрофу от крушения танкера. Задача последнего соревнования – монтаж и подключение оборудования подводной тектонической лаборатории.

Команда «Формула студент МГТУ им. Н.Э. Баумана», которая состоит из студентов разных факультетов и курсов. Команда объединена общей целью – созданием автомобиля. Студенты создали за 5 лет четыре автомобиля для участия в соревнованиях, конкурсах, выставках, в том числе и международных. При проектировании автомобилей используются современные методы проектирования и технологии изготовления. По конструкторской документации, подготовленной членами команды, изготовлены сотни деталей. Работа по созданию автомобилей различного предназначения продолжается, у ребят много интересных идей. В октябре 2017 года команда «Формула студент МГТУ им. Н.Э. Баумана» принимала участие в XIX Всемирном Фестивале молодежи и студентов, который проходил в Сочи. Члены команды приехали на Фестиваль на спортивном молодежном родстере Крым, полностью построенном на отечественной компонентной базе в стенах МГТУ им. Н.Э. Баумана. Большинство выпускников, работавших в команде, продолжают трудиться на предприятиях автомобильной промышленности, в научно-исследовательских институтах

Студенческая экспериментальная лаборатория физики (СЭЛФ) – совершенно новая для нашего университета межвузовская научно-исследовательская организация. СЭЛФ ведет активную работу не только в научном, но и в учебно-методическом направлении. Отличительной особенно-

стью СЭЛФ является то, что основной ее контингент составляют студенты младших курсов. Они самостоятельно проходят весь цикл работ над проектом, начиная с выбора темы и сборки установок, и заканчивая обработкой и представлением своих результатов на различных научно-образовательных мероприятиях. Как правило, студенты – члены СЭЛФ получают дополнительные, углубленные знания по тем направлениям и разделам физики, которые входят в программу общей физики для технических вузов. Среди выпускников СЭЛФ – немало преподавателей не только кафедры физики МГТУ им. Н.Э. Баумана, но и ряда других кафедр университета, научных сотрудников научно-исследовательских институтов страны, преподавателей других технических вузов.

Студенты *кафедры лазерных и оптико-электронных систем* участвуют в различных совместных проектах с АО «Лыткаринский завод оптического стекла», который является уникальным отечественным многопрофильным предприятием оптической промышленности, входит в число предприятий, обеспечивающих обороноспособность страны. Студенты принимают участие в совместных исследованиях с сотрудниками предприятия, работают над созданием и эксплуатацией лазерных оптико-электронных приборов, а также комплексных технических систем различного назначения, имеющих в своем составе оптико-электронные приборы. Студенты кафедры регулярно принимают участие в конкурсах научно-исследовательских работ различного уровня, представляют свои проекты на международных, всероссийских выставках.

В МГТУ им. Н.Э. Баумана давно и с успехом работает *Учебно-научный молодежный космический центр (МКЦ).* В круг его задач входят: организация начального аэрокосмического образования школьников, стимулирование научно-технического творчества молодежи, пропаганда достижений космонавтики, а также развитие и укрепление связей с аналогичными молодежными организациями мирового сообщества.

Главная идея начального аэрокосмического образования состоит в том, чтобы используя и развивая интерес к космонавтике, привлечь молодежь к углубленному изучению точных наук – физике, математике, информатике и тем самым способствовать повышению общеобразовательного уровня в стране.

Деятельность МКЦ имеет и практическую направленность – Центр помогает отбирать на ракетно-космические специальности университета хорошо подготовленных, а главное, увлеченных космонавтикой школьников. Это особенно важно сегодня, когда в вузах отменен порядок распределения на работу после окончания обучения.

Молодежный космический центр успешно сотрудничает и с Всероссийским аэрокосмическим молодежным обществом (ВАКО) «Союз». Часто занятия со школьниками проходят в подмосковном Центре управления полетами, где в сеансах связи «Уроки из космоса» ведут космонавты.

МКЦ предпринимает меры, чтобы продлить цепочку непрерывного ракетно-космического образования: школа - вуз - производство. В послед-

ние годы в МГТУ курс лекций «Практическая космонавтика» читают инженеры-космонавты и ведущие специалисты ракетно-космической отрасли. В памяти ребят останутся посещения Центра управления полетами, где студентам предоставлялась возможность задать вопросы и находящимся на станции «Мир» космонавтам.

После окончания МГТУ большая часть выпускников поступают на работу в Ракетно-космическую корпорацию «Энергия» имени С.П. Королева, у них появляется возможность попасть в отряд космонавтов, а значит, мечта полететь в космос становится реальной.

Интереснейшей формой работы с молодежью стали международные летние лагеря по космонавтике. И здесь Центр находит понимание и поддержку со стороны многих международных объединений, таких, как «Студенты за изучение и освоение космического пространства» (SEDS), «Друзья и партнеры в космосе» (FPSpace), французская молодежная общественная организация «Capespace» и другие.

В июле 2020 года МКЦ провел Международную молодежную научную школу «Исследование космоса: теория и практика», которая проводится ежегодно, начиная с 1995 года. Из-за пандемии коронавируса Юбилейная Школа-семинар прошла в онлайн формате. Иностранными участниками Семинара стали граждане таких стран как: Великобритания, Нидерланды и США. Возрастной диапазон также был представлен очень широко: от студентов младших курсов до профессоров и руководителей подразделений космической промышленности. Российская сторона была в основном представлена студентами и преподавателями МГТУ, хотя в работе принимали участие и студенты ряда других московских вузов.

Интересных молодежных научных организаций в МГТУ им. Н.Э. Баумана немало и все они работают достаточно эффективно. Мониторинг трудоустройства выпускников университета за последние 10 лет показывает удивительную закономерность – ежегодно от 85 % до 95 % выпускников, из числа активно занимавшихся научной деятельностью на кафедрах или в молодежных научных кружках, секциях, лабораториях, трудоустраиваются и успешно работают по специальности. Это, если говорить о цифрах. Но есть еще и качественные показатели.

Многочисленные положительные отзывы о выпускниках-бауманцах, занимавшихся научно-исследовательской работой в студенческие годы, поступающие из научно-исследовательских институтов, предприятий российских госкорпораций, частных научно-производственных предприятий, различных иностранных компаний, российских госучреждений и др., говорят об их высокой готовности к самостоятельной творческой работе.

Исследования, проведенные в других ведущих вузах, показывают, что ситуация с выпускниками, занимавшимися в годы обучения наукой, аналогична нашим исследованиям.

Беспокоит одно обстоятельство – немало выпускников МГТУ им. Н.Э. Баумана и других ведущих технических вузов страны уезжают в Европу, США, Канаду и Южную Америку, находят возможность реализовывать свои научные интересы за рубежом. И только реальная, всесторонняя

поддержка молодых ученых со стороны государства, Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, глав регионов РФ, вузов, предприятий, НИИ может остановить отток молодых ученых и специалистов за пределы страны.

Авторы статьи постоянно и ревностно следят за карьерой тех выпускников Университета, которые глубоко погрузились в науку со студенческих лет. И последний, совсем свежий успех молодых ученых Бауманки порадовал всех: премии Правительства г. Москвы за 2020 год удостоены Крючков Никита и Яковлев Егор за работу: «Разработка новых экспериментальных и теоретических методов для изучения фундаментальных явлений в конденсированной мягкой материи с управляемым межчастичным взаимодействием». А когда-то они сделали первые шаги в научно-исследовательской деятельности в лабораториях своих кафедр. Оба, независимо друг от друга, представляли свои первые научные проекты на конкурсе научно-исследовательских работ, на Всероссийской студенческой научной выставке «Политехника», которая вот уже 15 лет проходит в МГТУ им. Н.Э. Баумана. Именно на Выставке они встретились, поняли, что их научные интересы совпадают и создали свой небольшой научный коллектив. И подобных историй с успешным продолжением можно привести немало.

И в заключение, научно-исследовательская работа студентов, безусловно, способствует развитию их продуктивного мышления, стимулирует выдвижение новых творческих идей, способствует, в конечном счете, сохранению и приумножению научно-технологического интеллектуального потенциала страны, ее технологического развития; поэтому необходимо в каждом вузе:

обеспечивать всяческую поддержку студентов, проявляющих интерес к научно-исследовательской деятельности, на протяжении всего периода обучения;

создавать студенческие научные коллективы с учетом научных интересов, способностей и наклонностей молодых исследователей;

всемерно поощрять научно-исследовательскую деятельность и самостоятельность студентов при решении научно-технологических задач, создавать необходимые условия, научно-исследовательскую базу для творческой деятельности студенчества.

Литература

1. Вакуленко, О.В. Роль научно-исследовательской работы студентов вуза в подготовке будущих специалистов // Вестник Шадринского государственного педагогического университета. – 2015. – № 2 (26). – С. 95-100.

2. Шапиева, А.В. Молодежные научные мероприятия как компонент развития НИРС // Социология в современном мире: наука, образование, творчество. – 2017. – № 9-1. – С. 249-253.

3. Гарькин, И.Н., Назарова, О.М. Мотивация студентов к выполнению НИРС // News of Science and Education. – 2018. – Т.5. – № 3. – С. 58-60.

Международные коммуникации XXI века: феномен и эффект пандемии

А.В. Яминский,
руководитель авторской школы PEBW BMSTU Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (национального исследовательского университета), к.т.н., доцент
e-mail: a.v.yaminsky@gmail.com

Аннотация. *В статье наглядно показывается возрастающая роль живых коммуникаций при переходе от плановой к рыночной экономике. Рассматриваются эффективные пути и средства самообразования по иностранному языку. Описывается методика и достижения авторской школы PEBW МГТУ им. Н.Э. Баумана по формированию коммуникативной компетенции инженеров-менеджеров в среде профессиональных интересов путем моделирования деятельности виртуальной компании. Показано, что эффект пандемии выразился в повышении требований к самоорганизации, качеству дистанционно демонстрируемых материалов и информативной точности речи.*
Ключевые слова: *международные коммуникации, коммуникативная компетенция, иностранный язык, инженер-менеджер, профессиональный тренинг, пандемия.*

International Communication of the XXI Century: Phenomenon and Pandemic Effect

A.V. Yaminsky,
Ph.D., Associate Professor,
Head of the author's school PEBW BMSTU,
Bauman Moscow State Technical University

Abstract. *The article clearly shows the increasing role of live communication in the transition from a planned to a market economy. Effective ways and means of self-education in a foreign language are considered. The article describes the methodology and achievements of the author's school of PEBW of the Bauman Moscow State Technical University on the formation of the communicative competence of engineers-managers in the environment of professional interests by modeling the activities of a virtual company. It is shown that the effect of the pandemic expresses in increasing requirements for self-organization, quality of remotely demonstrated materials, and informative accuracy of speech.*
Keywords: *international communication, communicative competence, foreign language, engineer-manager, professional training, pandemic effect.*

В советскую эпоху отечественной истории понятие рынка труда и, соответственно, конкурентных преимуществ индивидуума отсутствовало. В экономике главенствовал Госплан, а выпускников вузов трудоустраивали по распределению. «Железный занавес» исключал живые коммуникации на иностранном языке для абсолютного большинства граждан СССР. Радиопередачи и телевидение на иностранном языке были недоступны, фильмы иностранного производства выпускались в прокат только дублированные. Единственная иностранная газета британских коммунистов – «Morning Star» – продавалась в Москве только в нескольких газетных киосках (цена – 15 коп, центральные отечественные газеты стоили тогда 2-3 коп). Иногда весь тираж изымался цензурой. В Личном листке по учету кадров – основном документе по трудоустройству, который пережил распад СССР и благополучно дожил до наших дней, – сохранилась графа о знании иностранных языков, где в подстрочнике предлагались варианты ответа – «читаете и переводите со словарем, читаете и можете объясняться, владеете свободно». Автор статьи, выпускник английской спецшколы не припоминает случая, чтобы кто-то в ту эпоху указал второй или третий вариант ответа. Также автору известны только два случая, когда человеку, владеющему иностранным языком, заработную плату увеличили на 10% (было такое положение). Конечно, надбавка была не за живые коммуникации, а за способность работать с документацией на иностранном языке.

В XXI веке ситуация изменилась радикально. Навыки живых коммуникаций вышли на первое место по востребованности, оставив позади приоритеты эпохи социализма. Определенную роль сыграл и технический прогресс – появление электронных переводчиков, что обесценило труд письменных переводчиков. В середине 90-х годов автор данной статьи получал 10 долларов США за перевод условной издательской страницы (1800 знаков с учетом пробелов) как в американской компании, так и британском образовательном проекте, действовавших в России. Сегодня «красная цена» перевода письменно упала раза в три, а, если учесть уровень инфляции за 25 лет, то труд письменного переводчика стал невыгодным. Типичная схема процесса сегодня – электронный перевод, затем редактирование специалистом. В результате даже в журналах категории Scopus встречаются казусные случаи. Автор данной статьи уже лет пятнадцать, как перестал заниматься переводами.

Глобализация в лице экономической, социальной и культурной интеграции, повышение темпов информационного обмена и интенсификация жизни предопределили феномен живых коммуникаций в XXI веке. Контраст просматривается на всех уровнях. Так, руководители советского государства языком не владели, сегодня в России – иначе. Международную популярность М. Горбачева предопределило его бойкое выступление в британском парламенте на английском языке. Телеведущие Д. Киселев и С. Брилев прекрасно владеют иностранными языками. По ТВ нередко демонстрируется, как Брилев бойко берет интервью у первых лиц иностранных государств. Для публичных людей способность к живым коммуника-

циям становится обязательной нормой. Электронные гаджеты никогда не составят конкуренции живым коммуникациям, ибо не заполнят нишу гибкости, импровизации и тепла человеческих отношений.

Человек современного мира не «живет», а непрерывно «догоняет», дефицит времени – реальность для всех. Поэтому индивидуума интересует кратчайшая дорога освоения английского – языка международных коммуникаций. Если кто-то скажет, что она ему известна, – это шарлатан или коммерсант. А, если еще добавит, что ему известны технологические секреты стремительного прорыва в языкознании, следует остерегаться. Это – агрессивная коммерция.

В МГТУ им. Н.Э. Баумана третье десятилетие действует авторская школа «Профессиональный английский в мире бизнеса», PEBW BMSTU [1]. Название школы – историческое, возможно, не самое удачное, но, спустя годы, его никто не собирается менять. На английском языке название школы больше соответствует ее сущности – «Proficient English in the Business World» (PEBW, – по первым буквам слов). Слово «proficient» означает «искусный/опытный». Здесь-то и вся интрига. Стать профессионалом по языку – жизнь положить. У людей, у кого уже расставлены жизненные приоритеты (студенты тоже в этой категории), такой привилегии, т.е. времени, нет. Потому и концовка названия указывает на то, куда обращено это «искусство». Business на русском – это занятость. Фактически школа ориентирована на всех, кто хочет заняться чем-то серьезным, и это поле – шире того, что в русском языке определяет заимствованное слово «business». Из чего возникла школа, и кто дал право рассуждать по теме? Если кратко, школа PEBW– это переложение личного опыта автора: учеба в спецшколе, затем техническом университете, работа переводчиком письменно и устно, НИР в промышленности, обучение и затем работа в международных образовательных проектах, и все это на фоне непрерывной работы преподавателем в Бауманском университете. Дорога проб и ошибок. Так вот, если бы какой-то импрессионист изобразил портрет автора – это было бы лицо в синяках и руки по локоть в ссадинах. Автор жизнь учил не по учебникам, время такое было, 90-е... Вот, в итоге и родился курс интенсивного тренинга для молодежи, чтобы ошибки автора не повторяли. В сущности, школа – не чисто языковая, английский – лишь инструмент, который, как говорят технари, должен пройти восстановление и самозатачивание. Школа ориентирована на сравнительно взрослых людей (студентов, молодых специалистов…), у которых за плечами был опыт изучения языка, и стоит задача обновить и систематизировать пройденное ранее и получить импульс к дальнейшему развитию.

Можно предположить, что школа PEBW – очередной вариант завлечь клиента с деньгами. Никак нет. Школа – некоммерческая. К месту упомянуть, что она действует благодаря прозорливой поддержке ректоров – ранее И.Б. Федорова, а последние одиннадцать лет – А.А. Александрова. Обучаются в ней студенты с безупречной академической биографией бесплатно. Т.е. те, кто в перспективе мог бы составить отечественную инже-

нерную элиту, способную работать на международном уровне. Формировать элиту за деньги – решительный вклад в отток «мозгов» за рубеж.

Касательно языка. Территория изучения языка сегодня – Страна чудес, Алиса «отдыхает». Только обмолвись в Интернет о языке, контекстная реклама завалит коммерческими предложениями, как снежная лавина. Есть три вида родственных занятий – музыка, спорт и язык. Если кто-то скажет, что, положим за год, подготовит человека до уровня, хотя бы, дипломанта конкурса имени Чайковского, или за этот же срок к очередной Олимпиаде, на бронзу, например, это вызовет только улыбку. С языком – иначе, иные школы/курсы и через месяц обещают лингвистическое чудо. Да, именно так, – читайте объявления – выучат сами или руками носителей языка, на родине или с проживанием в семье носителей, по уникальным методикам и пр. Существуют школы для детей и взрослых, специалистов и просто так. Обещание движения к совершенству быстрее, чем в космосе, каждая школа – мир безграничных возможностей. Однако при таком обилии заманчивых предложений «лингвистическая революция» языкознания в обществе что-то не происходит. Летом 2019 года в одночасье «лопнула» школа Speak Up, об этом в ТВ новостях сообщали. Такой лингвистический МММ, в метро раздавали календарики со схемой метро и красными точками филиалов школы в количестве, соизмеримом с количеством станций метро (рис. 1). Еще ранее удивляло, где столько преподавателей-профессионалов отыскали и привлекли к работе?

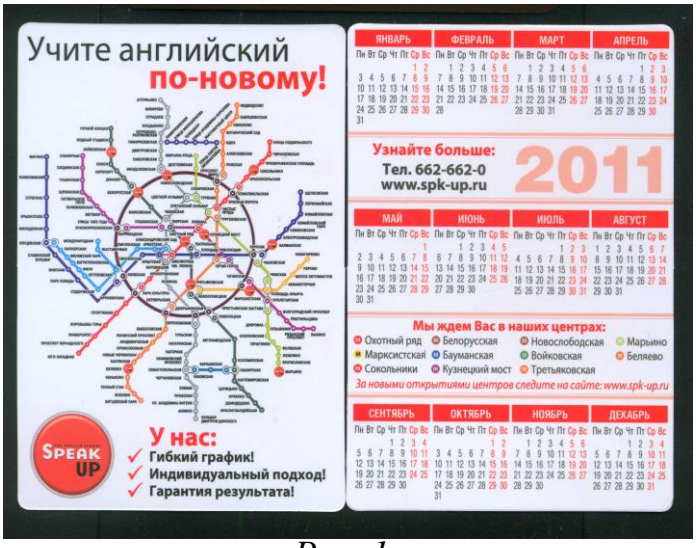


Рис. 1

Автор не стал бы советовать, что делать, если язык изучается с нуля, есть более авторитетные и опытные люди. Школа PEBW – не альтернатива классическому образованию по языку. У молодежи и взрослых есть что-то за плечами по языку, плюс огромный запас профессиональных терминов, заимствованных из английского (и других языков). Есть, к сожалению, «пятая колонна» – дефицит времени. Задача – быстро оживить ранее изученное, систематизировать и развить далее. Ну, приблизительно, как Урфин Джус с его деревянными солдатами – надо посыпать тело живительным порошком и дать «пинок» к дальнейшему саморазвитию.

Вообще-то, у большинства взрослых, когда-то изучавших язык, проблема не с языком, а страхом открыть рот, т.е. проблема психологическая. Нынешнее поколение школьников загнано в лабиринты multiple choice (многозначного выбора) и, поэтому, став студентами, они, чуть что, кричат «караул!», «Google help!» и пр. Это усугубляет ситуацию. В современном непрерывно меняющемся мире, где постоянно «бежим и не догоняем»,

надо развивать гибкость поведения, склонность к адаптации, саморазвитию и импровизации, а не клонировать мозг экзаменами ЕГЭ, тестами TOEFL, IELTS и пр. образовательными изысками.

Итак, каков первый шаг? У Киплинга есть замечательные слова: «У меня было шесть честных слуг. Они научили меня всему. Их имена – Где, Что, Когда, Почему, Как и Кто». На английском это звучит привлекательнее, большинство слов начинаются с одной и той же буквы, даже двух (wh), – Where, What, When, Why, How и Who. В данном контексте ключевое, – что я хочу, а не какая школа лучшая? Что хочу? Пройти таможню и паспортный контроль, совершать покупки за рубежом, поехать отдохнуть или свободно общаться в своей профессиональной среде? Первый шаг – сформулировать цель и расставить приоритеты, затем действовать сообразно, а не искать школу по критериям стоимости, удобства проезда или отзывам случайных лиц.

Словарный запас и его развитие – тема отдельная. Без этого никуда. А, сколько слов надо знать? Профессиональные лингвисты утверждают, что около 70% трудоемкости изучения языка – зубрежка слов. Сколько «загубленных» жизней… Учить слова следует системно, а не механически накапливая их в мозг, уже переполненный информацией. Слушайте музыку языка и распознавайте родство, станет интереснее. Краткий пример. Всем известно слово note/нота, простирающееся по значению от ноты музыкальной до ноты дипломатической. А дальше «поехали»: notice – уведомление; notion – понятие; notation – обозначение; notify – уведомлять; notary – нотариус; и т.д. – notable, notorious, notebook, notepaper, некоторые слова еще и глаголы. У всех слов есть родство. Все они с оттенком родственного звучания (в прямом и переносном смысле). Вот и нужно настраивать ухо на системное запоминание и узнавание музыки языка, а не кричать сразу «караул» при столкновении с ближайшими «родственниками» уже известных слов.

Ключ к успеху, конечно, мотивация. «Хочу», – это еще не мотивация. Учить язык просто так – сказка о потерянном времени. На PEBW случались студенты, которые вначале на занятии сидели безучастно, не понимали, что происходит, и была уверенность, что вскоре они покинут курс. Но происходило чудо, и они в итоге превосходили тех, кто был гораздо сильнее вначале. Научно оценить этот феномен затруднительно. Вероятно, преобладал какой-то генетический стержень.

Понятия мотивация и интерес переплетаются. Мотивация обусловлена потребностью индивидуума, интерес обеспечивает методика обучения и харизма преподавателя, отнюдь, не вывеска школы.

Касательно самостоятельной подготовки. В море печатного мусора сейчас существуют замечательные учебники для самообразования. Например, Раймонда Мерфи [2] (и родственные ему) с краткой теорией, упражнениями и ответами. Несколько лет назад на канале Youtube встретились бесплатные видео уроки Елены Вогнистой «OK English» [3]. Они доступны и сейчас. Вогнистая также наглядно разбирает модули Мерфи. Уровень ее

увлеченности и содержание заставили обратить внимание. Это же энергия, передаваемая на расстоянии! Вообще, дело не в вывесках школ, а в конкретных преподавателях, в чьи руки вы попадаете. Не стоит спускать деньги в «черную дыру». Кстати, учебники с названиями типа «Английский для… и дальше перечисление родов человеческих занятий (инженеров, экономистов, ветеринаров, бухгалтеров…», как правило, неудачная компиляция известного. Как подборка словаря по профилю – удобно, а так… В силу бытующих мифов вокруг языков издательства ведут себя коммерчески агрессивно, зарабатывая деньги. Когда автор данной статьи стал лауреатом Всероссийского конкурса «Золотые имена высшей школы», некоторое издательство, воздержимся от упоминания названия, ему, как победителю, предложило бесплатно переиздать книгу по курсу PEBW, но, естественно, с новым названием. На обложке, конечно, будет написано – Лауреат…, книга издается в жестком переплете… Новое название, что они предложили, коммерчески располагает, но оно не соответствует содержанию книги и ставит под сомнение компетенцию автора. Слушатели школы, узнав о новом названии, написали удивленные отзывы, их автор передал в издательство, надеясь на понимание. Сотрудничество не состоялось, ибо редакция стояла на своем… Коммерческий эффект – превыше всего.

Еще одна особенность современности, вернее, возможность. Поколение автора статьи жило за железным занавесом коммуникаций. А сейчас? Радио, телепередачи, видео, Интернет и просто живое общение с носителями языка. Выбирай по вкусу. Сегодня даже прогулка по мегаполису и чтение информационных вывесок – настоящий квест по иностранному языку.

Для конвертирования навыков по языку в реальные коммуникативные способности требуется полигон живого общения в неформальных ситуациях реальной сложности, где снимаются психологические проблемы, учащийся учится думать и говорить на иностранном языке, приобретает гибкость поведения и способность к импровизации. Школа PEBW предоставляет такую возможность.

Занятия в школе идут по схеме fuzzy logics (нечеткая логика), т.е. слушатель, зная тему очередного занятия, не представляет конкретного развития событий, такая вот непрерывная интрига, как и жизнь. В классическом языковом образовании все иначе, и это оправдано. В школе PEBW учебная группа составлена из слушателей различных факультетов и слушателей разных годов обучения, а не контингента, подобранного по одному уровню начальных навыков по языку. Каждый участник тренинга является носителем уникального профессионального знания. На занятиях обсуждаются не формализованные темы, как случается в большинстве учебников, а реальные ситуации, интересующие всех. И тут каждый, как носитель уникального знания, стремится к самовыражению. А, желание-то сильнее возможности, а русский язык на занятиях запрещен. Вот она мотивация: знаю больше всех, а сказать не могу. Конечно, тренинг PEBW – для людей со склонностью к творчеству, а не ремесленников.

В процессе обучения, каждый слушатель выполняет ряд индивидуальных упражнений. Первое – презентация себя для психологической адаптации к публичному выступлению. Форма презентации – произвольная, и главный акцент ставится на выражение индивидуальности (рис. 2, 3), а не выступление по предписанной схеме.

Рис. 2. А. Дремина: презентация себя

Рис. 3. Д. Шаронова: презентация себя

Второе упражнение – разборка и сборка какого-либо инженерного устройства, демонстрация процесса и пр. для закрепления моторики на фоне непрерывного говорения (рис. 4).

Рис. 4. А. Чулюкин: инженерное упражнение

На завершающем этапе обучения слушатель готовит и докладывает инженерную работу, где демонстрирует полный спектр коммуникативных навыков, – владение темой и аудиторией, техническими средствами презентации, наглядными экспонатами и пр. (рис. 5).

Рис. 5. С. Гавриленков; защита курсовой работы

К заключительному выступлению слушатели готовят рекламное объявление полиграфического качества (рис. 6). И это – тоже выражение индивидуальности.

Рис. 6. Примеры рекламных объявлений

Инженерная индивидуальная работа слушателя PEBW выполняется на реальном, а не формальном уровне погружения в проблему. Причем на этапе ее публичного представления слушатель обязан доложить ее за пятнадцать минут в виде, понятном всем слушателям курса. В этом заключается искусство презентации – говорить просто и убедительно о сложном.

За 29 лет существования школы PEBW обнаружилось, что ей нет аналогов, ни в России, ни за рубежом. Школы, претендующие на погружение в специальную тематику, в действительности осваивают лишь поверхностный слой научной или инженерной проблемы. Однажды автор присутствовал на встрече руководства Международного Союза научных и инженерных общественных объединений с представителями руководства британской школы LSI (Language Specialists International) Portsmouth (кстати, сверстника школы PEBW), занимающейся профессиональными коммуникациями. Школа LSI развивает коммуникативные навыки в сфере промышленности, экономики, менеджмента и других востребованных направлениях человеческой деятельности. Как обнаружилось на встрече, школа LSI – это тренинги различной длительности с проживанием в Портсмуте, обширной культурной и социальной программой, а профессиональное обучение состоит лишь в прослушивании лекций приглашенных профильных специалистов. Одним словом, LSI – коммерческий проект, у которого, конечно, есть два неоспоримых достоинства – речь носителей языка и подготовка к квалификационным британским экзаменам [4]. Тренингом в профессиональной сфере это назвать нельзя, в России такие инициативы называют «Введение в специальность».

Учебный процесс PEBW построен по схеме моделирования некоторой виртуальной компании, где есть генеральный директор в лице преподавателя, менеджеры промежуточного звена, а слушатели поочередно выполняют обязанности офис-менеджера (ротация). Менеджмент – наука, требующая практических упражнений, слушатели быстро это понимают, делая многочисленные ошибки в простейших ситуациях деловой субординации, общение на иностранном языке только усугубляет ситуацию.

Тренинг – интенсивный, для успеха надо работать и дома. Это самый трудный момент. Ибо современные «идеологи» школ по языку (и не только) твердят о легкости и комфортности обучения, как о достоинстве. Средняя школа сейчас, преимущественно учит выбирать ответ среди готовых вариантов, ставить в соответствие левую и правую колонку упражнений (match-term exercises), а не искать, как в сказке – пойди туда, не знаю куда, принеси то, не знаю что. Гибкость и творчество остаются за кадром. Попадая за границу один на один с языком, комфорт никто не ощущает. Вот и на занятиях надо моделировать аналогичное.

Случалось, люди солидного возраста обучались вместе со студентами – профессора, доценты, инженеры. Их присутствие в группе повышало ответственность студентов.

Проверкой зрелости коммуникативных навыков слушателей школы во все времена были визиты иностранных гостей в МГТУ, где слушатели PEBW обычно выполняли роль «ударного дивизиона» коммуникаций МГТУ. В послужном списке их коммуникативных побед – помощник президента США по науке и технологиям, министр образования Великобрита-

нии, послы иностранных государств и другие высокие зарубежные и отечественные гости университета. На рис. 7 запечатлен момент, как слушатели PEBW объясняют послу Швейцарии Аву Россье, что такое русский метод подготовки инженеров. Встречи с иностранными гостями неизменно сопровождались юмором и импровизациями PEBW. Так пока проходила встреча посла с ректором, студенты успели сделать фото его собаки – талисмана посольства, с которой посол прибыл в МГТУ, у «ноги» ветеринара Баумана (рис. 8). Позже фото было размещено на официальном сайте посольства, а руководитель школы получил благодарственное письмо. Так формируется имидж университета.

Рис. 7. Слушатели PEBW приветствуют посла Швейцарии Ива Россье

Рис. 8. Пес Кассиус на «приеме» у Баумана

Пандемия застала всех врасплох. Возможно ли живые коммуникации проводить в дистанции? Переход к режиму видео конференций оказался наиболее трудным для начинающих слушателей – слабые навыки слушания, отсутствовали прямой контакт глаз и язык телодвижений, облегчающие понимание на иностранном языке. Слушателей продвинутого уровня обучения новые условия, напротив, расположили к самоорганизации – уделять больше внимания качеству речи и содержанию фоновых презентаций, ибо режим видео конференции не располагает к интенсивному живому обмену мнениями, вопросам и ответам. В школе ввели практику предварительной видеозаписи индивидуальных упражнений слушателей. В этом случае слушатель мог просмотреть свое выступление, и, при необходимости, повторить запись, попадающую в эфир. Вернувшись к аудиторной работе, практику предварительной видеозаписи выступления сохранили.

Это реально повысило эффективность тренинга вживую.

Пандемия, вернее форма дистанционного общения, подтвердила необходимость уделять большее внимание логике излагаемого материала, а также художественному оформлению презентаций для компенсации харизмы живого человеческого контакта.

По признанию студентов пандемия дала сильный импульс к самоорганизации, а также показала, что конкурентоспособной альтернативы живому образовательному процессу нет.

К сожалению, сегодня можно констатировать, что школа LSI Portsmouth, где по признанию его руководителей задействовано около 180 преподавателей, вероятно, будет процветать, а школа PEBW, действующая на той же временной шкале в лице одного руководителя-преподавателя и постоянно в режиме эксперимента, естественно канет в лета. Воспроизводства кадров не получилось…

В заключение процитируем слова Стива Джобса: «Будьте голодными, будьте безрассудными», а также академика Д.С. Лихачева: «Совершенствовать свой язык – громадное удовольствие, не меньшее, чем хорошо одеваться, только менее дорогое…» [5]. Дмитрий Сергеевич сказал это о русском языке. Сегодня к иностранному языку это относится даже в большей степени, чем к родному.

«Одевайтесь» красиво и не переплачивайте!

Литература

1. Яминский, А.В., Мышаков, А.В**.** Инженерная элита России: понятие, концепция и школа совершенствования // technomag.edu.ru: Наука и образование: электронное научно-техническое издание. 2011, выпуск 10. URL http://technomag.edu.ru/doc/230463.html (дата обращения 24.10.2011).

2. R. Murphy. English Grammar in Use: A self-study reference and practice book for intermediate leaners of English // Forth Edition. – Cambridge University Press, 2012.

3. Е. Вогнистая. «OK English». URL https://www.youtube.com/channel/UCQQpescDpZ6d3lu9j0fPA7g (дата обращения 26.04.2021).

4. Professional Communication Training. LSI Portsmouth / Designed and printed by The Graphic Design House, tgdh.co.uk.

5. Лихачев, Д.С. Воспоминания. – М.: АСТ, 2007. – 520 с., с илл.

О Всероссийской олимпиаде студентов «Я – профессионал»

В.И. Майорова,
руководитель Учебно-научного молодежного космического центра, профессор кафедры космических аппаратов и ракет-носителей Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (национального исследовательского университета), д.т.н.
В.В. Леонов,
координатор олимпиады, доцент кафедры космических аппаратов и ракет-носителей, инженер 1 категории лаборатории перспективных космических технологий УНМКЦ МГТУ им. Н.Э. Баумана, к.т.н.
Д.А. Гришко,
координатор олимпиады, доцент кафедры теоретической механики имени профессора Н.Е. Жуковского, инженер лаборатории перспективных космических технологий УНМКЦ МГТУ им. Н.Э. Баумана, к.ф.-м.н.
e-mail: victoria.mayorova@gmail.com; lv-05@mail.ru; dim.gr@mail.ru

Аннотация. *В статье рассказывается о направлении «Освоение космоса» Всероссийской олимпиады «Я – профессионал», организатором которого уже третий год является МГТУ им. Н.Э. Баумана. Показаны цель и задачи олимпиады, охватываемые специальности и направления подготовки студентов, а также мероприятия, проводимые в рамках зимней школы «Ключ на старт!».*
Ключевые слова: *«Я – профессионал», олимпиада студентов, зимняя школа, социальный лифт, освоение космоса*

About the All-Russian Olympiad of Students «I am a Professional»

V.I. Mayorova,
Grand Ph.D., Head of Educational and Scientific Youth Space Center, Professor of the Department of Spacecraft and Launch Vehicles
V.V. Leonov,
Ph.D., Coordinator of the Olympiad, Associate Professor of the Department of Spacecraft and Rockets, 1st Category Engineer of Laboratory of Perspective Space Technology
D.A. Grishko,
Ph.D., Coordinator of the Olympiad, Associate Professor of the Department of Theoretical Mechanics named after N.E. Zhukovsky, Engineer of the Laboratory of Avanced Space Technologies,
Bauman Moscow State Technical University

Abstract. *The article describes direction «Space Exploration» of the All-Russian Olympiad «I am a Professional»", which has been organized for the third year by Bauman Moscow State Technical University. The purpose and tasks of the contest, covered specialties of students' training, as well as events held within the framework of the winter school «Key to the Start!» are shown.*
Keywords: *«I am a Professional», student contest, winter school, social lift, space exploration.*

Введение

Космическая отрасль – одна из самых наукоемких в современной промышленности. Исследователи и инженеры должны на высоком уровне владеть теоретическими и практическими знаниями, быть в курсе научных достижений в смежных областях и использовать их в целях освоения космоса. Сформировать новый корпус специалистов для реализации крупномасштабных проектов, которые заявлены в настоящее время ведущими космическими державами, – общемировая проблема. В данном докладе рассказывается о новом правительственном проекте «Я – профессионал» по направлению «Освоение космоса», который уже охватил несколько тысяч российских студентов. Проект ведет Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет). В 2020-2021 гг. проект в форме олимпиады будет реализовываться в третий раз. Авторы являются организаторами этого сложного образовательного проекта и приводят результаты его реализации.

В России ракетно-космическая промышленность насчитывает в настоящее время около 100 различных фирм. В космической индустрии задействовано более 250 тысяч человек, при этом имеет место острейший дефицит высококвалифицированных кадров. В связи с этим, основная задача конкурса – как можно раньше свести студентов лицом к лицу с будущими работодателями, сократив тем самым разрыв между вузовским образованием и требованиями рынка труда. Проводимый конкурс состоит из двух этапов. Задания первого тура (20 заданий различной сложности) могут выполняться удаленно с использованием любых источников. Прошедшие во второй тур студенты могут стать участниками зимней школы «Ключ на старт», где представители космических компаний делают презентации своих фирм и рассказывают о предоставляемых в качестве бонуса стажировках для победителей и призеров. По завершении зимней школы по всей стране на нескольких площадках проводится второй (очный) тур соревнования. Здесь необходимо выполнить практико-ориентированные задания по разным направлениям подготовки космического инженера: прочность, динамика полета, колебания, тепловые процессы, теория управления, композиционные материалы. Проект «Я – профессионал» является новым социальным лифтом для студентов и дает мощный старт карьере молодых специалистов. Это пример российского подхода к подготовке текущих и будущих кадров для космической индустрии, который может быть использован другими странами.

Российская космическая индустрия испытывает в настоящее время острейший дефицит высококлассных специалистов. Сегодня этот факт не отрицает уже никто: ни эксперты, ни руководители самого высокого ранга. На настоящем этапе развития космической техники нет проблем с генерацией новых идей, передовых технологий, современных решений. Но как воспитать новых Королевых и Гагариных, чем заманить в космонавтику? Чему и как учить, чтобы получить новый корпус современных специалистов, способных реализовать проекты освоения Луны, Марса и других планет? А именно такие новые цели выдвигаются сегодня в космической индустрии, что обусловлено, с одной стороны, развитием технологий, а с другой – практиками ведения работ крупными корпорациями и в целом – «менталитетом» космической промышленности. В части технологий – это развитие «бытовых» (commercial-of-the-shelf) электронных компонентов, а также стандартизация и унификация [1] всех составляющих элементов изделий космической техники: от спутниковых компонент и подсистем до массивных адаптеров для полезной нагрузки, устанавливаемых на ракеты-носители. В связи с этим появились частные компании (SpaceX, Planet Labs, Blue Origin и Virgin Galactic), которые проектируют и запускают многоразовые ракеты, совершающие автоматическую посадку на баржи в океане, предоставляют глобальный безлимитный доступ в интернет на основе группировок из тысяч спутников и осуществляют мониторинг земной поверхности каждый день с близкой к real-time частотой. Ответом на эти современные вызовы в области развития космической техники и технологий может стать новый подход к подготовке кадров для космического сектора.

1. Новые подходы к подготовке кадров

Новые обстоятельства диктуют необходимость новых подходов в постановке профессионального инженерно-технического образования, в содержании которого эти особенности должны теперь находить соответствующее отражение [2]. В современных условиях таким подходом может выступать комплексный набор мероприятий, в совокупности направленных на практико-ориентированную подготовку будущих специалистов.

Практика показывает, что одной из самых важных проблем на сегодня является неготовность выпускников вузов к работе, которая их ждет в промышленности. По мнению многих экспертов, это происходит из-за того, что стандарты подготовки специалистов разрабатывают чиновники, а не заказчики. Результатом предлагаемых мер может стать сокращение дистанции между реальными потребностями рынка труда и образовательным процессом. Эволюция существующих образовательных стратегий и включенный outreach-подход направлены на то, чтобы подготовить не только студентов к тому, чтобы стать эффективными специалистами и будущими лидерами в аэрокосмической отрасли, но и их будущих работодателей. Такая стратегия включает в себя совместное определение целей и задач проекта на всех этапах планирования и развития миссии, что позволит новым

специалистам стать универсальными специалистами, способными решать общие с работодателем задачи.

Для того, чтобы обеспечить подготовку компетентного специалиста, обладающего навыками современного инженера, необходимо выполнение следующих требований, продиктованных современным состоянием международного космического сектора:

- сохранение общего уровня фундаментальной подготовки с отсечением сугубо непрофильных дисциплин;
- увеличение объема практической подготовки обучающихся;
- обеспечение практико-ориентированности обучающих программ и согласование их содержания с работодателем;
- разработка междисциплинарных и профессиональных модулей с привлечением специалистов от работодателя;
- внедрение в образовательный процесс стажировок на предприятиях космического профиля, в космических агентствах, фирмах и полигонах;
- разработка и проведение тренингов для работодателей.

2. Олимпиада «Я – профессионал» – новый социальный лифт для молодежи

Для привлечения в космические технологии молодежи с целью формирования нового корпуса универсалов - специалистов космические агентства совместно с промышленностью, бизнесом и техническими университетами создают новые «социальные лифты». На первый взгляд, механизмы привлечения просты: «открытые» космические уроки, усиление акцента на STEM [3, 4], занятия в кванториумах и инжиниримах [5], тематическое обучение через профориентационные проекты [6], элективные лекции, тематические конференции и выставки. При этом, будучи дополненными стартапами, наставничеством, конкурсами, чемпионатами, научными школами, они становятся весьма эффективными.

Всероссийская олимпиада студентов «Я – профессионал» – это флагманский проект президентской платформы «Россия – страна возможностей» [7-11]. Проект реализуется при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации. В 2019–2020 учебном году Олимпиада проходит в третий раз по 68 направлениям – от медицины и здравоохранения до компьютерных и инженерных наук, в том числе, по направлению «Освоение космоса».

Цель проведения Олимпиады – выявление талантливых студентов, имеющих глубокие знания, умения, навыки в избранной профессиональной сфере, и предоставления им дополнительных возможностей для профессионального роста, формирование кадрового потенциала из числа талантливой молодежи при поддержке представителей крупных организаций-работодателей, стимулирование творческого роста, активности и профессиональной мобильности талантливых студентов, повышение практико-ориентированности обучения, повышения престижа высшего образования и выявления необходимости обновления образовательных программ

высшего образования с учетом изменения требований профессиональных стандартов.

Олимпиадные задания разрабатываются в коллаборации с работодателями. Представители компаний проводят занятия на зимних школах, где рассказывают об особенностях индустрии, приглашают дипломантов Олимпиады на стажировки. Дипломанты Олимпиады смогут претендовать на стажировки в компаниях-партнерах олимпиады. Это даст мощный старт будущей карьере молодых специалистов.

Важная задача Олимпиады – сокращение разрыва между вузовским образованием и требованиями российских компаний. В число организаторов Олимпиады входят: Ассоциация организаторов студенческих олимпиад «Я – профессионал», Общероссийское объединение работодателей «Российский союз промышленников и предпринимателей», 26 ведущих российских вуза и лидирующие компании страны, среди которых Сбербанк России, Банк ВТБ, Трубная Металлургическая Компания, Госкорпорация «Росатом» и АО «Россельхозбанк». Технический партнер олимпиады – Яндекс. Всего в организацию и проведение Олимпиады вовлечено более 300 российских компаний.

Проект «Я – профессионал» это – социальный лифт для студентов (рис. 1).

	I –М место	II –М место	III –М место	Пб/Пр-М	I –Б место	II –Б место	III –Б место	Пб/Пр-Б
Грант	4000$	2650$	2000$	---	2650$	2000$	1300$	---
Диплом + льготы на поступление в университеты РФ	●	●	●	●	●	●	●	●
Включение в Национальную базу «Я – профессионал»	●	●	●	●	●	●	●	●
Стажировка в крупной российской компании	●	●	●		●	●	●	

Рис. 1. Бонусы для победителей и призеров Олимпиады «Я – профессионал»

Дипломанты смогут воспользоваться льготами при поступлении в магистратуру, аспирантуру и ординатуру ведущих российских вузов и получат возможность пройти стажировку в крупной профильной компании. Для медалистов предусмотрены также денежные премии в размере от 100 до 300 тысяч рублей. На участие в третьем сезоне Олимпиады были пода-

ны рекордные 675 239 заявок от студентов из всех регионов России. В финал Олимпиады прошли более 27 тысяч студентов.

Олимпиада проводится в два этапа: отборочный и заключительный. Заключительные этапы Олимпиады прошли с конца января по начало марта 2020 года в 50 городах страны. Во втором сезоне дипломантами олимпиады стали 3472 участника, из них 106 золотых, 139 серебряных и 190 бронзовых медалистов, 952 победителя и 2085 призеров. На открытии третьего сезона Олимпиады «Я – профессионал» выступили дипломанты 2018–2019 года. Их истории успеха – пример социального лифта, который позволил молодым людям реализовать свои мечты: продолжить образование в престижном вузе, переехать в другой город или начать карьеру в крупной компании.

3. Направление «Освоение космоса»

Ракетно-космическая отрасль – одна из самых наукоемких в современной промышленности. Освоение космоса является индикатором уровня научно-технического развития и обороноспособности страны. Исследователи в значительной степени освоили околоземное пространство. Сегодня изучаются Луна и ближайшие планеты Солнечной системы. Перед учеными возникает новая амбициозная задача – исследовать дальний космос. В настоящее время большое внимание уделяется изучению Марса. Нынешний уровень развития технологий не позволяет подойти к глубокому изучению космоса за пределами Солнечной системы. В перспективе специалисты ракетно-космической отрасли должны обойти эту преграду с помощью новых разработок. Исследователи, инженеры-конструкторы и астрономы должны на высоком уровне владеть теоретическими и профильными знаниями, быть в курсе научных достижений в смежных областях и использовать их в целях освоения космоса.

В России ракетно-космическая промышленность насчитывает в настоящее время около 100 научно-исследовательских институтов, конструкторских бюро и промышленных предприятий, занимающихся разработкой, производством и эксплуатацией ракетных комплексов и космических аппаратов. В отрасли задействовано более 250 тысяч человек. В космическом секторе сегодня востребованы молодые квалифицированные специалисты, которым предстоит поддерживать высокий уровень отечественных научно-технических достижений.

Олимпиада «Я – профессионал» по направлению «Освоение космоса» ориентирована на студентов бакалавриата / специалитета или магистратуры по направлениям:

- Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов;
- Ракетные комплексы и космонавтика;
- Навигационно-баллистическое обеспечение применение космической техники.

Организатором Олимпиады по направлению «Освоение космоса» является Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (МГТУ им. Н.Э. Баумана) – один из старейших высших технических учебных заведений России [12]. В настоящее время МГТУ им. Н.Э. Баумана является одним из ведущих технических университетов России, осуществляет подготовку инженерных и научных кадров для высокотехнологичных отраслей науки и промышленности, реализуя более 200 образовательных программ подготовки специалистов, бакалавров, магистров и аспирантов. Ежегодно в университете обучается около 20 тысяч студентов и 3000 аспирантов. МГТУ им. Н.Э. Баумана – один из соучредителей фонда «Сколково». Университет предоставляет резидентам «Сколково» свои научно-исследовательские и инжиниринговые центры.

4. Зимняя школа «Ключ на старт!»

Зимние школы – это практико-ориентированные образовательные форумы для участников Олимпиады, где ежегодно собираются талантливые молодые люди со всей страны. Для них проводят лекции и мастер-классы ведущие преподаватели крупных университетов, отраслевые эксперты, ученые и топ-менеджеры компаний. В 2020 году в рамках Олимпиады «Я – профессионал» по всей стране было организовано 18 зимних школ, которые прошли с 27 января по 27 февраля в восьми городах России: Москве, Санкт-Петербурге, Нижнем Новгороде, Сочи, Томске, Новосибирске, Тюмени и Самаре.

Регистрация на зимние школы проходила с 1 по 8 декабря 2019 года. За этот период на все школы было подано более 8 000 конкурсных заявок. Подать заявку могли участники Олимпиады, принявшие участие в отборочном туре вне зависимости от результатов отборочных испытаний. Участники могли подать заявки и участвовать в более, чем одной зимней школе. Отбор участников проходил в виде конкурса мотивационных писем. Организаторы каждой школы приглашали 100-150 участников.

Ключевой принцип зимних школ – выход за границы вузовских учебных курсов. Школы проводятся совместно вузами-организаторами и компаниями-партнерами олимпиады. Участников ждет интенсивное погружение в профессию. Общение на равных с топ-менеджерами компаний, максимально практико-ориентированные кейсы, мотивационные мероприятия, деловые игры и знакомства с такими же амбициозными и талантливыми студентами со всей страны.

Зимняя школа «Ключ на старт», организуемая МГТУ им. Н.Э. Баумана, представляет собой пятидневную учебную программу, насыщенную лекционными и практическими занятиями [13]. В рамках занятий участники получают уникальную возможность узнать о последних тенденциях развития той отрасли, которой они планируют в будущем посвятить свою жизнь, обсудить с ведущими учеными, специалистами и будущими коллегами из разных регионов страны наиболее актуальные проблемы и задачи, а также посетить специализированные лаборатории и по-

знакомится с различными образцами ракетно-космической техники (рис. 2). Кроме научной программы в школе особое внимание уделено также и культурной программе, в рамках которой запланировано посещение театра, культурных и исторических памятников столицы нашей Родины, а также Свято-Троицкой Сергиевой Лавры.

a) *b)* *c)*

d) *e)* *f)*

Рис. 2. Мероприятия зимней школы «Ключ на старт»:
a) встреча с российским космонавтом А. Лазуткиным;
b) посещение космической лаборатории Учебно-экспериментального центра на базе Дмитровского филиала МГТУ им. Н.Э. Баумана;
c) консультации с командиром отряда российских космонавтов О. Кононенко;
d) Изучение образцов космической техники;
e) сеанс связи с экипажем МКС в Центре управления полетами (г. Королев, МО);
f) мастер-класс по ракетному моделированию

Цель Зимней школы – познакомить участников с современным состоянием и тенденциями развития ракетно-космической отрасли, как в нашей стране, так и в мире, и тем самым помочь им выбрать конкретное направление для будущего профессионального развития.

Образовательные форматы: лекционные и семинарские занятия, круглые столы, дискуссии, посещение специализированных лабораторий и демонстрационных залов.

В последние годы обучения перед будущим молодым специалистом, вне зависимости от стадии обучения встает вопрос о выборе часто достаточно узкой специализации, и, соответственно, либо места будущей работы, либо будущей магистерской или аспирантской программы. В рамках зимней школы планируется помочь участником в этом выборе, во-первых,

познакомив их с современными тенденциями развития тех отраслей, профессионалами в которых они хотят стать, во-вторых, дав им возможность пообщаться как между собой, так и с ведущими специалистами отрасли.

Общение с коллегами и специалистами позволит участникам лучше понять: в каком направлении двигаться в будущем, актуализировать темы курсовых, дипломных и аспирантских работ. А это все, в свою очередь, позволит им лучше выбрать и подготовить те «стартовые площадки», с которых начнется их будущий профессиональный и карьерный рост.

Литература

1. V. Zelentsov, G. Shcheglov et al. Spacecraft service operations as a solution for space debris problem // International Journal of Mechanical Engineering and Technology, 2018, Vol. 9, pp. 1503-1518.

2. V.V. Filatov. The development features of modern aerospace industry and new requirements for engineer training // https://cyberleninka.ru/article/n/osobennostisovremennogo-etapa-razvitiya-aerokosmicheskoypromyshlennosti-i-novye-trebovaniya-v-podgotovkespetsialistov [In Russian].

3. V.I. Mayorova, D.A. Grishko, V.V. Leonov, New educational tools to encourage high-school students' activity in STEM // Advances in Space Research, 2018, Vol. 61, pp. 457–465. https://doi.org/10.1016/j.asr.2017.07.037.

4. V.I. Mayorova, D.A. Grishko, V.V. Leonov. "Vivid mathematics" as a general vector of multidisciplinary STEM education for future aerospace engineers // Acta Astronautica,2021, Vol. 178, pp. 72-80. https://doi.org/10.1016/j.actaastro.2020.09.003.

5. "Engineerium" – Centre of Youth Innovation Creativity of Bauman University [Internet source], https://inginirium.ru/. (Accessed 17 April 2020).

6. V. Mayorova, O. Bannova, T. Kristiansen, V. Igritsky. Importance of joint efforts for balanced process of designing and education // Acta Astronautica, 2015, Vol. 11, pp. 249-256. https://doi.org/10.1016/j.actaastro. 2015.02.020

7. Contest "I am a professional": official website: https://yandex.ru/profi/

8. Contest "I am a professional" in VK: https://vk.com/olimpiprofi

9. Contest "I am a professional" in Instagram: https://www.instagram.com/yaprofessional/

10. Contest "I am a professional" in Facebook: https://www.facebook.com/yaprofessional/

11. Contest "I am a professional". Information on «Space Exploration and Aerospace Engineering» track: https://yandex.ru/profi/courses2019/space

12. Bauman Moscow State Technical University. Official website: https://bmstu.ru/en

13. Winter school "Key to start" at BMSTU: https://bmstu.ru/mstu/news/?newsid=5757

Волонтерская деятельность в технологическом вузе

Ю.М. Кузьмина
доцент кафедры социальной работы, педагогики и психологии
Казанского национального исследовательского
технологического университета, к.пед.н.
e-mail: kuzminoy@mail.ru

Аннотация. *В статье рассматривается вопрос специфики волонтерской деятельности в технологическом вузе на примере Казанского национального исследовательского технологического университета. Показана роль участия студентов технологического вуза в волонтерской деятельности. Приведены примеры благотворительных акций, проводимых студентами-волонтерами технологического вуза.*
Ключевые слова: *волонтер, волонтерство, благотворительность, волонтерство в вузе.*

Volunteering at technological university

Yu.M. Kuzmina,
Ph.D., Associate Professor,
Department of Social Work, Pedagogics and Psychology,
Kazan National Research Technological University

Abstract. *The article discusses the issue of the specifics of volunteering at technological university on the example of the Kazan National Research Technological University. The role of participation of students of a technological university in volunteering is shown. Examples of charitable actions carried out by student volunteers of a technological university are given.*
Keywords: *volunteer, volunteering, charity, university volunteering.*

Как показывает история российской благотворительности и мирового опыта волонтерской деятельности, участие в волонтерстве способствует восприятию и усвоению духовно-нравственных гуманистических ценностей, позитивным изменениям в личности, решает перспективную задачу формирования будущих профессионалов.

Для полного понимания сущности изучаемого явления рассмотрим определения волонтерства. По мнению Е.И. Холостовой, волонтеры – это люди, делающие что-либо неформально, работая бесплатно как в государственных, так и в частных организациях медицинской, образовательной сферы или сферы социального обеспечения, либо являются членами добровольческих организаций [3].

Добровольчество – это эффективное средство воспитания, социализации и самореализации личности, что очень важно для формирования профессионально-личностных качеств будущих специалистов [1].

Исходя из вышесказанного, необходимо заметить, что студенческое волонтерство обладает специфическими чертами: субъектами волонтерской деятельности являются молодые люди, получающие профессиональное образование, не имеющие большого опыта профессиональной деятельности, обладающие достаточным количеством свободного времени для добровольчества.

Особая роль в становлении и развитии волонтерской деятельности принадлежит студенческим движениям. Волонтерство – фундамент гражданского общества. Студенты – это будущее России. Именно в студенческой среде необходимо включать их к участию в волонтерской деятельности. Студенты-волонтеры – колоссальный ресурс для социально-педагогической работы с подрастающим поколением, которая реализуется общественными объединениями. Участие специально подготовленных волонтеров из числа студенческой молодежи в деятельности общественных объединений социального профиля является важнейшей, неисчерпаемой основой для социально-педагогической поддержки детей и подростков, попавших в трудную жизненную ситуацию [2].

Включению будущих специалистов в волонтерство как практическую социально значимую деятельность, способствующую их эффективной профессиональной социализации, в настоящее время уделяется повышенное внимание ученых. Об этом свидетельствуют диссертационные исследования, научные публикации, авторы которых исследуют воспитательные возможности волонтерства, его потенциал в формировании профессионально-личностных качеств и ценностных ориентаций будущих специалистов, комплекса практических умений, опыта взаимодействия с институтами гражданского общества в развитии гражданской и социальной активности.

Все это обуславливает актуальность исследования особенностей развития волонтерской деятельности молодежи, в частности студентов вузов.

Волонтерская деятельность в студенческой среде является способом, посредством которого:

- в обществе поддерживаются и усиливаются такие человеческие ценности, как забота и помощь;

- люди реализуют свои права и ответственность членов общества, одновременно с процессом познания нового, совершенствования своей жизни, раскрытия своего полного человеческого потенциала;

- могут быть установлены связи, которые независимо от различий способствуют тому, чтобы жить в здоровых, устойчивых сообществах, работать вместе над созданием инновационных решений общих проблем и построением общей судьбы.

Поэтому целесообразно говорить о развитии волонтерства в студенческой среде.

Далее мы рассмотрим опыт организации волонтерской деятельности в Казанском национальном исследовательском технологическом университете.

По инициативе студентов и преподавателей кафедры социальной работы, педагогики и психологии 13 ноября 2011 года (Всемирный день доброты) была организована Волонтерская команда. В это день студентами-волонтерами кафедры была проведена первая акция «Строим хоспис вместе» в поддержку строительства первого детского хосписа в Республике Татарстан. Волонтеры рассказывали студентам о том, что такое хоспис, показали актуальность строительства хосписа в Республике Татарстан и о том, как каждый может помочь. Также некоторые студенты стали волонтерами первого детского хосписа.

Девизом команды волонтеры выбрала фразу: «Добро там, где ты», поэтому волонтерскую организацию назвали Команда ДоброТы.

Основная цель волонтерской команды ДоброТы: информирование и вовлечение студентов в волонтерскую деятельность.

Основные задачи деятельности волонтеров команды ДоброТы:

1. Организация праздничных мероприятий, досуга, обучения и творчества детей, проходящих лечение в медицинских учреждениях;

2. Организация и проведение мероприятий, направленных на профилактику наркомании, алкогольной зависимости и курения среди молодежи;

3. Организация, проведение и участие в благотворительных мероприятиях;

4. Популяризация и повышение престижа экологического образа жизни в студенческой среде;

5. Организация и проведение акций по сбору макулатуры, средства от сдачи которой идут на закупку материалов для творческих мастер-классов с детьми и организацию праздников для них.

Целевая группа волонтерской команды: дети, страдающие различными заболеваниями, дети-сироты, подростки и молодежь.

В ходе организации волонтерской деятельности студентов технологического вуза были следующие этапы:

1. Подбор волонтеров. Для привлечения волонтеров использовались разные методы, включая: публичные объявления; «личные» письма-приглашения; наглядная агитация; интернет; индивидуальные беседы и др. Весьма эффектными оказались выходы действующих волонтеров в студенческие группы с информацией о содержании волонтерской деятельности, ее проблемах, трудностях и успехах. Для привлечения студентов к участию в волонтерской деятельности мы опирались на группы мотивов, связанных с полезностью данной деятельности для будущей профессии.

2. Анкетирование. В ходе анкетирования были определены основные мотивы участия в волонтерской деятельности, возрастные категории, с которыми хотели взаимодействовать студенты, наиболее интересные для волонтеров виды деятельности, ожидания от волонтерской деятельности

3. Обучение будущих волонтеров. Программа подготовки и обучения будущих волонтеров должна быть краткосрочной, интересной и эффективной, предлагающей максимум знаний и умений за минимальный срок обучения. Поэтому обучение проводилось в виде тренинга, который включал

информационный блок и семинары - тренинги: тренинг коммуникативных умений и навыков, тренинг сплоченности группы, тренинг личностного роста, социально-педагогический тренинг. Студент в ходе этих тренингов должен понять: что может дать именно ему участие в волонтерской деятельности; какие формы деятельности в проекте он может выбрать для себя; какие личностные черты будут помогать ему в работе волонтерской команды; как правильно использовать особенности своего характера в общении с людьми.

4. «Круглые столы» с участием действующих волонтеров для обсуждения стратегии будущей работы, обмена опытом, проблемами и находками.

5. Индивидуальные консультации по запросам студентов.

6. Включение в практическую добровольческую деятельность.

7. Поощрение волонтеров. Поощрения демонстрируют, насколько вуз и учреждение умеют ценить людей. Волонтеры тоже должны чувствовать благодарность за свой труд.

Рассмотрим основные направления и виды волонтерской деятельности волонтерской команды ДоброТы Казанского национального исследовательского технологического университета.

Каждый год 15 февраля волонтеры проводят благотворительные акции, посвященные Всемирному дню детей больных раком: организуют благотворительные концерты, раздают листовки и визитки с реквизитами фонда помощи детей, больных раком (Фонд им. А. Вавиловой), организуют благотворительные ярмарки с продажей изделий, сделанных своими руками. Акции затрагивают такие важные темы общества, как организация хосписа в Татарстане и сбор пожертвований для онкобольных детей. На благотворительных концертах в исполнении выдающихся творческих личностей и коллективов вуза звучат песни на татарском, русском и английском языках, также выступают танцевальные коллективы и СТЭМ.

Волонтеры команды ДоброТы проводят много благотворительных акций и мероприятий, направленных на оказание помощи и поддержки детей, страдающих различными заболеваниями и находящимися на лечении в медицинских учреждениях. Например, акция в Детской республиканской клинической больнице «Интернет – окно в большой мир» проводилась совместно с Благотворительным фондом имени Анжелы Вавиловой. В рамках этой акции в отделении онкогематологии Детской республиканской клинической больницы с детьми, находящимися на лечении, волонтерами были проведены занятия по обучению компьютерной грамотности. Дети с восторгом восприняли эту новую методику обучения.

В Детской республиканской клинической больнице, Детском хосписе, Республиканском детском психоневрологическом санатории волонтеры на регулярной основе организуют и проводят праздничные мероприятия, квесты, концерты, творческие мастер-классы (тесто-пластика, бисероплетение, аппликации из круп и т.п.).

Особенно радостно дети воспринимают дни национальной культуры, которые проводятся совместно с иностранными студентами Казанского национального исследовательского технологического университета. Так,

дети, проходящие лечение в Республиканском неврологическом санатории, познакомились с культурой Африки – студенты из Африки пришли к детям в национальных костюмах, пели песни на родном языке, проводили игры, рассказывали о национальной еде, традициях, обычаях. Помимо информационной составляющей такие мероприятия имеют большой потенциал формирования толерантности к другим нациям у детей и подростков.

Волонтеры постоянно помогают в проведении различных благотворительных акций, проводимых благотворительными фондами и организациями в городе Казань. Так, например, волонтеры помогали водить и ухаживать за детьми, выступающими на благотворительном республиканском фестивале слепых и слабовидящих детей «Мир на кончиках пальцев». На кафедре социальной работы, педагогики и психологии Казанского национального исследовательского технологического университета была проведена благотворительная акция «Миллион мелочью», организованная Благотворительной организацией «Детям». Акция была направлена на сбор денег для оплаты труда нянь, которые ухаживают за детьми-сиротами в больницах города Казань. На период проведения акции на кафедре была установлена банка-копилка, разукрашенная детьми-сиротами. Волонтеры информировали студентов и преподавателей вуза о проводимой акции. Также волонтерская команда постоянно участвует в благотворительных выставках-ярмарках и тем самым помогает благотворительным организациям и фондам.

В ноябре 2013 года проект «Добро там, где ты» Волонтерской команды ДоброТы стал номинантом региональной премии «Гражданская инициатива» в номинации «Чужого горя не бывает».

В настоящее время команда объединяет 100 волонтеров, людей с добрыми и отзывчивыми сердцами, которые посвящают часть своего личного времени, таланты и усилия для того, чтобы жизнь вокруг стала лучше. Волонтеры своей деятельностью доказывают простую, но очень мудрую истину: «Для того чтобы помогать не нужно быть сильным и богатым, достаточно быть просто добрым».

Литература

1. Богданова, Е.В. Воспитательный потенциал волонтерской деятельности студентов / Е.В. Богданова // Проблемы высшего технического образования. – 2004. – № 1. – С. 52-56.

2. Борытко, Н.М. Система профессионального воспитания в вузе: учебно-метод. пособие / Н.М. Борытко; под ред. Н.К. Сергеева. – М.: АКПиППРО, 2005. – 120 с.

3. Перцовский, А.Н. Волонтерство как фактор формирования гуманистической направленности личности студента в современном обществе: сб. материалов Междунар. круглого стола, 18 января 2006 г. / отв. ред. В.А. Ситаров, А.Н. Перцовский. – М.: Изд-во Моск. гуманитар. ун-та, 2006.

Развитие системы непрерывного профессионального образования «колледж – вуз» на примере деятельности университетского колледжа ЛГТУ

О.А. Клыкова,
старший преподаватель кафедры оборудования и процессов машиностроительных производств
Липецкого государственного технического университета
И.А. Лупова,
старший преподаватель кафедры оборудования и процессов машиностроительных производств ЛГТУ
e-mail: iri-lu@yandex.ru

Аннотация. *Обобщен практический опыт и проанализированы проблемы развития непрерывного образования в системе «среднее профессиональное – высшее образование» на примере деятельности Центра среднего профессионального образования Липецкого государственного технического университета. Изложено мнение авторов о методах совершенствования организации и методологии непрерывного инженерного образования.*
Ключевые слова: *абитуриент, образовательная траектория, колледж, вуз, непрерывное образование, инженерное образование.*

Development of the system of continuing professional education «college-university» on the example of the activities of University College of LGTU

O.A. Klykova,
Senior Lecturer
I.A. Lupova,
Senior Lecturer,
Department of Equipment and Processes of Machine-building Industries,
Lipetsk State Technical University

Abstract. *Generalized practical experience and analyzed the problem through the development of permanent education in the system of «college – university» as an example of Lipetsk State Technical University. It expressed views of the authors of the methods to improve the organization and methodology of permanent engineering education. The practical experience is summarized and the problems of the development of continuing education in the system of «college – university» are analyzed on the example of the activity of the Center for Vocational Education of the Lipetsk State Technical University. The authors' opinion on the methods of improving the organization and methodology of continuing engineering education is presented.*
Keywords: *applicant, educational trajectory, college, university, permanent education, engineering education.*

Современный уровень развития техники и технологий не оставляет оснований полагать, что необходимый уровень инженерного образования может быть достигнут единовременно, раз и навсегда, посредством традиционной образовательной траектории – полное среднее образование в школе плюс обучение в университете по программе бакалавриата. Лавинообразный рост инженерных знаний, объем которых увеличивается вдвое каждые семь лет, обуславливает достаточно быструю утрату молодыми специалистами способности эффективно решать профессиональные задачи вследствие быстрого устаревания полученных в вузе профессиональных и до некоторой степени общекультурных компетенций.

В сложившейся ситуации образовательный стереотип, базирующийся на приобретении общетехнических и узкопрофессиональных знаний в течение четырехлетнего периода обучения в вузе, со всей очевидностью должен уступить место системе непрерывного образования, направленного на перманентное повышение профессионального уровня и совершенствование общекультурных компетенций на протяжении всего срока трудовой деятельности инженера. В качестве обратной связи следует отметить открывающуюся возможность значительного расширения сроков активной трудовой деятельности при условии непрерывного профессионального самосовершенствования.

Таким образом, непрерывное образование можно охарактеризовать как сознательную, мотивированную деятельность человека, ориентированную на всестороннее развитие всех его природных задатков и способностей, реализуемую через постоянное приобретение новых компетенций, ключевыми из которых являются способность к самоорганизации и самосовершенствованию, четко освоенное умение учиться и осознание необходимости учиться как добровольной, природной потребности индивидуума, такой же естественной, как стремление быть здоровым, сильным, красивым.

Социокультурное и экономическое значение непрерывного профессионального образования состоит в повышении профессионального уровня участников рынка труда, гарантированной востребованности специалистов высокой квалификации, что способствует повышению степени социализации общества в целом. И в данном контексте снова присутствует обратная связь – наличие постоянного и стабильно высокого спроса на образовательные услуги различного уровня стимулирует развитие системы образования, функционирование которой в системе непрерывного образования существенно трансформируется. Изменения потребует сама парадигма образования, традиционно базирующаяся на обучении, на предоставлении обучающимся некоторого стандартного набора стереотипной информации, отдельные элементы которой подчас необоснованно дублируются на разных ступенях обучения.

В настоящее время предпринимаются многочисленные, но, к сожалению, достаточно разрозненные попытки нащупать возможности и пути перехода к непрерывному профессиональному образованию, первой, осно-

вополагающей ступенью которого может явиться организация сквозного обучения в системе «колледж-вуз». Оптимистично предположим, что данные попытки представляют собой стадию накопления педагогического опыта и анализа первичных результатов, которая, как учит нас философия, должна перейти в стадию созидательного синтеза.

Привлекательность непрерывного образования для абитуриентов и, одновременно, настораживающий момент, заключается в том, что обучение по программе среднего профессионального образования (СПО) будет проходить не в обычном колледже, а непосредственно в университете, у тех же преподавателей, которые ведут обучение по программам высшего образования (ВО), зачастую кандидатов наук, с соответствующим уровнем квалификации и требований к студентам, на той же лабораторной базе. Весомым стимулом является и более высокий имиджевый статус университета, прочно закрепившийся в общественном мнении.

Опираясь на собственный опыт и наработки коллег по педагогическому сообществу, рассмотрим и кратко охарактеризуем преимущества и недостатки образовательных траекторий, позволяющих практически реализовать концепцию сквозного обучения «школа-колледж-вуз» или, в более широком понимании, «школа-СПО-ВО».

1. «Полное общее образование-колледж-вуз». Несомненным преимуществом данной траектории является более плавная адаптация обучающихся при переходе от одной ступени к другой, а также реальная возможность сочетать получение высшего образования ускоренно в заочной или очно-заочной форме и трудовую деятельность по специальности, опираясь на полученный диплом СПО, дающий право занимать позицию высококвалифицированного рабочего, сменного мастера, старшего мастера. В образовательном плане наличие среднего профессионального образования позволяет поступать на программы высшего образования через внутренние экзамены вузов, без представления результатов ЕГЭ, что, несомненно, является дополнительным, хоть и достаточно спорным стимулом к выбору данной траектории.

Помимо прочего, на рубеже окончания программы СПО и поступления в вуз имеется возможность «горизонтального маневра» по изменению профиля обучения для студентов, разочаровавшихся в избранной специальности. При данной системе основная педагогическая нагрузка ложится на стадию СПО, именно там необходимо привить студенту желание постоянно совершенствоваться в профессии и оснастить его компетенциями, определяющими потребность и возможность дальнейшего образования. К недостаткам траектории «полное общее образование-колледж-вуз» следует отнести малочисленность, слабую мотивированность и низкий уровень подготовки абитуриентов, основной контингент которых представляют выпускники школ, не набравшие достаточное для поступления в вуз количество баллов на ЕГЭ, либо избравшие ЕГЭ по обществознанию вместо физики или химии, но, тем не менее, решившие получить техническую специальность.

Именно здесь особую важность приобретает педагогическая составляющая преподавательской деятельности, умение «разбудить» студента, мотивировать его к учебе, выявить педагогически запущенных студентов, которые в силу различных причин не получили надлежащей школьной подготовки, но, тем не менее, обладающих достаточными для учебы природными способностями. В этом отношении не хотелось бы предъявлять излишние претензии к школе, понимая, что современное состояние среднего образования скорее не вина, а беда школы, однако факты весьма посредственного уровня подготовки абитуриентов, к сожалению, нельзя назвать единичными. В данном аспекте на стадию СПО ложится роль корректирующей, выравнивающей подготовки, позволяющей восполнить пробелы школьного образования и подготовить студента программы СПО к последующему успешному обучению в вузе.

2. «Основное общее образование-колледж-вуз». На наш взгляд, это – наиболее оптимальная и перспективная образовательная траектория по целому ряду причин. Обладая всеми преимуществами вышеупомянутой системы, поступление абитуриентов на программу СПО после девятого класса позволяет вузу составить более гибкий сквозной учебный план, предотвращающий необоснованное дублирование некоторых предметов на разных стадиях обучения, тем самым высвободив учебное время для нужных факультативных дисциплин, производственной практики и более глубокого изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин.

Реализация указанных мер, в свою очередь, позволяет в будущем существенно, до трех лет, сократить сроки получения высшего образования. Пробелы школьного образования у девятиклассников менее ощутимы и время, отпущенное на их коррекцию, составляет на один год больше. Контингент абитуриентов девятиклассников значительно многочисленнее и по объему превосходит количество выпускников одиннадцатых классов. Сами абитуриенты более активны и мотивированы, они заранее настроены на скорейшее получение диплома СПО и начало трудовой деятельности.

Определенным недостатком, скорее даже не недостатком, а технической трудностью реализации данной траектории является неготовность вуза к работе со студентами в возрасте 15-16 лет, необходимость выделения отдельных блоков в общежитиях, организации занятий по начальной военной подготовке для юношей и сестринскому делу для девушек, преподавания ряда предметов школьной программы, не свойственных техническому вузу. Однако, при наличии желания, все эти вопросы поддаются решению.

Обязательным в данном варианте является наличие отдельного педагога-воспитателя, педагога-консультанта или, как сейчас говорят на западный манер, тьютора, имеющего специальное педагогическое образование [3]. На первый взгляд эту необходимость можно расценивать как дополнительную сложность, как источник дополнительных затрат, но, при здравом размышлении, следует однозначный вывод, что это значительно лучше безнадзорности. Забота о сохранении контингента обучающихся, выражающаяся в обеспечении режима правопорядка в общежитии, консультатив-

ная помощь при выполнении домашних заданий, возможность проведения большого количества внеаудиторных мероприятий – все это приносит свои плоды, многократно перевешивающие затраты на тьютора.

Опыт Университетского колледжа ЛГТУ свидетельствует, что совместное участие в экскурсиях, посещении выставок, спектаклей и концертов в конечном итоге способствует расширению эрудиции, повышению культурного уровня студентов и, в общем итоге, развитию интереса к учебе и улучшению успеваемости [4]. В сочетании с длительным погружением в общую социально-культурную, академическую среду университета, активная внеаудиторная работа может быть признана мощным инструментом развития, социализации, а в отдельных случаях и социальной коррекции поведения студентов программ СПО и их успешной подготовки к освоению программ ВО.

Большинство вузов, и ЛГТУ здесь не исключение, позиционируют программы СПО как первую ступень высшего образования. При этом продолжение обучения в университете для выпускников программ СПО не является обязательным, но, как показывает практика, становится желательным для самих обучающихся. Наш опыт свидетельствует, что ни один студент программ СПО, ушедший на службу в ряды ВС России, не изменил своего желания получить образование в ЛГТУ, равно как не было случая, чтобы кто-то из студентов не решил продолжить образование по завершении обучения по программе СПО.

Преемственность является базисным, определяющим понятием непрерывного инженерного образования [1]. Однако в российском образовательном пространстве механизмы преемственности не обозначены даже концептуально, уровни образования существуют изолированно друг от друга, как параллельные прямые. Федеральные стандарты ВО и СПО третьего поколения в пределах одной специальности разработаны в отрыве один от другого, имеют кардинальные различия не только в подходах к построению программы подготовки, но даже в названиях модулей или дисциплин, изучаемых в рамках одной специальности. Это вызывает значительные трудности при формировании сквозных учебных планов СПО-ВО и процедуре переаттестации ранее изученных предметов при реализации ускоренных программ ВО [2].

В условиях, когда непрерывное инженерное образование по схеме «колледж-вуз» не получает достаточной законодательной, организационной и методической поддержки, это начинание рискует остаться уделом энтузиастов-одиночек, в то время как должно становиться повсеместной практикой. Однако, опыт работы Университетского колледжа ЛГТУ в системе «СПО - ВО» позволяет сделать вывод о том, что данная образовательная схема обладает высоким потенциалом, на практике подтвердила свою успешность и честно заслужила право на существование.

Литература

1. Рахмонова, В. К. Обеспечение преемственности в системе непрерывного профессионального образования // Молодой ученый. – 2013. – № 3. – С. 494-495.

2. Подлесный, С. А., Козлов, А. В. Развитие системы непрерывного инженерного образования в интересах устойчивого развития: проблемы и пути их решения // Образование через всю жизнь: непрерывное образование в интересах устойчивого развития. – 2015. – № 13. – С. 266-269.

3. Попов, А. И. Преподаватель вуза как организатор творческого саморазвития студента / А.И. Попов // Alma-mater: Вестник высшей школы. – 2013. – № 9. – С. 48-51.

4. Попов, А. И. Влияние форм организации творческой подготовки в вузе на эго-идентичность личности студента / А.И. Попов //Инновации в образовании. – 2014. – № 4. – С. 75-84.

Система управление качеством образования учреждения среднего профессионального образования

А.Ф. Шатров,
профессор кафедры электротехники Московского политехнического университета, к.т.н.
e-mail: ashatrov6@gmail.com

Аннотация. *В статье рассмотрены подходы к организации системы управления качеством образования учреждений среднего профессионального образования. Совершенствование функций управления предлагается реализовать путем внесения изменений в организационную структуру и структуру управления образовательного учреждения на основе принципов управления качеством изложенных в ИСО - 9000. Система управления качеством (СМК) должна обеспечить получение выпускниками необходимых знаний и профессиональных умений, отвечающих требованиям международного и национального рынков труда за счет создания среды, направленной на изменение подходов к обучению, воспитанию и развитию компетенций учащихся. Эти же требования являются базовыми при проектировании СМК.*

Ключевые слова: *система менеджмента качества (управление качеством); ИСО-9000 международные рекомендации по организации СМК; среднее профессиональное образование, образовательное учреждение, электронный образовательный ресурс, электронный документооборот.*

Education quality management system of secondary vocational education institutions

A.F. Shatrov,
Ph.D., Professor,
Department of Electrical Engineering,
Moscow Polytechnic University

Abstract. *The article considers approaches to organization of quality management system of secondary vocational education institutions. Improvement of the management functions is proposed to be implemented by making changes to the organizational structure and management structure of the educational institution on the basis of the quality management principles set out in ISO-9000. The quality management system (QMS) should ensure that graduates receive the necessary knowledge and professional skills that meet the requirements of the international and national labor markets by creating an environment aimed at changing approaches to teaching, educating and developing students' competencies. The same requirements are basic when designing the QMS.*
Keywords: *quality management system (quality management); ISO-9000 international recommendations for the organization QMS; secondary vocational education, educational institution, electronic educational resource, electronic document management.*

Задача подготовки квалифицированных кадров для нужд народного хозяйства и поднятие престижа средних профессиональных учебных заведений возможна путем внесения изменений в управление деятельностью учебного заведения.

Совершенствование функций управления возможно путем внесения изменений в организационную структуру образовательного учреждения (ОУ) и управления ОУ на основе принципов управления качеством. Такой подход к управлению позволит оптимизировать деятельность учреждения и совершенствовать процессы, происходящие в ОУ.

Системы управления качеством на протяжении нескольких лет уже внедряются в российской школе, включая начальную и высшую школу, однако заметных позитивных изменений пока не видно. В большинстве случаев при управлении качеством основной упор делается на внесение изменений в учебный и воспитательный процессы. Однако, как показывает практика, управление отдельными задачами не дает большого выигрыша. Необходимо создание всеохватывающего механизма, затрагивающего все сферы деятельности учебного заведения. Этому посвящены работы многих авторов. Они предлагают аттестовать качество не отдельных процессов, а всего образовательного учреждения [1 - 3].

Разработка и внедрение в учреждениях среднего профессионального образования (СПО) систем управления качеством должны обеспечить получение выпускниками необходимых знаний и профессиональных умений, отвечающих требованиям международного и национального рынков труда

за счет создания среды, направленной на изменение подходов к обучению, воспитанию и развитию компетенций учащихся.

Чтобы внедрить в образовательном учреждении эффективный механизм управления качеством необходимо учесть множество показателей, которые влияют на формирование качества. Эти показатели должны контролироваться в процессе производственной деятельности и сравниваться с предыдущими значениями для поиска пути их постоянного улучшения.

В качестве показателей, которые позволят улучшить управление образовательным учреждением и эффективно применять методы управления качеством образования можно выделить следующие:

1. Правильное определение цели обучения, в соответствии с государственной политикой и собственными достижениями учебного заведения.
2. Уровень готовности образовательного учреждения к учебной деятельности.
3. Качество используемых образовательных программ.
4. Качество методического обеспечения учебного процесса.
5. Качество материально-технического обеспечения учебного процесса.
6. Качество преподавания и подготовки к трудовой деятельности коллектива преподавателей.
7. Качество воспитания учащихся.
8. Качество правового обеспечения учебного процесса.
9. Качество контроля деятельности образовательного учреждения.

Определение цели. Определение цели образовательного учреждения – это выбор курса, которому будут следовать все подразделения организации. Формируется главная, стратегическая цель и задачи подразделений, которые должны быть решены за планируемый промежуток времени. Задачи подразделений характеризуются набором показателей, которые формируют тактическую политику организации, чтобы получить главный результат. В состав тактических целевых задач должны входить все, которые влияют на качество образования. Основные характеристики, которым должна соответствовать цель, и документирование способов ее достижения в условиях действия системы управления качеством представлены на рис.1.

Готовность к учебной деятельности. Качество подготовки образовательного учреждения к учебной деятельности оценивается наличным потенциалом, который гарантирует качественную работу образовательного учреждения, успешное проведение учебного процесса, воспитание выпускников, соответствующих поставленной стратегической цели. Качество подготовки организации зависит от ресурсов, которыми она обладает и которые должны быть в полной мере задействованы для достижения цели. Фактически данный показатель представляет собой качество базы, на которой строится вся деятельность образовательного учреждения и которая либо позволит, либо нет решить поставленные перед коллективом образовательного учреждения задачи.

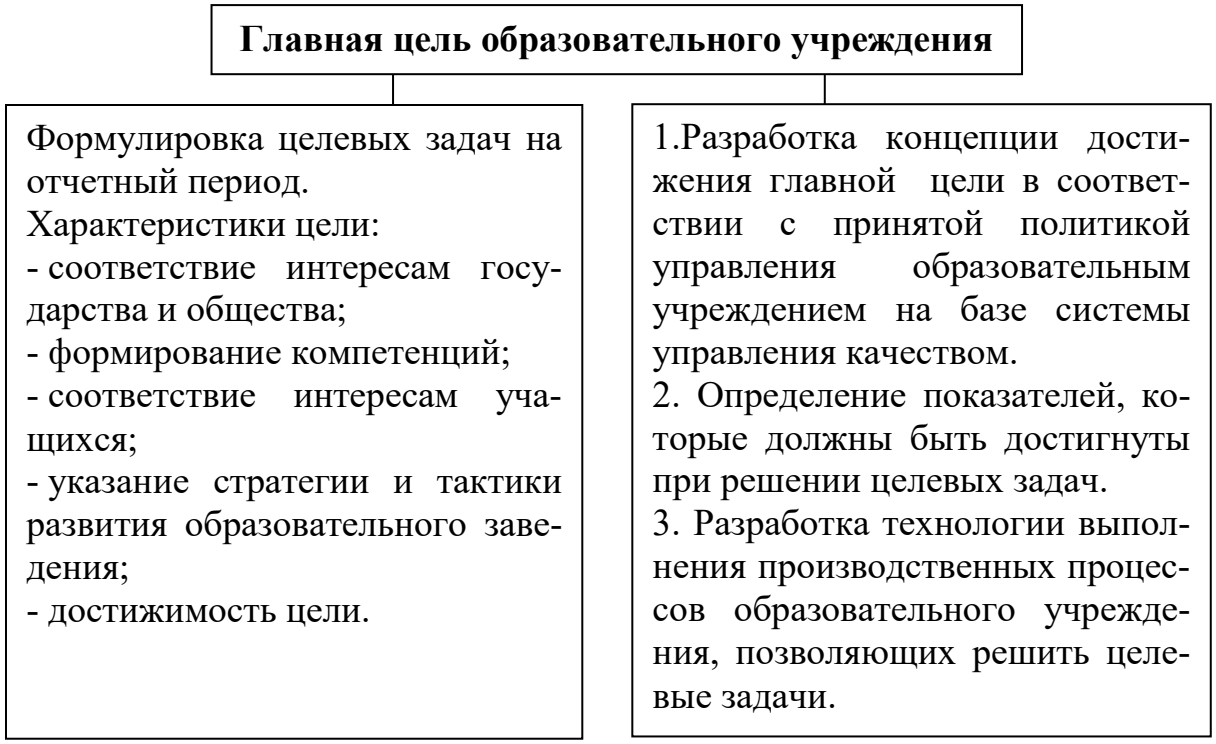


Рис. 1. Характеристики цели повышения качества образования

Показатель готовности ОУ к учебному процессу включает:

– подбор и подготовку преподавательского и воспитательного состава, а также других работников образовательного учреждения для успешного ведения деятельности, их квалификация;

– готовность материально-технической базы (учебных классов, производственных помещений, спортивных сооружений, медицинского кабинета и др.);

– готовность учебно-методической базы;

– укомплектованность групп по обучаемым специальностям;

– действующую методологию образования (используемые методы обучения, программы обучения и их содержание, способы профессионального обучения и пр.);

– имеющийся научный потенциал образовательного учреждения;

– принятую организационную политику в образовательном учреждении (требования к студентам и преподавателям, взаимодействие с органами образования, вузами, производственными предприятиями).

На рис. 2 представлены составные части, которые характеризуют готовность образовательного учреждения к учебной деятельности и влияющие на качество образования. Выделенные направления деятельности должны контролироваться при внедрении системы управления качеством для постоянного улучшения показателей.

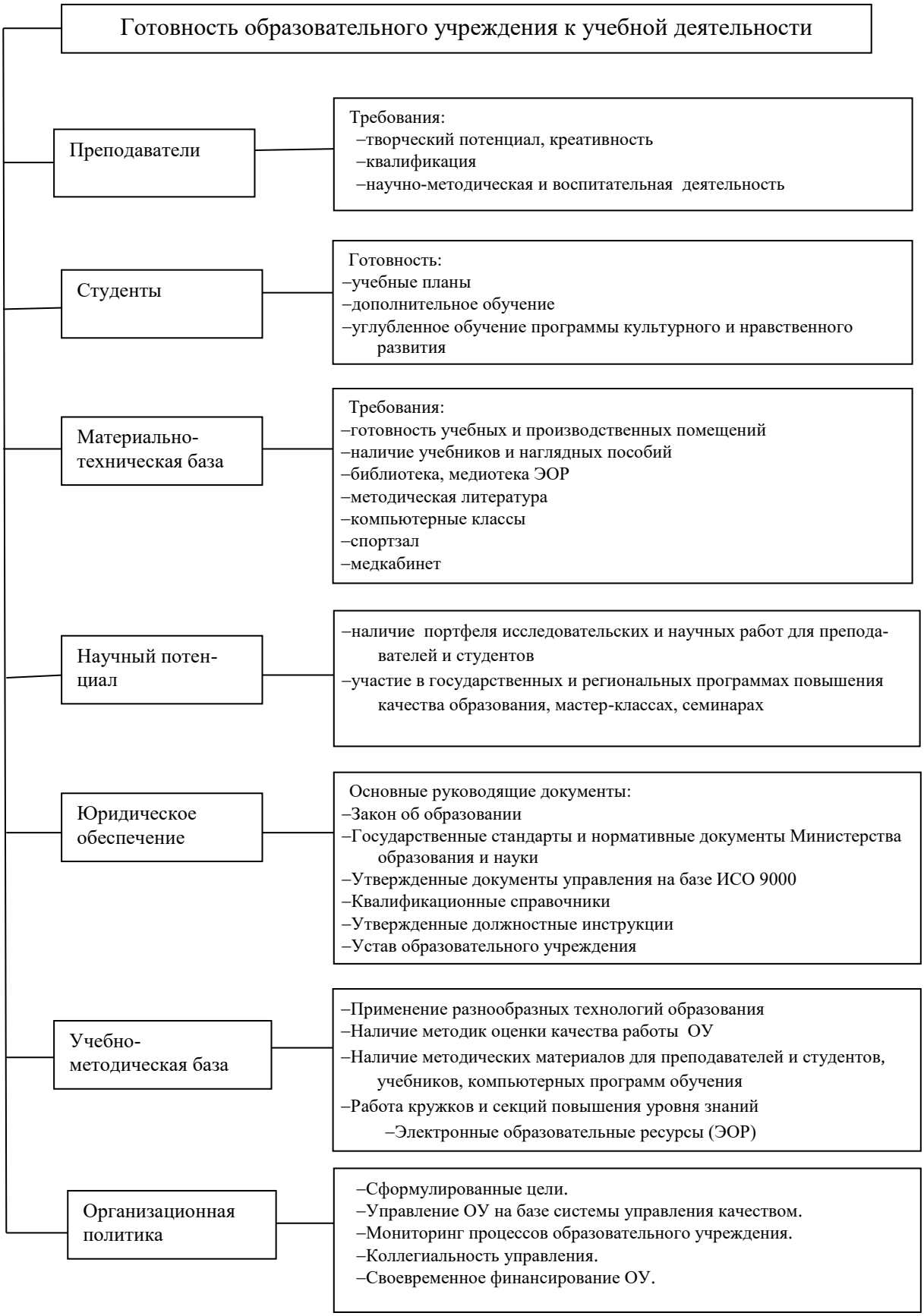


Рис. 2. Направления деятельности образовательного учреждения, которые должны контролироваться для повышения качества образования и готовности к учебному процессу

Качество образовательных программ. Качество используемых образовательных программ складывается из элементов, которые обеспечивают формирование профессионального сознания, компетентностей, самостоятельности у выпускников образовательного учреждения. Качественная программа обучения должна соответствовать Государственному стандарту, быть сбалансированной по часам подготовки между общеобразовательными и специальными учебными курсами, включать дополнительные виды обучения, возможность углубленного обучения для студентов, желающих продолжить свой профессиональный рост после окончания техникума или колледжа. Важно уделять должное внимание подготовке студентов по общеобразовательным дисциплинам, поскольку после окончания среднего профессионального образовательного заведения их объем знаний, должен соответствовать объему знаний, получаемых выпускниками средних школ. Это важно при поступлении в высшие учебные заведения. Также программа должна включать необходимый для получения компетенций объем профессиональной подготовки на производственной базе образовательного учреждения, взаимодействующих с ним предприятий, отражать часы, отведенные для самоподготовки и самотестирования.

Базой для качественной программы обучения являются составляемые учебные планы, которые должны полностью соответствовать программе обучения и содержать все необходимые виды учебной нагрузки. При хорошо составленном учебном плане можно гарантировать, что образовательная программа будет выполнена. Программа должна ежегодно пересматриваться, дополняться, изменяться по мере изменения требований работодателей к выпускникам данной квалификации. Вполне возможно, что по мере совершенствования учебных программ будут меняться названия специальностей, по которым обучаются студенты в данном образовательном учреждении, расширяться объем получаемых ими знаний и сроки обучения. Программа должна обеспечить достижение главной цели обучения.

На рис. 3 представлены элементы, которые должны входить в образовательную программу и учитываться при составлении учебных планов. Треугольник отражает распределение объема учебных часов, отводимых на тот или иной вид обучения.

Методическое обеспечение учебного процесса. Качество методического обеспечения играет исключительную роль в учебном процессе. Правильно поставленная работа позволяет оптимально распределить время между изучаемыми дисциплинами, исключить дублирование учебного материала, оптимально распределить объем знаний, получаемых традиционным способом и путем дополнения их с применением учебных компьютерных программ.

Современное методическое обеспечение должно таким образом построить учебный процесс, чтобы учебный материал усваивался студентами с использованием различных видов памяти: слуховой, зрительной, механической, что подразумевает обязательное ведение конспектов лекций и практических занятий.

Рис. 3. Элементы образовательной программы средних профессиональных учебных заведений, учитываемые при составлении учебных планов

Применение компьютерных технологий в обучении не должно дублировать учебник, а дополнять и расширять его компетенции. Наиболее эффективно применять компьютерные учебные программы при самообразовании, самотестировании знаний, углубленном изучении предмета, разработке проектов. Применение традиционного обучения, выполнение письменных работ побуждает студентов к более активной работе, большей концентрации внимания, что важно для будущих профессионалов. В то же время необходимо обеспечить учащимся доступ в Интернет для поиска дополнительной учебной информации, предоставить им обучающие программы, тренировочные тесты, контрольные работы. Современное образовательное учреждение обязано иметь обширную учебную библиотеку, в том числе и электронных материалов, а также методических материалов для преподавателей. Способ предоставления материала учащимся играет не последнюю роль при усвоении новых знаний и, в конечном итоге, в отношении к своей будущей специальности. Должно быть оптимально распределено время между лекционными и практическими занятиями, консультациями у педагога и самостоятельным обучением, чтением учебной литературы и компьютерным обучением. На рис. 4 представлены элементы, которые необходимо учитывать при разработке методического обеспечения учебного процесса.

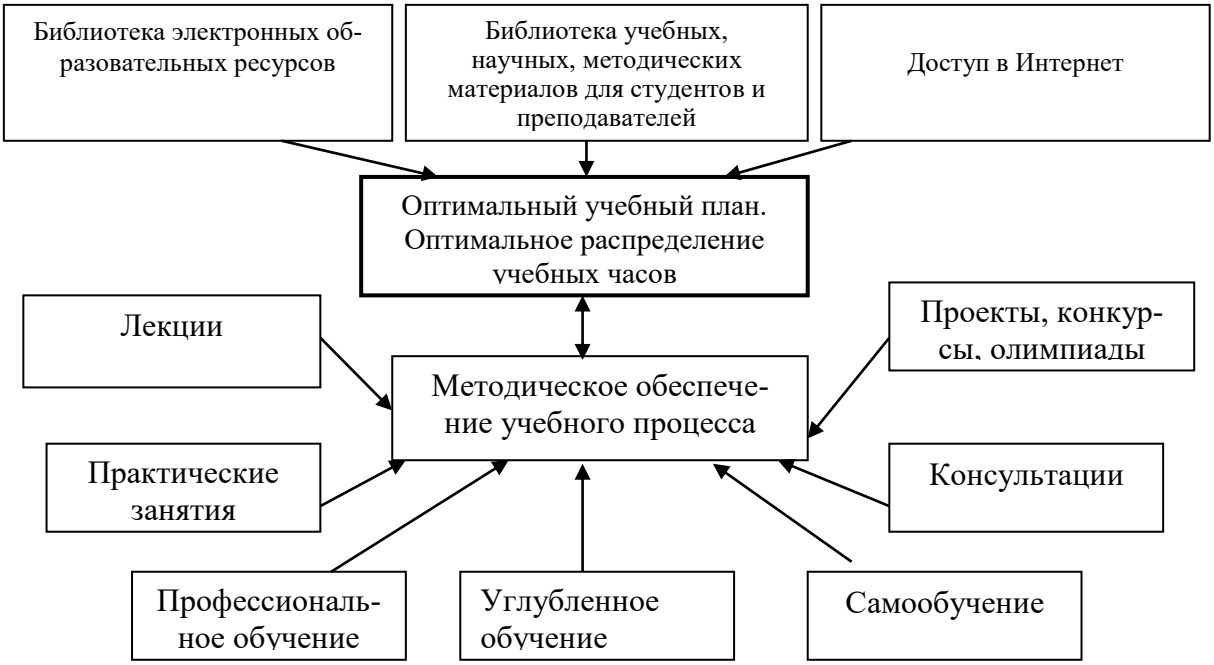


Рис. 4. Элементы учебно-методического обеспечения профессионального учебного заведения

Материально-техническое обеспечение. Качество материально-технического обеспечения учебного процесса включает наличие подготовленных учебных аудиторий, производственных помещений, компьютеров, приборов и устройств для проведения теоретических и практических занятий, учебников и пр. Существуют нормативы материально-технического обеспечения учебного процесса. Качество обеспечения оценивается в соответствии с этими нормативами. Однако необходимо учитывать, что интенсивность использования тех или иных материальных ценностей неодинакова, также постоянно меняются сроки морального старения компьютеров, электронных обучающих программ. На смену существующим приходят новые более совершенные изделия. Этот фактор необходимо учитывать при планировании новых приобретений и выделении на них финансовых средств. Главное при подготовке к учебному процессу своевременность и достаточность обеспечения. При оформлении учебных аудиторий, последние должны отвечать требованиям эргономики, практичности и эстетики. Приобретаемые учебные материалы и пособия должны соответствовать программе обучения и принятой технологии обучения.

Качество преподавания. Качество преподавания и подготовки к трудовой деятельности оценивается уровнем квалификации учебно-педагогического состава образовательного учреждения. Поэтому подбор кадров – это один из важнейших элементов, влияющих на качество образования. К данному вопросу нельзя относиться формально, учитывая, например, только стаж работы, число прослушанных курсов повышения квалификации, хотя эти моменты важны. Главное – эти параметры должны обязательно сочетаться с личностными характеристиками преподавателя,

его интересом к труду преподавателя, умением находить общий язык с трудовым коллективом и студентами, любовью к своему предмету.

Для того, чтобы оценить качество преподавания необходимо иметь критерии оценки. Например, в 1980-х годах была введена в практику оценка «преподаватель глазами студентов». Она имела своих сторонников и противников, поскольку наряду с положительными моментами имела и отрицательные стороны. Например, для получения более высокой оценки со стороны учащихся преподаватель мог снизить требования, студенты более настороженно и критично относились к своим преподавателям, что ухудшало психологическую атмосферу в аудитории. Преподаватели ревниво относились друг к другу, сравнивая оценки студентов, что отражалось на климате в трудовом коллективе. Так или иначе, на сегодняшний день оценка преподавателя глазами студента потеряла свою актуальность, поскольку не позволяет объективно оценить качество преподавания. Экспертные оценки преподавателей, которые, например, используют в средней школе [4], не могут объективно дать ответ о качестве преподавания и качестве приобретаемых знаний.

Учитывая современные требования к образованию, сегодня наиболее объективной формой оценки качества преподавания является средний балл, который получают студенты при аттестации (контрольные, экзамены, рефераты). Более эффективной оценки пока не существует, а средний балл позволяет получить некоторую количественную оценку (хотя и косвенную) качества преподавания. Эта оценка может входить в состав показателей, контролируемых системой управления качеством образования [5, 8]. При этом необходимо учитывать и вышеперечисленные качества преподавателя:

– отношение к своему предмету,

– окончание курсов повышения квалификации,

– имеющуюся квалификацию,

– активность в общественной жизни образовательного учреждения (участие в семинарах и симпозиумах, в подготовке студентов к профессиональным конкурсам и т.п.).

Сегодня наиболее продуктивной формой повышения квалификации преподавателей является участие в мастер-классах [6]. Мастер-класс – это современная форма повышения квалификации, которая способствует развитию творческого мышления преподавателя, развивает его педагогические способности.

Наряду с качеством преподавания важную роль играет качество воспитания учащихся в процессе их обучения, то есть, формирование у учащихся социального поведения, здорового образа жизни, активной жизненной позиции, сознательного отношения к труду. Оценивать качество воспитательной работы можно по числу участвующих в общественных мероприятиях, регулярно посещающих занятия, кружки и секции. Воспитательная политика должна быть выстроена таким образом, чтобы среда учебного заведения способствовала культурному и нравственному росту,

чтобы подростки и молодые люди предпочитали оставаться в стенах учебного заведения большую часть своего свободного времени, посещая дополнительные кружки, лекции, развлекательные мероприятия.

Качество организационно-правового обеспечения учебного процесса опирается на Государственные стандарты, нормативные документы органов управления образованием и документы, разработанные в самом образовательном учреждении. Следование стандартам необходимо, чтобы обеспечить минимально необходимый уровень специальной и общей подготовки выпускников, поскольку стандарты – это средство государственного регулирования качества образования. Однако, преследуя цели опережающего образования, целесообразно дополнять стандарты внутренними документами, регламентирующими принятые в образовательном заведении принципы реализации образовательной программы СПО, соответствующей федеральному базисному учебному плану. Руководящие документы образовательного заведения должны отражать пути решения проблем, которые влияют на качество образования. Например, пути оптимизации учебно-организационной деятельности и учебно-методического обеспечения, порядок применения в учебном процессе инновационных образовательных технологий, принципы расширения партнерских отношений с организациями системы образования, вузами, предприятиями, условия достижения образовательным учреждением поставленных целей и т.п.

Успешное решение всех перечисленных выше задач возможно при реформировании организационной политики образовательного учреждения. Необходимо разработать и активно использовать инструментарий, позволяющий реагировать на процессы, протекающие в организации, и влиять на качество образования. Базисом для повышения качества образования может служить новая организационная политика, основанная на управлении качеством образования, которая затрагивает не только учебу и воспитание (на что в первую очередь обращается внимание), но и влияет на более глубинные процессы, протекающие в образовательном заведении. Как подготовлены преподаватели, насколько готова материально-техническая база для полноценного обучения, есть ли возможность улучшить финансирование организации, каким образом повысить интерес учащихся к получению выбранной специальности, как обеспечить участие всего трудового коллектива в борьбе за качество и пр. Основные элементы, которые необходимо контролировать описаны выше. Механизмом контроля является регулярный мониторинг отмеченных процессов, анализ ситуации и внесение необходимых изменений.

Создание новой организующей схемы образовательного учреждения на базе методов управления качеством позволит оптимизировать работу и создаст необходимые условия для повышения качества образования. Система управления качеством представляет собой комплекс взаимоувязанных организационных и технологических мер, технических решений, направленных на оптимизацию выполняемых процессов. Система управления качеством охватывает деятельность всех подразделений, участвую-

щих в работе по достижению цели организации. Работа подразделений выполняется в соответствии с согласованными планами подразделений, обязательном контроле качества выполнения работы и оценке конечных результатов.

Важный элемент системы управления качеством в любой организации – это документированность процессов, влияющих на качество, следование предписанным алгоритмам работы. Внедрение системы управления качеством улучшает результаты работы, как за счет оптимизации выполняемых процессов, так и за счет четкого описания действий, которые выполняют все участники данного процесса. При этом за выполнение всех действий на всех этапах процесса существует персональная ответственность работников за выполнение ими порученной части процесса.

Принципы управления качеством – это фундаментальное правило, лежащее в основе руководства образовательным учреждением и направленное на долгосрочную непрерывную работу, связанную со всеми аспектами, влияющими на повышение качества образования.

Методологической основой для создания системы управления качеством являются Международные рекомендации ИСО 9000 и гармонизированные с ними российские стандарты ГОСТ Р 9001 – 9004. Политика в области управления качеством в международном масштабе вырабатывается Международной организацией по стандартизации (ИСО). Одна из рабочих групп этой организации разработала «Принципы управления качеством и руководство по их применению». Эти принципы являются фундаментальным правилом, лежащим в основе руководства организацией. Эти принципы известны как «Всеобщее управление качеством» (TQM), которые позволяют реализовать на практике основные принципы системы управления качеством: ориентация на клиента, ведущая роль руководства, вовлечение персонала, процессный и системный подходы, принятие решений на основе фактов, постоянное улучшение деятельности организации, взаимовыгодные отношения с поставщиками.

Адаптация данных принципов к системе профессионального образования позволяет создать модель управления организацией на базе системы управления качеством и по-новому организовать работу всех подразделений. Все сотрудники ОУ, участвующие в выполнении производственных процессов, становятся партнерами, принимающими решения на базе общей статистической информации и несущие равную ответственность за качество работы ОУ в целом. Структура системы управления качеством на базе принципов «Всеобщего управления качеством» представлена на рис. 5.

Рис. 5. Система управления качеством образовательного учреждения

Помимо возможности оперативного контроля и улучшения производственных процессов управление на базе ИСО 9000 имеет следующие преимущества:

– преобразует систему управления в стиль взаимоотношений;

– создает среду творческого взаимодействия, расширяет потенциальные возможности деятельности каждого подразделения за счет плановых обязательств перед другими подразделениями;

– реализует целостный подход к решению задач за счет того, что каждое подразделение вносит свой вклад в решение общей задачи;

– обеспечивает высокий уровень контроля и самоконтроля за счет обязательств перед другими подразделениями.

Литература

1. Боженко, О.П. Аттестация образовательных учреждений как средство управления качеством образования: Дисертация канд. пед. наук: 13.00.01 Калининград, 2006. – 237 с. РГБ ОД, 61:06-13/744.

2. Лысенков, В.И. Лицензирование и аттестация образовательных учреждений как механизм управления качеством образования: Дис. канд. пед. наук: 13.00.01 Кемерово, 2005. – 264 с. РГБ ОД, 61:05-13/954.

3. Трубина, И.И. Системный мониторинг качества образования как информационная основа управления общеобразовательным учреждением: диссертация доктора педагогических наук: 13.00.01, 13.00.02. – Москва, 2005. – 239 с.: ил. РГБ ОД, 71 05-13/325.

4. Сенцова, Т.М. Управление качеством образования на основе информационных технологий. [Электронный ресурс]: Дис. канд. пед. наук: 13.00.01. – М.:РГБ, 2005.

5. Шатров, А.Ф и др. Система менеджмента качества общеобразовательного учреждения. Монография. – М. ФГУ ГНИИ ИТТ «Информика», 2011. – 97 с.

6. Коротков, Э.М. Управление качеством образования: учебное пособие для вузов / 2-е изд. – М.: Академический проект, 2007. – 320 с.

7. Окрепилов, В.В. Управление качеством: Учебник для вузов / 2-е изд., доп. и перераб. – СПб: ОАО «Издательство «Наука», 2000. – 912 с.

8. Матрос, Д.Ш. Менеджмент качества в школе на основе стандартов серии ГОСТ Р ИСО 9000-2001, новых информационных технологий и образовательного мониторинга. – М., 2008. – Центр педагогического образования. – 277 с.

9. Пономарева и др. Метод оценки деятельности гимназии на основе многокритериального анализа // Информатизация образования и науки. – 2009. – № 2. – С. 102-107.

10. Киракозов, Ю.В. и др. Предложения по оценке качества образования гимназии на основе рекомендаций ISO-9000 // Информатизация образования и науки. – 2009. – № 4. – С. 171-179.

11. ГОСТ Р ИСО 9000-2001. Системы менеджмента качества. Требования. – М.: Изд. стандартов, 2001. – 21 с.

12. ГОСТ Р ИСО 9004-2001. Системы менеджмента качества. Рекомендации по улучшению деятельности. – М.: Изд. стандартов, 2001. – 45 с.

13. Методические рекомендации по применению стандартов серии ГОСТ Р ИСО 9000-2001 в высших учебных заведениях. – СПб: Изд. СПбГТЭТУ «ЛЭТИ», 2003. – 220 с.

Технологии профессионально ориентированного обучения

Ю.В. Балашова,
старший преподаватель кафедры интегрированных компьютерных технологий и систем Приднестровского государственного университета им. Т.Г. Шевченко, г. Тирасполь
Е.А. Андрианова,
заместитель директора по учебно-методической работе Инженерно-технического института, старший преподаватель кафедры машиноведения и технологического оборудования ПГУ им. Т.Г. Шевченко
e-mail: balashova_ju@mail.ru; andalen@mail.ru

Аннотация. *Статья рассматривает вопрос о значении информатизации образования, технологический подход в образовании, сущность технологического подхода в образовании, возможности технологического подхода для концептуального и проектировочного освоения различных областей и аспектов образовательной деятельности.*
Ключевые слова: *информатизация образования, формирование профессиональных компетенций , информационная емкость.*

Vocational Learning Technologies

Yu.V. Balashova,
Senior Lecturer,
Department of Integrated Computer Technologies and Systems
E.A. Andrianova,
Deputy Director for Educational and Methodological Work,
Institute of Engineering and Technology,
Department of Mechanical Engineering and Technological Equipment,
Pridnestrovian State University named after T.G. Shevchenko

Abstract. *The article considers importance of informatization of education, technological approach in education, essence of the technological approach in education, possibilities of the technological approach for the conceptual and design development of various areas and aspects of educational activity.*
Keywords: *informatization of education, formation of professional competencies, information capacity.*

На протяжении 2020 - 2021 учебного года была проведена работа над методической темой: «Технологии профессионально ориентированного обучения» в рамках общей темы «Формирование профессиональных компетенций субъектов образовательного процесса, повышение качества образования с использованием инновационных технологий в условиях реализации требований образовательных стандартов нового поколения».

В новых социально-экономических условиях значительно возросли требования к профессиональной компетентности, гибкости, способности к творчеству будущих специалистов – выпускников системы среднего профессионального образования (СПО).

При работе над темой особое внимание уделялось материалам, описывающим сущность, содержание, направленность современных профессионально ориентированных технологий, а также рекомендации по их внедрению в педагогический процесс учреждений среднего профессионального образования.

Проанализированы основные пути реализации технологий профессионально ориентированного обучения в учебном процессе учреждения СПО, которые позволят педагогам более эффективно строить свою деятельность в вопросах планирования, организации, формирования содержания, определения форм и методов подготовки будущих специалистов.

Концепция модернизации образования Приднестровской Молдавской Республики, государственные образовательные стандарты СПО третьего поколения зафиксировали тенденции к переводу содержания среднего профессионально образования на уровень ключевых образовательных компетенций. Это значит, что компетентностный подход в системе среднего специального образования приходит на смену знаниевому.

В современном профессиональном образовании под компетентностью понимают владение специалистом набором компетенций, необходимых для его работы, или соответствие данного специалиста требованиям его должности, либо способность специалиста эффективно осуществлять свою профессиональную деятельность.

В компетентностном подходе в системе среднего профессионального образования перечень необходимых компетенций определяется в соответствии с запросами работодателей, на основе серьезных социологических исследований. Овладение различного рода компетенциями становится основной целью и результатами процесса профессионального обучения, этим определяют его эффективность, т.е. качество.

Профессиональные умения и навыки формируются в процессе деятельности. Чтобы выработать тот или иной навык, необходимо многократное повторение действий, упражнение, тренировка. Суть активных методов, направленных на формирование умений и навыков, как раз и состоит в том, чтобы обеспечить выполнение обучающимися таких задач, в процессе решения которых они бы овладевали способом деятельности [1].

В формировании профессиональной компетенции будущего специалиста важны такие методы обучения, как имитация профессиональной деятельности на лабораторно-практических занятиях, анализ производственных ситуаций. Использование их в учебном процессе делает обучение активным, деятельностным, контекстным (включенным в профессиональную деятельность).

Анализ производственных ситуаций и задач – сущность этого метода состоит в том, что студентам демонстрируется определенная произ-

водственная ситуация, в которой охарактеризованы условия и действия ее участников. Студентам предлагается оценить полноту и качество решения поставленных задач, сформулировать критерии оценочной деятельности [2].

В выполненной работе применялся анализ производственных ситуаций на практических занятиях, на уроках закрепления учебного материала, при проверке знаний и умений как один из видов практических работ на занятии, в качестве внеаудиторных занятий, в процессе учебной практики при решении комплексных задач. Задания по анализу производственных ситуаций студенты выполняют индивидуально или группами по три-пять человек, а затем коллективно обсуждают намеченные выводы.

Типовые производственные задачи создаются на основе анализа профессиональных функций специалистов. Так, например, для будущего программиста такими типовыми задачами являются: произвести отладку разработанных программ, определить возможность использования готовых программ, разработанных другими организациями и т.д. Этим типовым задачам должны соответствовать ситуационные учебно-производственные задачи.

Имитация производственной деятельности будущих специалистов осуществляется на лабораторно-практических занятиях.

За истекший год было проведено открытое занятие на тему: «Создание и редактирование растрового изображения с использованием основных функций и возможностей Adobe PhotoShop». Также проведено внеаудиторное мероприятие – информационный проект на тему: «Фрактальная графика», в ходе подготовки которого была применена описанная технология.

В этом учебном году была проведена студенческая исследовательская научно-практическая конференция. Студентом Кириллом Мэтура был подготовлен доклад на тему «Разработка трехмерных виртуальных сред», занявший 1 место.

Применение в работе перечисленных методов позволило обеспечить хорошее качество обучения студентов, так, например, средний балл в 2019-2020 учебном году составлял 4,05, процент качества – 66 %, а в 2020-2021 учебном году – 3,9 и 65 % соответственно; успеваемость сохранилась на 100% уровне

Также необходимо помнить, что в условиях изменяющихся требований к подготовке и профессиональным компетенциям специалистов при организации и проведении занятий необходимо учитывать изменения в производстве, технике, технологиях, в том числе педагогических.

Литература

1. Бондаревская, Е. В. Ценностные основания личностно-ориентированного воспитания // Педагогика. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Наука, 2005. – 30 с.

2. Селевко, Г. К. Современные образовательные технологии: Учебное пособие. – М.: ИПУ РАН, 2009.

Проблемы оценки качества подготовки специалистов среднего звена

Ж.А. Старостина,
доцент кафедры дорожно-строительных машин
Московского автомобильно-дорожного государственного
технического университета (МАДИ), к.т.н.
e-mail: 79645722101@yandex.ru

Аннотация. *Анализируется качество среднего профессионального образования, рассматривается система оценки качества, рассматриваются пути повышения качества образования.*
Ключевые слова: *среднее профессиональное образование, качество подготовки специалиста среднего звена, система оценки качества, качество в образовании.*

Problems of assessing quality of training of middle-level specialists

Zh. A. Starostina,
Ph.D., Associate Professor,
Department of Road Construction Machines,
Moscow Automobile and Road Construction State Technical University (MADI)

Abstract. *Quality of secondary vocational education is analyzed, quality assessment system is considered, ways to improve the quality of education are considered.*
Keywords: *secondary vocational education, quality of training of a mid-level specialist, quality assessment system, quality in education.*

Признаками качества подготовки кадров в системе среднего профессионального образования следует считать как сам образовательный процесс, так соответствующие нормы и стандарты, наличие квалификационного персонала, а также потребности экономики. В соответствии с этим, можно сказать, что качество подготовки кадров – это степень соответствия образовательного процесса государственным нормам, стандартам, которая определяется профессионально-квалификационным уровнем преподавательского состава, уровнем материально-технического оснащения, степенью подготовленности, мотивированности, вовлеченности обучающихся, эффективностью системы управления персоналом, степенью соответствия личностных и профессиональных характеристик выпускников целям и потребностям экономики и требованиям работодателей.

Итак, показатели качества образования определяются совокупностью показателей составляющих его процессов:

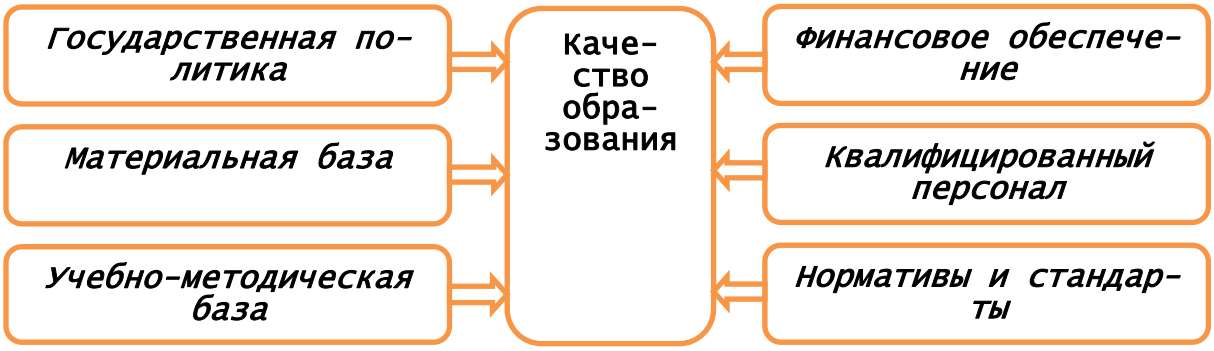


Рис 1. Показатели качества подготовки специалистов СПО

Для повышения качества подготовки специалистов среднего звена следует применять конкретные технологии, инструментарий повышения объективности оценивания: следует принимать и корректировать распорядительные акты по контролю качества образования, проводить различные нормативно-правовые и технические процедуры по контролю качества образования; сформировать объективные процедуры оценки качества образования, потом провести мониторинг качества повышения квалификации педагогов. Имеет также большое значение работа с обучающимися с низкими образовательными результатами, обязательно следует проводить внешние оценочные процедуры независимой оценки качества образования.

Чтобы сформировать у всех участников образовательных отношений объективную оценку образовательных результатов, следует организовывать и проводить мониторинг, разъяснительную работу с коллективом по преодолению рисков получения необъективных результатов. Также проводить квалификационные и демонстрационные экзамены по стандартам Ворлдскиллс с привлечением представителей работодателей и профессиональных сообществ. В свете последних событий следует внедрить в образовательный процесс единую информационно-обучающую среду для дистанционных образовательных технологий.

К критериям качества образования можно также отнести проведение процедуры самообследования, выявить уровень ресурсной обеспеченности образовательной организации в соответствии с требованиями ФГОС, определить зоны риска и ограничений при достижении эталонных характеристик выпускника. Важно совершенствовать систему стимулирования работников в соответствии с достигаемыми показателями внутренней системы оценки качества образования. Систему оценки качества можно представить как в таблице 1.

Исходя из вышесказанного, повышение качества подготовки выпускников СПО, за счет комплексного подхода, который включает множество критериев оценки качества, будет способствовать подготовке конкурентоспособных специалистов, востребованных на рынке труда, и, как следствие, повышение престижа средне-профессионального образования.

Таблица 1. Система оценки качества образования в СПО

Оценка	Внешняя		Внутренняя
	Государственная	Общественно-профессиональная	
Заказчик	Органы, осуществляющие управление в сфере образования. Государство	Профессиональные объединения, общественность	Образовательная организация
Субъекты	ДОНМ, МЦКО	Общественность Профессионально-общественные объединения по направлениям подготовки	Администрация. Предметно-цикловые комиссии (ПЦК). Классные руководители. Родители, законные представители. Работодатели.
Объекты	Качество условий, обеспечивающих образовательный процесс. Качество содержания в реализации образовательного процесса. Качество образовательных результатов		
Методика	Государственный контроль. Лицензирование. Государственная аккредитация Государственная итоговая аттестация Оценка результатов освоения образовательных программ.	Независимая оценка качества образования. Профессионально-общественная аккредитация. Исследования уровня удовлетворенности работодателей. Демонстрационный экзамен	Оценка результатов освоения образовательных программ. Аттестация и повышение квалификации педагогических работников. Мониторинги и исследования. Анкетирование.
Документы	Аналитические материалы, отчеты о проверке, статистические данные	Свидетельство о прохождении профессионально-общественной аккредитации	Отчет о самообследовании. Открытые данные. Управленческие решения
	Обратная связь - Студенты, работодатели, родители, выпускники		

Список литературы

1. Федеральный закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.

2. Дробышева, Е. А. Современное состояние и проблемы развития среднего профессионального образования в России / Е. А. Дробышева. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2019. - № 36 (274). – С. 35-36.

3. Рейтинг вклада школ Москвы в качественное образование московских школьников. Методика, 2020/2021.

4. Леденева, И.Н. Повышение качества среднего профессионального образования как фактор развития российской экономики: монография / коллектив авторов; под общ. ред. А.В. Латкова. – Саратов: СГСЭУ, 2005. – С. 371 - 377.

Точки роста в технологизации современного образовательного процесса в школе

С.С. Граськин,
директор «Бауманской инженерной школы № 1580»,
заведующий кафедрой основ математики и информатики
Специализированного учебно-научного центра-2
Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана
(национального исследовательского университета), д.т.н., профессор
Е.Е. Граськина,
куратор проектной деятельности ГБОУ «Московская международная школа»,
Заслуженный учитель Российской Федерации,
М.С. Шулакова,
ассистент кафедры основ математики и информатики
СУНЦ-2 МГТУ им. Н.Э. Баумана
e-mail: GraskinSS@edu.mos.ru; elena_graskina@mail.ru;
m.shulakova@mail.ru

Аннотация. *Если «есть рынок образовательных услуг», то возникает педагогическая проблема: как сделать эти услуги конкурентоспособными среди множества аналогичных предложений. Идея создания данного педагогического проекта возникла из-за растущего интереса к раннему инженерно-техничес-кому обучению школьников, к их профильной подготовке по инженерным (и не только) дисциплинам в средней школе и к ранней профессиональной навигации обучающихся с целью дальнейшего продолжения обучения в технических вузах и, в частности, в МГТУ им. Н.Э. Баумана. При «технологизации» всех составляющих элементов современного образования, сегодня большее внимание и большие требования предъявляются к системе дополнительного образования как СИСТЕМЕ, которая способна реализовать различные образовательные запросы всех участников образовательного процесса – детей, родителей, общественности. Данные материалы показывают, как конкурентоспособность образовательных услуг «Бауманской инженерной школы № 1580» достигаются через «НЕПРЕРЫВНОСТЬ и ПРЕЕМСТВЕННОСТЬ» всех учебных каркасов систем общего (начального, основного, среднего) и дополнительного образования. Только при таком взаимодействии получаем синергический эффект. В предлагаемой статье анализируются и приводятся конкретные организационно-практические элементы интеграции общего и дополнительного образования в целях повышения результативности образовательной среды в профильной школе.*

Ключевые слова: *Интеграция общего и дополнительного образования, инновационная модель организации дополнительного обучения, синергический эффект, Бауманская инженерная школа.*

Milestones of growth in technologization of modern educational process at school

S.S. Graskin,
Grand Ph.D., Professor,
Director of Bauman Engineering School № 1580,
Head of Department of Fundamentals of Mathematics and Computer Science
Specialized Educational and Scientific Center-2,
Bauman Moscow State Technical University
E.E. Graskina,
Curator of Project Activities
Curator of Project Activities of Moscow International School Honored Teacher,
M.S. Shulakova,
Assistant Professor,
Department of Fundamentals of Mathematics and Computer Science SUNC-2,
Bauman Moscow State Technical University

Abstract. *If «there is a market for educational services», then a pedagogical problem arises: how to make these services competitive among many similar offers; what is to be done, what management decisions should be made by the school's administrative team to implement the optimal decision on this pedagogical project. But, if we start purposeful changes in pedagogical reality, then it is necessary, first of all, to find out what exactly does not suit us in the world around us or in the social environment; what educational opportunities and resources are available to make the desired changes; what are the consequences of interference in the status quo. The idea of creating this pedagogical project arose due to the growing interest in early engineering and technical training of schoolchildren, in their profile training in engineering (and not only) disciplines in secondary school and in early professional navigation of students in order to further continue their studies in technical universities and, in particular, at the Bauman Moscow State Technical University. With the «technologization» of all the components of modern education, more attention and great demands are now made on the system of additional education as a SYSTEM that is capable of fulfilling various educational needs of children, parents, and the public. At the same time, the competitiveness of educational services of Bauman Engineering School No. 1580 is achieved through the «CONTINUITY and TRANSFERING» of all educational frameworks of the systems of general (primary, basic, secondary) and additional education. Only with such interaction we get a synergistic effect.*

Keywords: *Integration of general and additional education, an innovative model of organizing additional education, synergistic effect, Bauman Engineering School.*

Успешное будущее страны зависит от усилий, приложенных сегодня. Индикатором оценки системы образования субъектов Российской Федера-

ции в «цифровую эпоху» служат такие индикаторы, как доступность различных образовательных услуг, их качество; социальная поддержка обучающихся; учебно-методическое, кадровое, материальное обеспечение образовательного процесса и многое другое. Активное стимулирование в образовательном учреждении (ОУ) развития научно-исследовательской деятельности обучающихся становится необходимым условием, определяющим конкурентоспособность подрастающего поколения, как при продолжении образования, так и при выходе на рынок труда (рис. 1). Решение указанных задач невозможно без технологизации всех форм деятельности ОУ. Педагогический коллектив «Бауманская инженерная школа № 1580» активно работает в этом направлении. Здесь есть все условия для создания современной образовательной среды: материально-техническая база; используемые современные образовательные стандарты и технологии и, конечно, кадровый потенциал школы, помогающий саморазвитию и самореализации школьников.

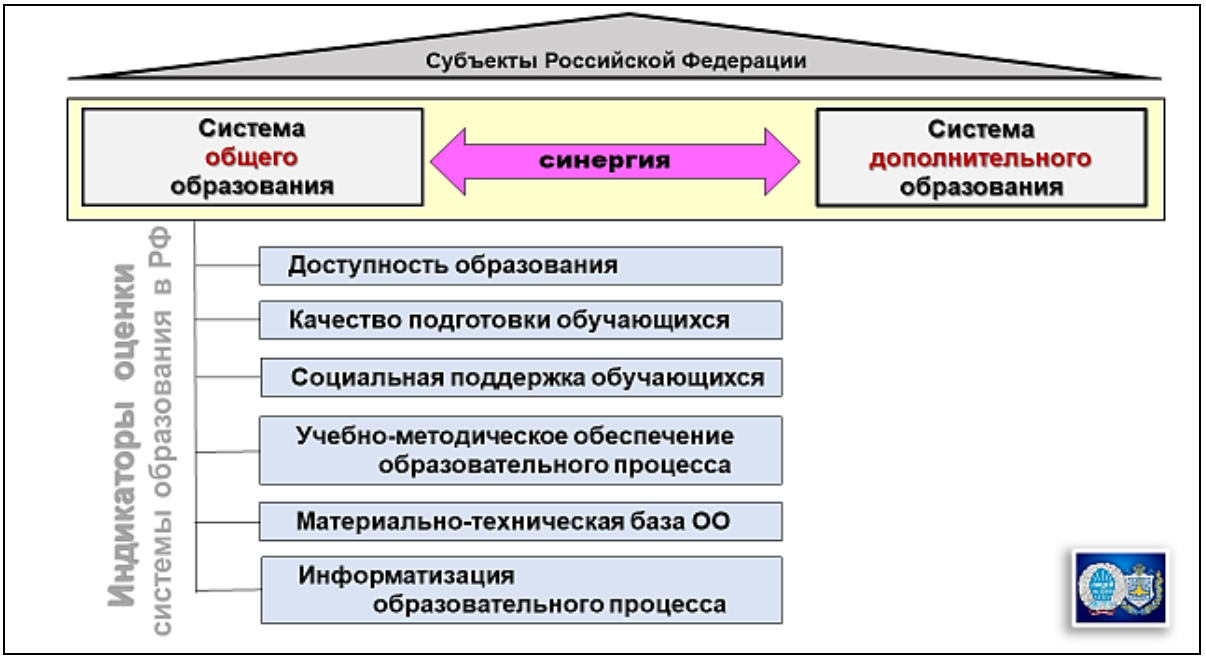


Рис. 1. Индикаторы оценки системы образования в Российской Федерации

Точки роста в технологизации современного образовательного процесса (ОП) ставят своей целью сконструировать учебный процесс, базируясь на таких начальных условиях, как социальный заказ, образовательные ориентиры, цели обучения и содержание обучения. При этом специфика технологического подхода в образовании состоит в представлении некоторых заранее оговоренных гарантий по достижению образовательных результатов, что порой является проблематично. В данной ситуации всем участникам образовательного процесса необходимо ориентироваться на «взаимообратную связь», пронизывающую все этапы технологической образовательной цепочки (рис.2).

Рис. 2. Диагностика «начальных условий» технологизации ОП

Идея создания данного педагогического проекта возникла из-за повышающегося интереса к раннему инженерно-техническому обучению школьников, к профильной подготовке по инженерным (и не только) дисциплинам в средней школе и к ранней профессиональной навигации обучающихся с целью дальнейшего продолжения обучения в технических вузах и, в частности, в МГТУ им. Н.Э. Баумана. Для реализации данного педагогического проекта было проведено целенаправленное исследование социально-педагогического объекта – ГБОУ «Бауманская инженерная школа № 1580» с предварительным выделением и обозначением его атрибутивных признаков, его индикаторов по образовательной результативности для выяснения тенденций его развития в сравнении с однотипными, по главным образовательным целям и задачам [2]. Для этого на основе стартовых представлений об объекте и предмете проектирования, после анализа «начальных условий» было организовано всестороннее обсуждение ситуации и состояния объекта. В ходе такого обсуждения сформировано «общее поле проблем», которое стало «стартапом» для запуска процедуры проблематизации, предполагающей содержательно-смысловую «сортировку», «фильтр мнений» всех заинтересованных участников образовательного процесса для последующей смысловой формализации поставленной идеи: «Сделать в Бауманской инженерной школе программы дополнительного образования сквозными и интегрированными в общее образование, начиная от первого класса до выпускного, преемственными по спектру всех дисциплин обучения». Помочь разобраться в данной сложной «многопараметрической» проблеме, найти эффективное решение возможно только через педагогическое проектирование – способ практико-ориентированной деятельности, целью которой является разработка модели инновационной образовательной системы и видов педагогической деятельности [1]. Это прикладное научное направление, интегрирующее до-

стижения педагогики, в конкретной школе, а именно в Бауманской инженерной школе № 1580 и организуемой здесь практической деятельности – технологический подход к обучению, нацелено на решение задач развития, преобразования, совершенствования в современных образовательных учреждениях.

Однако, если «есть рынок образовательных услуг», следовательно, возникает педагогическая проблема: как сделать эти услуги конкурентоспособными среди множества аналогичных предложений; что необходимо предпринять, какие управленческие решения следует принять административной команде школы для реализации оптимального решения по данному педагогическому проекту (рис. 3).

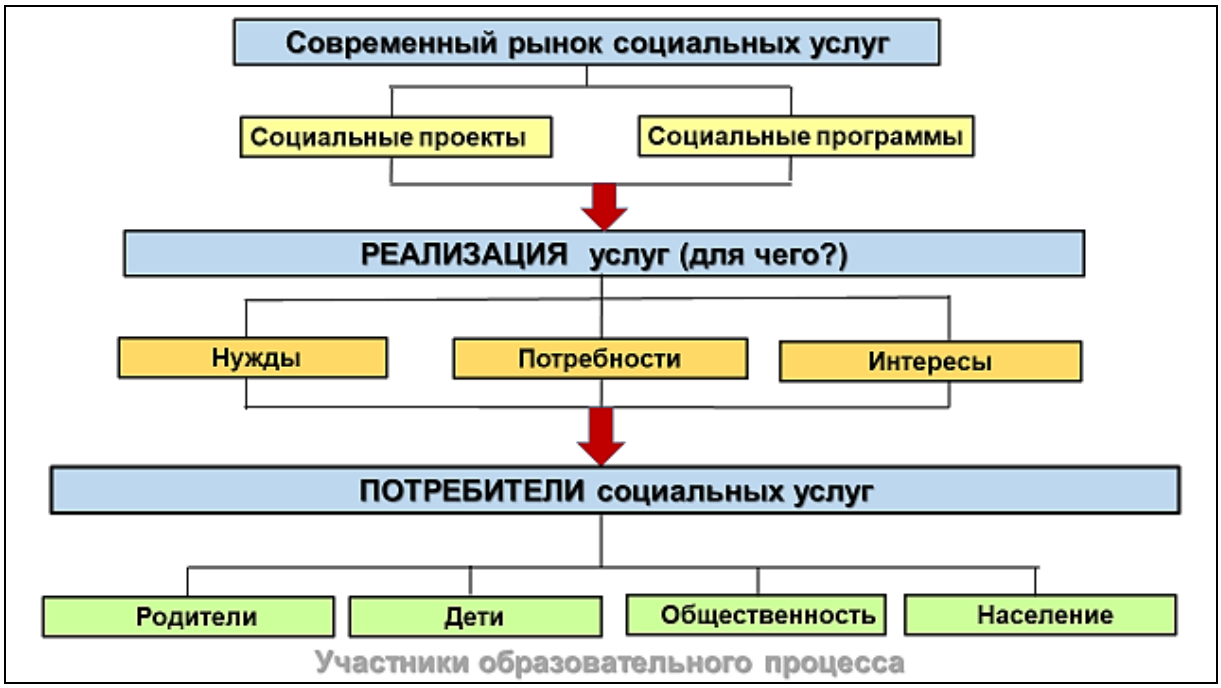


Рис. 3. Структура «рынка образовательных услуг» в цифровую эпоху

Для того, чтобы начинать целенаправленные изменения в педагогической действительности, необходимо выяснить: что именно нас не устраивает в окружающем мире или социальной среде; какие образовательные возможности и ресурсы имеются в наличии для внесения желательных изменений; каковы могут быть последствия вмешательства в существующее положение вещей. Ключом к пониманию особенностей технологизации ОП может служить системная ориентация на образовательные цели, основным отличием которой является повышенная инструментальность, состоящая в синергическом подходе, возникающем при интеграции программ основного и дополнительного образования в рамках одного образовательного учреждения.

Проведенное в связи с этим предпроектное исследование обеспечивает возможность диагностики реальной ситуации с целью выделения «болевых точек» в развитии проблемы, определение формата предстоящих изменений и экспериментальное подтверждение на практике функциони-

рования школы социальной потребности этих педагогических новаций. Кроме того, было выявлено, что источником инновационных идей может быть изменение отношения социума к образованию и появление новых образовательных моделей (рис. 4.).

Рис. 4. Реалии образования.
«Точки роста» при интеграции общего и дополнительного образования в рамках «Бауманской инженерной школы № 1580»

Синергия образовательных программ дополнительного и общего образования в школе № 1580 обеспечивает для обучающихся механизм осознанного выбора цели, профильной составляющей и практико-ориентированного способа деятельности, что позитивно влияет на раннюю профессиональную навигацию, способствует личностному росту, саморазвитию и самореализации школьников [2]. При этом критериями внедряемости в школе педагогических инноваций являются их новизна, оптимальность, высокая результативность и возможность массового применения. Совместная работа с МГТУ им. Н.Э. Баумана по ранней профориентации учащихся школы начинается уже в начальной школе. Именно поэтому, при «технологизации» всех составляющих элементов современного образования, большее внимание и большие требования предъявляются к системе дополнительного образования, как СИСТЕМЕ, которая способна реализовать различные образовательные запросы детей, родителей, общественности [3]. При этом конкурентоспособность образовательных услуг данного ОУ должны достигаться через «НЕПРЕРЫВНОСТЬ и ПРЕЕМСТВЕННОСТЬ» всех учебных каркасов систем общего (начального, основного, среднего) и

дополнительного образования (рис. 5). Только при таком взаимодействии получаем синергический эффект. По определению синергический эффект – это возрастание эффективности деятельности в результате соединения, интеграции, слияния отдельных компонентов в единую систему за счет так называемого системного эффекта.

Рис. 5. Способы и подходы к технологизации ОП в Бауманской инженерной школе № 1580

В Бауманской инженерной школе, с первых дней ее существования, дополнительное образование школьников реализуется на основе разработанных образовательных программ, проектирование которых является средством развития кадрового потенциала ОУ, средством совершенствования компетенций, творческих способностей как педагогов, так и всего образовательного процесса в целом. Здесь можно выделить целый спектр «точек роста» дополнительного образования (ДО) школы, которые, взаимодействуя по ряду направлений с программами общего образования (ОО) дают «синергический эффект» интеграции (рис. 6). Начиная с начальной школы, наш обучающийся системно получает расширенную подготовку по академическим и прикладным направлениям. Результативность такой непрерывности и преемственности всего спектра программ ОО и ДО в нашей школе подтверждается успешностью наших обучающихся на внешних испытаниях на протяжении многих лет.

Рис. 6. «Точки роста» дополнительного образования в «Бауманской инженерной школе 1580», дающие синергический эффект

На этапе концептуализации необходимо прогнозировать и, так называемое «противодействие, сопротивление среды», которое, так или иначе, возникает по ходу осуществления проекта интеграции программ общего и дополнительного образования в рамках одного образовательного учреждения. Источниками такого сопротивления результатам выполненного инновационного проекта могут стать предполагаемые будущие потребители услуг школы (это родители, законные представители, население); школьники и педагоги, воспринимающие происходящие изменения под влиянием устоявшихся взглядов и принятого привычного уклада жизни; конкурирующие социально-педагогические и образовательные системы. Если внутри модели педагогической системы школы заложена определенная логика, являющаяся ресурсом ее развития, то при интеграции программ ДО и ОО возникает необходимость выявить эту логику, подтвердить развитие образовательной организации при помощи мониторинговых данных.

Любой проект, в том числе и образовательный, регламентирован во времени. Данный педагогический проект относится к долгосрочным по продолжительности выполнения информационно-технологических продуктов. В самом тривиальном варианте многообразие намеченных для достижения поставленной цели задач в данном педагогическом проекте **предполагает годовую циклограмму функционирования ОУ**. Однако каждый учебный год повторяется «по спирали» и, его циклограмма, на любом новом витке, будет рекурсивно «шлифовать и совершенствовать» получаемый на новом отрезке времени педагогический результат проекта. Этот аспект является важным в организации управления образовательным процессом [3, 4], так как в цифровую эпоху миссией ГБОУ «Бауманская

инженерная школа № 1580» является, по-прежнему, выявление и развитие способностей каждого обучаемого и создание условий для формирования интеллектуально развитой личности, обладающей основами научно-технического мышления в области естественно-математических наук, способной к продолжению образования и овладению профессиональными знаниями.

Таким образом, все, обучающие, развивающие, воспитательные, социальные технологии, применяемые в синергии общего и дополнительного образования Бауманской инженерной школы направлены на то, чтобы опираясь на фундаментальные академические основы образования разбудить творческую активность детей и вооружить их современными прикладными способами осуществления практической деятельности. Такой подход позволяет отслеживать развитие выдвинутых идей и предложений и позволяет судить об их практической эффективности в быстроизменяющейся социальной и профессиональной действительности в цифровом обществе.

Литература

1. Громыко, Н.В. Что такое эпистемотека // Вопросы философии. – М., 2008. – № 7. – С. 90-105.

2. Граськина, Е.Е., Прокофьева, Л.Б. Методологический подход, как средство повышения эффективности обучения школьников информатике // М.Н. Скаткин и современное образование. – М., 2000, – т. 1, – С. 188-192.

3. Граськин, С.С., Граськина, Е.Е., Шулакова, М.С. Подходы и решения по актуализации инженерно-технических знаний школьниками: Коллективная монография. Ответственный редактор А.Ю. Нагорнова. Ульяновск, 2019. – С. 254-264.

4. Официальный сайт ГБОУ «Бауманская инженерная школа № 1580», https://lycu1580.mskobr.ru (посл. обращение 04.03.2021)

«Шаг в будущее»: «мужество, воля, упорство и труд»

Т.В. Романова,
заместитель начальника отдела молодежных программ и проектов
Центра довузовской подготовки Московского государственного
технического университета имени Н.Э. Баумана
(национального исследовательского университета),
О.В. Карпова,
методист отдела молодежных программ и проектов
Центра довузовской подготовки МГТУ им. Н.Э. Баумана
Н.Ю. Золотых,
методист отдела молодежных программ и проектов
Центра довузовской подготовки МГТУ им. Н.Э. Баумана
e-mail: apfn@step-into-the-future.ru

Аннотация. *В статье приводятся факты из многолетней истории Российской научно-социальной программы для молодежи и школьников «Шаг в будущее». Каковы принципы программы, как программа сотрудничает с главнейшим инженерным вузом страны - знаменитой Бауманкой, о деятельности программы на международном научном поле – обо всем этом рассказывается в статье. Описаны ключевые события и основные мероприятия.*

Ключевые слова: *организация научно-исследовательской деятельности молодежи, молодые исследователи, Шаг в будущее, Исследовательское обучение, Академия юных, Научные кадры будущего, Федерально-окружные соревнования, Всероссийский форум, Бауманский университет, тьюторство.*

«Step into the future»: «Courage, Will, Perseverance and Work»

T.V. Romanova,
Deputy Head of the Department of Youth Programs and Projects
O.V. Karpova,
Methodologist
N.Y. Zolotykh,
Methodologist,
Department of Youth Programs and Projects,
Pre-University Training Center of Bauman Moscow State Technical University

Abstract. *The article presents facts from the long-term history of the Russian scientific and social program for young people and schoolchildren «Step into the Future». What are the principles of the program, how the program collaborates with the main engineering university of the country - the famous Bau-*

manka, about the activities of the program in the international scientific field – all this is described in the article. The key events are described.
Keywords: *organization of research activities of young people, young researcher, Step into the Future, Research training, Academy of Young People, Scientific personnel of the future, Federal District competition, All-Russian Forum, Bauman University, tutoring.*

В марте 2021 года наступила знаменательная дата – 30 лет со дня основания и начала деятельности Всероссийской научно-социальной программы для молодежи и школьников «Шаг в будущее».

Программа «Шаг в будущее» родилась в трудное для России время – в 1991 году, когда страна переживала пик тяжелейших социально-экономических реформ. Местом рождения программы стал Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана – основоположник всемирно известной «русской школы подготовки инженеров». Университет многие годы является базовой организацией программы, реализуя ее совместно с Российским молодежным политехническим обществом при поддержке Ассоциации технических университетов.

Все предыдущие тридцать лет программы были насыщенными, плотность образовательных инициатив очень высока. В текущем году широко разветвленная сеть программы включает более 50 представительств по всей России. Они проводят региональные мероприятия (отборочные этапы) на все более высокие уровни научных соревнований – Федерально-окружные соревнования, проводимые в восьми федеральных округах Российской Федерации. Программа «Шаг в будущее» поддерживает мероприятия методическими ресурсами, направляет на научные соревнования в качестве экспертов ученых и специалистов высокого уровня, в том числе из МГТУ им. Н.Э. Баумана. Вершиной научных мероприятий в Российской Федерации по программе «Шаг в будущее» является проводимый весной в г. Москве Всероссийский форум научной молодежи «Шаг в будущее». В Юбилейном году наш форум приобрел статус Международного, чему немало способствует всемирная слава Бауманского университета как кузницы инженерных кадров.

До 2012 года центральными мероприятиями программы были – Всероссийская научная конференция молодых исследователей «Шаг в будущее» и Научно-инженерная молодежная выставка, которая была объединена с Соревнованием юных исследователей «Шаг в будущее, Юниор» – четыре дня работала выставка, и в четвертый день к экспозиции проектов

старших товарищей имели возможность присоединиться для представления своих работ рекомендованные участники (победители) соревнования юных. С 2013 года региональные представительства программы получили возможность побороться за право проведения Российского соревнования юных исследователей «Шаг в будущее, Юниор» (г. Челябинск – ЮУрГУ, г. Реутов – Лицей). Необходимость исследовательской работы с младшими школьниками возникла в силу нескольких факторов, одним из которых явилась тенденция к снижению возрастной планки потенциальных участников соревнований. И это направление работы программы стало весьма объемным и востребованным, т.к. по мнению председателя Центрального Совета программы, доктора философских наук А.О. Карпова «суть острых вопросов, стоящих перед нашей страной, заключается в том, что современный ученый в новых культурных условиях есть, в первую очередь, результат *планомерного выращивания*, которое начинается с периода его школьного ученичества; причем нижнюю границу этого возраста западная образовательная практика отодвигает к рубежу 12 лет» [1]. Как отметила О.В. Белова, доцент МГТУ им. Н.Э. Баумана, руководитель научного направления «Энергетика» программы: «Многолетний опыт преподавания в вузе и работы со школьниками, в том числе в рамках Российской научно-социальной программы «Шаг в будущее», показал, что наиболее зрелый подход к обучению в высшем учебном заведении и успешное вхождение во «взрослую» науку, в том числе получение научных степеней, наблюдается у тех студентов, чей период профессионального взросления начался еще со школьной скамьи, причем начиная с возраста 7-8 классов» [2, с. 6]. А.О. Карпов также поясняет: «Младшие школьники, глядя на старшеклассников, сами захотели участвовать в программе. Тех из них, кто задает вопросы, проявляют активность, подключают к исследованиям. Так и разгорается искорка исследователя» [3]. На текущий момент в программе задана нижняя возрастная планка юного исследователя на соревновании – 2 класс.

Более 10 лет назад участие на форуме третьеклассника считалось неординарным событием. Одним из таких юных дарований можно назвать Дмитрия Сухоцкого из подмосковного города Красноармейска, который в 3-ем классе пришел со своим проектом в «Шаг в будущее, Юниор» на секцию «Технические устройства и проекты», руководство которой осуществлял профессор Геннадий Алексеевич Тимофеев, руководитель Научно-учебного комплекса и заведующий кафедрой Бауманского университета. По результатам участия на секции Диме был присужден его первый приз в программе. В течение многих лет участие и глубина его научных достижений увеличивались, и вот уже Дмитрий в качестве победителя Национального соревнования представляет нашу страну в составе делегации на Соревновании молодых ученых Европейского Союза в Чехии. Участие в таком мероприятии дает нашим победителям почетное право войти в состав молодежного жюри на последующих Национальных соревнованиях – инженерной молодежной выставке в г. Москве. Выставка является отборочным этапом на Соревнование молодых ученых Европейского Союза,

которое организуется ежегодно в одной из европейских стран и является грандиозным событием, местом встречи лучших молодых умов из стран Европы и других частей света. Это мероприятие, можно сказать, в научном плане дало старт карьере многих блестящих ученых и инженеров, успешных бизнесменов, государственных деятелей. В нашей стране можно перечислить таких деятелей, как М. Ракова – заместитель Министра просвещения РФ, А. Ефименко – заведующий лабораторией МГУ им. М.В. Ломоносова, А. Гуреев – заведующий отделением Клиник СамГМУ, С. Чеботарев – вице-президент по энергетике ПАО «Новолипецкий металлургический комбинат», председатель Комитета по технологическому присоединению к электрическим сетям (ПАО «Россети»), А. Волков – основатель и генеральный директор It-компании SKY Corporation, К. Сафонов – заместитель директора базового образовательно-научного производственного комплекса «Авиаперспектива», П. Антипов – исполнительный директор дивизиона «Малый и микробизнес» ПАО «Сбербанк РФ», финалист конкурса «Лидеры России», а также многие другие выдающиеся молодые люди.

С 1996 г. руководитель ЦС программы А.О. Карпов назначен Национальным организатором Соревнования молодых ученых Европейского Союза в России. В 2005 году 17-е Соревнование молодых ученых ЕС проводилось в России, в г. Москве на базе МГТУ им. Н.Э. Баумана. «Впервые соревнование прошло в стране, не входящей в Европейский Союз. По отзывам Комиссии Европейского Союза и Национальных организаторов разных стран – это было одно их лучших соревнований за всю его историю» [4].

Обмен опытом, особенно с зарубежными коллегами, является важным моментом развития программы. Участие руководителя программы «Шаг в будущее» Александра Карпова в международных научных конференциях, посвященных проблемам современного образования, позволяет быть в курсе актуальных тенденций развития образования во всем мире. Так, в ноябре 2018 г. в Университете Сорбонна (Париж) он выступил с докладом «Исследовательское обучение для общества знаний: опыт программы “Шаг в будущее”» на 8-й Международной конференции по исследованиям в области образования, преподавания и обучения (The International Conference on Research in Education, Teaching and Learning – ICETL) [3]. В конференции приняли участие ученые и специалисты из 24 стран мира. В 2019 году доклад А.О. Карпова «Когнитивно-активная роль догматического знания в обучении» [5] на Международной конференции по образованию и психологии образования в Барселоне (Испания) был высоко оценен иностранными коллегами.

Также стоит отметить, что международное сотрудничество программы активно развивается, с каждым годом расширяется география стран, желающих принять участие в научных мероприятиях программы наряду с российскими школьниками, продемонстрировать широкой аудитории свои достижения в науке. Так, в течение текущего года были заключены соглашения о сотрудничестве с Центром науки и искусства муниципалитета Бу-

ка Кызылчуллу (Измир, Турция), Индонезийским научным обществом, воспитанники которого уже активно принимают участие в программе.

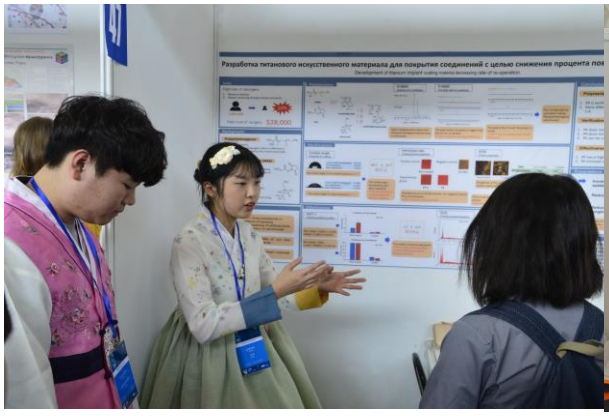
По результатам участия в центральных мероприятиях программы молодые исследователи получают возможность представлять свою страну в составе Национальных делегаций России на различных международных молодежных научных соревнованиях, среди которых такие значимые мероприятия как: Лондонский международный молодежный научный форум LIYSF (Великобритания), Международная и европейская научные выставки «ЭКСПО-НАУКА/ ESE (ESI)» (одна из европейских стран), Международная научная и инженерная выставка Regeneron ISEF (США), Китайский молодежный конкурс науки и технологических инноваций (CASTIC), Молодежная научная конференция (Португалия) и другие.

Высокий международный статус программе «Шаг в будущее» придает тот факт, что именно она наделена правом ежегодно направлять представителя российской молодежной науки – победителя центрального мероприятия программы – Всероссийского форума «Шаг в будущее» в номинации «Нобелевский приз», на Церемонию вручения нобелевских премий в Стокгольм (Швеция). Многие участники этой Всемирноизвестной церемонии обучаются сейчас или уже окончили обучение в МГТУ им. Н.Э. Баумана, что позволяет университету по праву гордиться своими студентами (М. Вульф, А. Селенина и другие).

МГТУ им. Н.Э. Баумана многие годы поддерживает деятельность программы. Руководство университета оказывает весомую научно-методическую поддержку, в мероприятиях принимают участие одни из самых авторитетных ученых (например, среди активных деятелей программы профессора Г.А. Тимофеев, В.Н. Наумов, Н.Г. Багдасарьян, А.П. Карпенко, А.Е. Древаль, Д.Б. Винтайкин, В.А. Марков, доценты О.В. Белова, Г.Н. Змиевской, Д.В. Виноградов, П.П. Белоножко, М.Л. Поздышев, С.П. Чирский, И.К. Марчевский, Калинкин Д.А, Машков К.Ю. и многие другие).

Создавать невероятно торжественную и праздничную атмосферу в Большом зале Дворца культуры МГТУ им. Н.Э. Баумана для церемоний открытия и награждения Всероссийского форума научной молодежи «Шаг в будущее» много лет удается благодаря четкой организации коллектива ДК университета под руководством В.П. Баклаженко и художественного руководителя В.С. Кошика Эти дни – настоящий праздник для участников и их наставников, приехавших из разных уголков страны. Гости форума высоко ценят такой радушный прием. С приветственным словом к участникам и гостям на церемонии открытия выступает первый проректор-проректор по учебной работе МГТУ им. Н.Э. Баумана Борис Васильевич Падалкин. На церемонии награждения Б.В. Падалкин вручает главную награду форума.

Цитируя ректора МГТУ им. Н.Э. Баумана профессора А.А. Александрова: «Форум "Шаг в будущее" – это наш, бауманский, проект "выращивания" и воспитания научных и инженерных талантов. Это – программа воспитания ученых и инженеров XXI века» [6].



Экспертный Совет программы «Шаг в будущее» возглавлялся много лет академиком Российской академии наук Колесниковым Константином Сергеевичем – соратником академика С.П. Королева. Затем эстафета перешла к профессору Наумову Валерию Николаевичу, Заслуженному деятелю науки РФ, сотрудничество с которым наша Программа высоко ценит! В разные годы руководителями Экспертного совета были также профессор, заведующий кафедрой МГТУ им. Н.Э. Баумана Анатолий Павлович Карпенко и директор Института общей физики им. А.Н. Прохорова РАН, член-корреспондент РАН Сергей Владимирович Гарнов.

С 2002 года программа «Шаг в будущее» дала старт новому проекту – Российской научной школе-семинару «Академия юных». Организаторами выступили Российско-Абхазский культурный центр, МГТУ им. Н.Э. Баумана и Российское молодежное политехническое общество (РМПО).

«Академия юных» – это уникальное место совместной творческой работы школьников-исследователей и профессионалов науки – ведущих ученых российских университетов и научно-исследовательских институтов. Мастер-классы в «Академии юных» в разные годы вели преподаватели и специалисты из МГТУ им. Н.Э. Баумана, МГУ им. М.В. Ломоносова, РГГУ, НИУ ВШЭ, МПГУ, Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина, РГУ нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина, Федерального исследовательского центра «Биотехнологии» РАН, Института общей физики им. А.М. Прохорова РАН и ряда других организаций.

Участие в мастер-классах, под руководством представителей различных российских вузов дает ее участникам возможность определиться с выбором профессии и вуза для поступления. Так, на «Академии юных» в 2018 году О.В. Белова, руководитель мастер-класса «Энергетические системы будущего», доцент МГТУ им. Н.Э. Баумана отметила: «После проведения мастер-классов многие ребята заинтересовались учебой в МГТУ им. Н.Э. Баумана. Они задавали вопросы о специальностях, интересовались условиями поступления» [7].

Во время проведения школы «Академия юных» педагоги участвуют в семинаре «Наука в школе», который возглавляет доктор технических наук, профессор Г.А. Тимофеев, чья многолетняя работа в программе заслуживает искреннего уважения и слов благодарности.

Одним из важных приоритетов школы «Академия юных» является использование отечественного метода исследовательского обучения, разработанного руководителем программы «Шаг в будущее» А.О. Карповым. В 2011 году этот метод получил международное признание на Всемирном саммите по инновационному образованию в Дохе (Катар), где Россию представляли два проекта – программа «Шаг в будущее» и Центр Сколково. В 2017 году доклад о нем прозвучал на Международной конференции AHFE в Лос-Анжелесе (США) и был опубликован в издательстве Springer.

Помимо обучения многим участникам «Академия юных» помогла определиться с будущей профессией. Например, Михаил Вульф (г. Новороссийск) прошел три цикла в школе-семинаре в различных мастер-классах и выбрал для дальнейшего обучения МГТУ им. Н.Э. Баумана, кафедру вакуумной и компрессорной техники. Более подробно будет рассказано в нашей статье чуть ниже.

Говоря об учебных мероприятиях, проводимых программой «Шаг в будущее», напишем о Дистанционной и очной (Исследовательской) школах «Научные кадры будущего», организованных на базе Бауманского университета.

Дистанционная школа «Научные кадры будущего» являлась в некоторой мере прообразом активно используемой ныне формы обучения. Комбинированное обучение, когда школьники из разных уголков страны могли бы углубленно обучаться математике и физике, используя знания, в том числе, и при выполнении научного исследования, дало свои результаты. Большую роль в этом виде обучения отводится методу научных иссле-

дований. «Метод научных исследований и метод проектов как образовательные инструменты играют кардинально различные роли в образовании растущей личности. Во втором, прежде всего, имеются в виду обучение, воспитание, социализация и формирование жизненного пути индивида, т.е. вопрос смысла образовательного действия. Принципиальным является учебно-познавательная фрагментарность метода проектов, т.е. в учебном смысле проект – это форма познавательной деятельности, конечная как целостный эпистемический акт и ограниченная частью учебного времени» [5]. Заинтересованные талантливые учащиеся не только в течение двух лет обучались, но и смогли, пройдя необходимые отборочные этапы, представить свои проекты на научной инженерной молодежной выставке. Среди выпускников Дистанционной школы можно назвать одних из самых ярких студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана: Михаил Вульф (Краснодарский край) – многократный победитель форума, завоевавший право участия и участвовавший в церемонии вручения Нобелевских премий в Стокгольме, Аркадий Дидковский (Мурманская область) – директор физико-математической школы МГТУ им. Н.Э. Баумана.

В Исследовательскую (очную) школе «Научные кадры будущего» МГТУ им. Н.Э. Баумана включается комплекс профессиональных, организационно-координационных, консультативно-практических мероприятий. Все они направлялись на развитие образовательной мотивации, получение образования через научные исследования, формирование индивидуальной научно-познавательной программы развития, по словам руководителя школы А.О. Карпова [6]. Обучающиеся зачислялись по результатам предварительного отбора (написание квалификационного эссе) в 8 классе общеобразовательной школы, они получили подготовку на начальном этапе научно-исследовательской деятельности по трем направлениям обучения: *аналитический цикл, научно-исследовательский и дисциплинарный* (физика и математика – изучение спецглав с последующим срезом знаний, проведением зачетов и экзаменов). Таким образом, модель научного образования в школе включала в себя синтез из учебно-познавательного процесса по выбранным учащимися направлениям научно-технической подготовки, творческого пространства и индивидуального тьюторского сопровождения действующими учеными во время исследовательского (лабораторная практика, отчеты, научные статьи) и аналитического (литературный обзор, анализ методов научных исследований, изучение требований к написанию статьи и т.д.) циклов обучения. Проводилась научно-образовательная практика. Наиболее успешные в обучении учащиеся имели возможность представлять свои проекты в научно-образовательных и конкурсных мероприятиях программы. Среди выпускников Исследовательской школы «Научные кадры будущего» нынешние студенты МГТУ им. Н.Э. Баумана: Степан Минин – участник церемонии вручения Нобелевских премий в Стокгольме; Алексей Сутягин – участник и призер выставки «Политехника», выставки «Шаг в будущее», Иван Смирнов – обладатель спецприза на форуме «Шаг в будущее», участник международного научного семинара.

Все выпускники говорят о большой пользе такого обучения, где тьютор – преподаватель вуза – курирует научную работу, а преподаватели вуза открывают новые грани школьных предметов. На стыке данных направлений обучения образуется метод активного погружения в науку [9].

Совершенно новым по форме, но не по содержанию, прямо сказать, беспрецедентным, мероприятием в жизни программы оказался дистант-форум, который прошел в период октября-ноября 2020 года. Во время его проведения нелегкая нагрузка легла на плечи организаторов мероприятия, экспертов и самих участников. Одним из важных факторов является широкая география проживания участников нашего научного соревнования. Необходимо было сопоставить не только время работы секции, но и учесть и часовые пояса практически всей нашей страны. Случались и казусы, когда участники из самых восточных регионов страны волновались, что им для выступления нужно рано встать и подключиться к заседанию секции в 7 часов утра, когда практически наступила полярная ночь. Однако волнения оказались напрасны – школьники просто-напросто ошибочно заранее «перевели стрелки» не в нужную сторону. Оргкомитет прилагает максимальные усилия для координации всех составляющих участия молодых исследователей в дистант-форуме.

Многие молодые исследователи являются одаренными детьми. Программа сотрудничает со специалистом в области исследования одаренности, авторитетным ученым-психологом, заслуженным деятелем науки РФ, академиком Российской академии естественных наук, почетным членом Российской академии образования, главным специалистом Института психологии Российской академии образования, профессором Д.Б. Богоявленской.

Диана Борисовна считает, что «... именно исследовательская деятельность является путем к развитию творческих способностей и одаренности. Исследовательская деятельность является в широком смысле познавательной. Это значит, что она не имеет четко определенных границ» [10]. В МГТУ им. Н.Э. Баумана в 2018 году Российским молодежным политех-

ническим обществом при поддержке Фонда Президентских грантов прошла Российская научно-методическая конференция-семинар «Тьюторство в исследовательском образовании». Научные руководители семинара – Д.Б. Богоявленская и А.О. Карпов. Участники из многочисленных регионов нашей страны и московские учителя-наставники охотно делились своими наработками. Пленарное заседание прошло в зале Ученого совета Бауманского университета, что является актом высокого доверия для таких мероприятий от руководства университета.

Большую роль и значимость программа «Шаг в будущее» придает роли тьютора – научного наставника молодого исследователя.

История тьюторства имеет многовековую историю и зародилась в недрах средневековых университетов. В МГТУ им. Н.Э. Баумана богатая история руководства научно-исследовательской и практической деятельностью молодежи, начиная со студенческих научно-технических кружков под руководством Н.Е. Жуковского. Традиции тьюторства позволяют успешно выстраивать программы для школьников, как в очной форме, так и заочно в дистанционной форме – процитируем Белову Ольгу Владимировну[2].

В своей статье руководитель одного из направлений Исследовательской школы, руководители направлений – профессор и доценты МГТУ им. Н.Э. Баумана, рассуждают о важной особенности такого обучения: при отсутствии опыта исследований, необходимых навыков (технических, например), при творческом взаимодействии с руководителем исследования возникают реальные исследования [11].

Тьюторское сопровождение научной подготовки обучающихся Исследовательской школы «Научные кадры будущего» представляет собой последовательность взаимосвязанных между собой этапов: диагностико-мотивационного, реализационного и аналитического [12]. Все эти этапы реализуются на кафедрах университета.

Кроме подтверждения факта научного руководства или консультирования ежегодно на федеральных и центральном мероприятиях Программы в торжественной обстановке вручается лауреатам наградной знак «Педагог-новатор» программы «Шаг в будущее» по представлению организаций – Координационных центров и ассоциированных участников программы.

Среди обладателей такого знака – кандидат биологических наук Е.А. Гладков, который много лет является одним из научных экспертов и преподавателем школы «Научные кадры будущего». Евгений Александрович, будучи преподавателем Бауманского университета, а также являясь действующим ученым Института физиологии растений Российской академии наук, долгие годы проводил авторские программы на образовательном телеканале. Своим опытом Е.А. Гладков щедро делится с участниками программы «Шаг в будущее» во время сессий научной школы-семинара «Академия юных», на мастер-классах научной школы МГТУ им. Н.Э. Бау-

мана «Научные кадры будущего», во время пленарных заседаний научного форума «Шаг в будущее» [9].

Президент России Владимир Владимирович Путин, обращаясь к лауреатам программы «Шаг в будущее», сказал: «Наша страна богата талантами – людьми, обладающими огромным творческим потенциалом, мыслящим, созидающим. И сегодня главная задача – соединить результаты вашего научного поиска с практическими потребностями производства, что позволит, уверен, во многом решить проблемы, стоящие перед отечественной экономикой».

Поздравляем всех причастных к деятельности программы «Шаг в будущее» с тридцатилетним юбилеем и желаем процветания программе и дальнейших успехов всем участникам на научном поприще!

Мужество, Воля, Упорство и Труд – каждый бауманец знает эти гордые слова девиза, которые сложились из прежней аббревиатуры (МВТУ – Московское высшее техническое училище). Теперь, во многом благодаря и программе «Шаг в будущее», выпускники которой дружно исполняют слова нашего торжественного гимна, а многие и связывают судьбу с вузом, эти слова разносятся по всей нашей прекрасной стране!

Литература

1. Карпов, А.О. Научный наставник в исследовательском образовании // Образовательные технологии. – М.: Народное образование, 2013. – № 4. – С. 28-38.

2. Белова, О.В. Социализация школьников через научно-исследовательскую деятельность // Сборник трудов Российской научно-методической конференции «Научно-исследовательская социализация детей, находящихся в трудной жизненной ситуации» (23 марта 2016 г., г. Москва) / Под ред. И.П. Рябенко. – М.: НТА АПФН, 2016. – С. 6-13.

3. Карпов, А.О. Теоретические основы исследовательского обучения в обществе знаний // Педагогика. – М., 2019. – № 3. – С. 3-12.

4. Зенкевич, Н.И. Молодые ученые для будущего страны // Вузовский вестник. – 2018. – № 20 (307). – 16-31 октября.

5. Karpov, A.O. The Cognitively Active Role of Dogmatic Knowledge in Learning // The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences (EpSBS). 10 International Conference on Education and Educational Psychology (ICEEPSY) (Spain, Barcelona, 9-12 October 2019). Iasi: Future Academy, 2019. – Vol. LXXII. – P. 141-152.

6. Бауманский проект воспитания талантов // Бауманец. – 2020. – № 9 (3589). – 19.11.2020. – С. 5.

7. Белова, О.В. «Академия юных-2018» // Бауманец. – 2018. – № 7 (3578). – 13 сентября.

8. Карпов, А.О. Исследовательское образование: ключевые концепты // Педагогика. – М., 2011. – № 3. – С. 20-30.

9. Романова, Т.В., Золотых, Н.Ю., Карпова, О.В. Программа «Шаг в будущее»: история, лица и факты // Юбилейный сборник научно-методических трудов «30 лет Программе "Шаг в будущее"». – М.: НТА АПФН, 2020. – С. 8-21.

10. Богоявленская, Д.Б. Тьютор: не управлять, а направлять // Сборник трудов Российской научно-методической конференции-семинара «Тьюторство в исследовательском образовании» (г. Москва, 19-21 марта 2018 г.) / Под ред. Д.Б. Богоявленской, Б.И. Пружинина, А.О. Карпова. – М.: НТА АПФН, 2018. – С. 4-9.

11. Карпенко, А.П., Белова, О.В., Белоножко, П.П. Особенности тьюторской деятельности при выполнении школьниками научно-исследовательской работы в области инженерных наук // Сборник трудов Российской научно-методической конференции-семинара «Тьюторство в исследовательском образовании» (г. Москва, 19-21 марта 2018 г.) / под ред. Д.Б. Богоявленской, Б.И. Пружинина, А.О. Карпова. – М.: НТА АПФН, 2018. – С. 21-30.

12. Сидоренко, Е.А. Тьюторство в исследовательской школе // Сборник трудов Российской научно-методической конференции-семинара «Тьюторство в исследовательском образовании» (г. Москва, 19-21 марта 2018 г.) / под ред. Д.Б. Богоявленской, Б.И. Пружинина, А.О. Карпова. – М.: НТА АПФН, 2018. – С. 16-21.

Технологическое образование школьников в Российской Федерации

Ю.Л. Хотунцев,
профессор кафедры технологических и информационных систем
Института физики, технологии и информационных систем
Московского педагогического государственного университета, д.ф.-м.н.

Аннотация. *Описаны мероприятия, посвященные технологическому образованию школьников после XXV Международной научно-практической конференции «Современное технологическое образование», проведенной в октябре 2019 года. Проанализированы новые нормативные документы по технологическому образованию, опубликованные в 2019-2020 годах. Приведено решение XXVI Международной научно-практической конференции «Современное технологическое образование».*
Ключевые слова: *технологическое образование школьников, конференции, Примерная основная образовательная программа основного общего образования 2020 года, методические рекомендации Министерства просвещения Российской Федерации.*

Technological education of schoolchildren in Russian Federation

Yu.L. Khotuntsev,
Grand Ph.D, Professsor,
Department of Technological and Information Systems of Institute of Physics,
Technology and Information Systems,
Moscow State Pedagogical University

Abstract. *Events dedicated to technological education of schoolchildren after the XXV International scientific and practical conference "Modern technological education" held in October 2019 are described. New regulatory documents on technological education published in 2019-2020 are analyzed. The decision of the XXVI International Scientific and Practical Conference "Modern Technological Education" is given.*
Keywords: *technological education of schoolchildren, conference, 2020 basic General education program draft, methodological recommendations of Russian Federation Ministry of education.*

После XXV Международной научно-практической конференции «Современное технологическое образование», проведенной в Московском педагогическом государственном университете и Московском государственном техническом университете имени Н.Э. Баумана (национальном

исследовательском университете) в октябре 2019 года, в ряде городов нашей страны были проведены конференции, посвященные технологическому образованию школьников и подготовке учителей технологии.

11-13 декабря 2019 года Департамент государственной политики в сфере оценки качества общего образования Министерства просвещения Российской Федерации провел в Москве Всероссийскую конференцию «Технологическое образование». На конференции докладывалось разработанное Фондом новых форм развития образования обновленное содержание предметной области «Технология» в рамках национального проекта «Образование». Разработчики предполагали осуществить перезагрузку уроков по предмету «Технология» на базе кванториумов.

2-4 марта 2020 года в МПГУ была проведена VI Международная научно-практическая конференция «Физико-математическое и технологическое образование: проблемы и перспективы развития». На конференции отмечалась принципиальная необходимость освоения школьниками материальных технологий.

12 марта 2020 года в Воронежском государственном педагогическом университете была проведена IV Всероссийская научно-практическая конференция «Технологическое образование в системе «Школа-колледж-вуз»: традиции и инновации», где также отмечалась важность освоения материальных технологий в школе. За короткое время был подготовлен и выпущен сборник материалов конференции.

16 сентября 2020 года издательство «Просвещение» провело онлайн-конференцию «Методический день учителя технологии», в которой приняли участие 1588 человек. На конференции отмечалась необходимость в рамках выделенных часов освоения как материальных, так и информационных технологий.

9 октября 2020 года в Армавирском государственном педагогическом университете была проведена XIII Международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы преподавания технологии, экономики, дизайна и ОБЖ в условиях цифровизации образования».

28-29 октября 2020 года в Новосибирском государственном педагогическом университете была проведена Международная научно-практическая конференция «Образовательная робототехника: состояние, проблемы, перспективы».

30 октября 2020 года в Липецком государственном педагогическом университете имени П.П. Семенова-Тян-Шанского была проведена III Международная научно-практическая конференция «Современное технологическое образование: опыт, инновации, перспективы».

2-3 ноября 2020 года Самарским филиалом Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации была проведена онлайн Международная научно-практическая конференция «Технологическое образование школьников для новой технологической эпохи».

Региональные конференции по технологическому образованию были проведены также в Бийске, Новосибирске, Пензе, Перми и Иркутске.

За исключением конференции 11-13 декабря 2019 года в Москве, начиная с 2004 года, работники Министерства в работе ежегодно проводимых в стране конференций по технологическому образованию участия не принимали. До 2004 года в Министерстве работал специалист А.В. Марченко, ответственный за технологическое образование. Сейчас такого специалиста в Министерстве нет. Ликвидировано Учебно-методическое объединение педагогических вузов по технологии. Решения по технологическому образованию принимаются без экспериментальной проверки и обсуждения.

4 февраля 2020 года Федеральное учебно-методическое объединение по общему образованию одобрило в редакции 4.02.2020 Примерную основную образовательную программу основного общего образования [1]. В этой примерной программе увеличено число часов на изучение курса «Технология»: 2 часа в неделю с 5 по 8 класс и 1 час в неделю – в 9 классе.

В разделе «Технология» этой программы приведены планируемые результаты освоения предмета «Технология», в частности:

- формирование технологической культуры и культуры труда;
- формирование проектного, инженерного, технологического мышления;
- овладение методами исследовательской и проектной деятельности, решения творческих задач, моделирования, конструирования и эстетического оформления изделий;
- овладение средствами графического отображения и формами визуального представления объектов или процессов, правилами выполнения графической документации (рисунок, эскиз, чертеж);
- формирование культуры по работе с информацией.

Выпускник научится, в частности, проводить и анализировать разработку и/или реализацию продуктовых проектов, предполагающих изготовление материального проекта на основе технологической документации с применением элементарных (не требующих регулирования) и сложных (требующих регулирования/настройки рабочих инструментов/технологического оборудования.

Подробно описано содержание технологической подготовки по классам:

5 класс

По завершению учебного года обучающийся, в частности:

- использует ручной и электрифицированный бытовой инструмент;
- применяет безопасные приемы обработки конструкционных материалов (например, древесины и материалов на ее основе) с использованием ручного и электрифицированного инструмента, имеет опыт отделки изделий из данного материала или иных материалов (например, текстиля);
- классифицирует роботов по конструкции, сфере применения, степени самостоятельности (автономности), способам управления.

6 класс

По завершении учебного года обучающийся, в частности:

- читает элементарные чертежи;

- выполняет элементарные чертежи, векторные и растровые изображения, в том числе с использованием графических редакторов;

- выполняет базовые операции редактора компьютерного трехмерного проектирования (на выбор образовательной организации);

- получил и проанализировал собственный опыт применения различных методов изготовления объемных деталей (гибка, формовка, формование, литье, послойный синтез);

- получил опыт соединения деталей методом пайки;

- проектирует и реализует упрощенные алгоритмы функционирования встраиваемого программного обеспечения для управления элементарными техническими системами;

- применяет безопасные приемы обработки конструкционных материалов (например, цветных и черных металлов) с использованием ручного и электрифицированного инструмента.

7 класс

По завершении учебного года обучающийся, в частности:

- создает 3D-модели, применяя различные технологии, используя неавтоматизированные и/или автоматизированные инструменты (в том числе специализированное программное обеспечение, технологии фотограмметрии, ручное сканирование и др.);

- выполняет последовательность технологических операций по подготовке цифровых данных для учебных станков;

- применяет безопасные приемы выполнения основных операций слесарно-сборочных работ;

- имеет опыт изготовления изделия средствами учебного станка, в том числе с симуляцией процесса изготовления в виртуальной среде;

- характеризует основные технологии производства продуктов питания;

- получает и анализирует опыт лабораторного исследования продуктов питания.

8 класс

По завершении учебного года обучающийся, в частности:

- получил и проанализировал опыт разработки (комбинирование, изменение параметров и требований к ресурсам и т.п.) технологии получения материального/информационного продукта с заданными свойствами;

- осуществляет конструирование и/или модификацию электрической цепи в соответствии с поставленной задачей;

- производит сборку электрической цепи посредством соединения и/или подключения электронных компонентов заданным способом (пайка, беспаечный монтаж, механическая сборка) согласно схеме;

- получил и проанализировал опыт проектирования и/или конструирования автоматизированной системы, в том числе с применением специа-

лизированных программных средств (в том числе средств автоматизированного проектирования и/или систем моделирования) и/или языков программирования, электронных компонентов датчиков, приводов, микроконтроллеров и/или микроконтроллерных платформ и т.п.;

- получил и проанализировал опыт моделирования и/или конструирования движущейся модели и/или робототехнической системы и/или беспилотного аппарата;

- характеризует наноматериалы, наноструктуры, нанокомпозиты, многофункциональные материалы, возобновляемые материалы (биоматериалы), пластики, керамику и возможные технологические процессы с ними;

- называет и характеризует актуальные и перспективные технологии для прогрессивного развития общества (в том числе в следующих отраслях: робототехника, микроэлектроника, интернет вещей, беспилотные летательные аппараты, технологии геоинформатики, виртуальная и дополненная реальность и др.).

9 класс

По завершении учебного года обучающийся, в частности:

- оценивает условия использования технологии, в том числе с позиций экологической защищенности;

- получил и проанализировал опыт разработки и/или реализации командного проекта...;

- имеет опыт использования цифровых инструментов коммуникации и совместной работы (в том числе почтовых сервисов, электронных календарей, облачных сервисов, средств совместного редактирования файлов различных типов);

- планирует продвижение продукта.

20 февраля 2020 года заместитель Министра просвещения Российской Федерации М.Н. Ракова утвердила «Методические рекомендации для руководителей и педагогических работников общеобразовательных организаций по работе с обновленной Примерной основной образовательной программой по предметной области «Технология» [2].

В рекомендациях отмечается:

Ключевой задачей, на решение которой направлена Примерная общая образовательная программа (ПООП), является обеспечение планомерного перехода к концепции современного технологического образования и преподавания предметной области «Технология».

Целями ПООП являются:

- обеспечение понимания и принятия обучающимися сущности современных технологий, технологического развития и перспектив их развития;

- формирование технологической культуры и проектно-технологического мышления обучающихся;

- формирование информационной основы и персонального опыта, необходимых для определения обучающимися направлений своего даль-

нейшего образования в контексте построения жизненных планов, в первую очередь, касающихся сферы и содержания будущей профессиональной деятельности.

Предметная область «Технология» интегрирует знания из областей естественнонаучных дисциплин и должна отражать в своем содержании общие принципы преобразующей деятельности человека и аспекты технологической культуры. Она направлена на овладение обучающимися навыками конкретной предметно преобразующей деятельности, создание новых ценностей, соответствующих потребностям развития общества.

По годам обучения технологические тематики изучения (модули, формирующие сквозные технологические компетенции) в примерной общеобразовательной программе структурированы с учетом возрастных особенностей обучающихся следующим образом:

- 5 класс: 2D (компьютерная графика и черчение/ручной инструмент и обработка конструкционных и иных материалов (древесина или текстиль) / робототехника и механика);
- 6 класс: 3D моделирование базовое, макетирование и формообразование/обработка конструкционных материалов (металлы) / робототехника и автоматизация;
- 7 класс: 3D моделирование углубленное/системы автоматизированного проектирования/автоматизированные системы/обработка конструкционных материалов искусственного происхождения;
- 8 класс: робототехника и автоматизированные системы (электроника и электротехника) + автоматизированные системы (ИС+ устройства)/ технологии и производство/технологии обработки пищевых продуктов;
- 9 класс: проектное управление + командный проект.

Реализация подобной программы возможна на площадках с высокооснащенной материально-технической и кадровой базой. Однако при составлении собственных рабочих программ образовательные организации должны делать акцент на те части программы (модули), которые могут быть реализованы на высоком уровне самостоятельно (с привлечением сетевого взаимодействия), а затем поэтапно интегрировать в образовательную деятельность остальные части.

Анализ обновленной Примерной основной образовательной программы общего образования и Методических рекомендаций к ней показывает существенное сокращение изучения материальных технологий. Обработка древесины и текстиля осуществляется только в 5 классе, металла – в 6 классе, конструкционных материалов искусственного происхождения – в 7 классе, а также слесарно-сборочные работы и изготовление изделия средствами учебного станка; электротехника и обработка пищевых продуктов – в 8 классе (согласно Методическим рекомендациям). Согласно Примерной основной образовательной программе обучающийся в 7 классе характеризует основные технологии производства продуктов питания, а в 8 классе обработка пищевых продуктов не упомянута.

Не умаляя важности в настоящее время информационных технологий, следует еще раз подчеркнуть, что освоение материальных технологий формирует материалистическое, проектно-технологическое мышление и технологическую культуру обучающихся, позволяя им принять активное участие в реализации технологического процесса создания изделий, почувствовать сопротивление материала, получить практические знания и умения, полезные в повседневной жизни. Материальные технологии используются при создании проектов на Всероссийской олимпиаде школьников по технологии и при проведении конкурсов рабочих профессий Worldskills и Juniorskills. Это определяет принципиальную необходимость освоения материальных технологий в школе. Согласно обновленной Примерной основной образовательной программе основного общего образования обучающиеся не овладевают основами материальных технологий, а получают о них представление.

Следует отметить, что в приказе Министерства просвещения Российской Федерации от 3.09.2019 № 465 «Об утверждении перечня средств обучения и воспитания, необходимых для реализации образовательных программ начального общего, основного общего и среднего общего образования...» [3] отмечалось, что в кабинете технологии должны быть 4 части:

1) Домоводство (кройка и шитье).

2) Домоводство (кулинария).

3) Слесарное дело.

4) Столярное дело, а также универсальная мастерская технологий работы с деревом, металлом и выполнения проектных работ школьников (на базе кабинета технологии для мальчиков).

Департамент государственной политики в сфере оценки качества образования Министерства просвещения Российской Федерации относительно обновленной программы по технологии в июне 2020 года разъяснил, что содержание предметной области «Технология» выстроено в модульной структуре, обеспечивая получение заявленных образовательным стандартом результатов. Применение модульной структуры обеспечивает возможность вариативного освоения образовательных модулей и их разбиение на части с целью освоения модуля в рамках различных классов для формирования рабочей программы, учитывающей потребности обучающихся, компетенции преподавателя, специфику материально технического обеспечения и специфику научно-технологического развития в регионе.

Согласно статье 28 Федерального закона образовательная организация свободна в определении содержания образования, выборе учебно-методического обеспечения, образовательных технологий по реализуемым ими образовательным программам [4].

23 и 24 ноября 2020 года состоялась XXVI Международная научно-практическая конференция «Современное технологическое образование», проведенная МПГУ и МГТУ им. Н.Э. Баумана при поддержке и участии Ассоциации технических университетов, Агентства стратегических инициатив по продвижению новых проектов и группы компаний «Просвеще-

ние». Конференция проводилась дистанционно при технической поддержке компании Cisco.

В работе Конференции приняли участие 311 представителей учебных заведений системы общего образования, высших учебных заведений, специалистов научных учреждений, издательств, средств массовой информации, представителей органов управления, академических и общественных структур. С докладами выступили 47 человек из Москвы, Санкт-Петербурга, Волгограда, Екатеринбурга, Коломны (Московской обл.), Новосибирска, Перми, Челябинска; были продемонстрированы видео-доклады специалистов по технологическому образованию из США, Австралии и Финляндии. На сайте Конференции представлена информация, отражающая ее материалы и итоги: запись и презентации докладов, программа и решение, а также Сборник статей, докладов и материалов, изданный к Конференции, в котором опубликованы работы 74 авторов.

Литература

1. Примерная основная образовательная программа основного общего образования: утв. Решением ФУМО по общему образованию, протокол № 1/20 (в редакции 04.02.2020) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://fgosreestr.ru/registry/пооп_ооо_2020

2. Методические рекомендации для руководителей и педагогических работников общеобразовательных организаций по работе с обновленной Примерной основной образовательной программой по предметной области «Технология»: письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 28.02.2020 № МР-26/02вн [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://legalacts.ru/doc/metodicheskierekomendatsii-dlja-rukovoditelei-i-pedagogicheskikh-rabotnikov-obshcheobrasovatelnykh- organizatsii/

3. Об утверждении перечня средств обучения и воспитания, необходимых для реализации образовательных программ начального общего, основного общего и среднего общего образования, соответствующих современным условиям обучения, необходимого для оснащения общеобразовательных организаций в целях реализации мероприятий по содействию создания в субъектах Российской Федерации (исходя из прогнозируемой потребности) новых мест в общеобразовательных организациях, критериев его формирования и требований к функциональному оснащению, а также норматива стоимости оснащения одного места обучающегося указанными средствами обучения и воспитания: приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 465 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_341857/2ff7a8c72de3994f30496a0ccbb1ddafdaddf518/

4. Об образовании в Российской Федерации: Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://rg.ru/2012/12/30/obrazovanie-doc.html

РЕШЕНИЕ
XXVI Международной научно-практической конференции «Современное технологическое образование» (г. Москва, МПГУ, МГТУ им. Н.Э. Баумана, Ассоциация технических университетов, 2020)

23 и 24 ноября 2020 года состоялась XXVI Международная научно-практическая конференция «Современное технологическое образование», проведенная Московским педагогическим государственным университетом и Московским государственным техническим университетом имени Н.Э. Баумана (национальным исследовательским университетом) при поддержке и участии Ассоциации технических университетов, Агентства стратегических инициатив по продвижению новых проектов и группы компаний «Просвещение». Конференция проводилась дистанционно при технической поддержке компании Cisco.

В работе Конференции приняли участие 311 представителей учебных заведений системы общего образования, высших учебных заведений, специалистов научных учреждений, издательств, средств массовой информации, представителей органов управления, академических и общественных структур*.

С докладами выступили 47 человек из Москвы, Санкт-Петербурга, Волгограда, Екатеринбурга, Коломны (Московская обл.), Новосибирска, Перми, Челябинска; были продемонстрированы видео-доклады специалистов по технологическому образованию из США, Австралии и Финляндии.

В докладах и выступлениях на Конференции:

давались анализ и оценка состояния технологического образования учащихся в общеобразовательных учреждениях, а также уровня в образовательных учреждениях среднего профессионального и высшего образования;

обсуждались современные теоретические и методические аспекты решения проблем технологического образования;

рассматривались общие вопросы технологического образования, опыт преподавания технологии в образовательных учреждениях различных типов, творческого развития учащихся при выполнении проектов, проблемы подготовки и переподготовки учителей технологии и предпринимательства в педвузах и институтах повышения квалификации;

был отражен опыт технологического образования школьников в Австралии, Израиле, Китайской Народной Республике, Республике Корея, США, Финляндии и Японии.

На сайте Конференции представлена информация, отражающая ее материалы и итоги: запись и презентации докладов, программа и проект решения, а также Сборник статей, докладов и материалов, изданный к Конференции, в котором опубликованы работы 74 авторов.

---

* На сайте Конференции зарегистрировались 1045 человек; в первый день работы Конференции участвовали 210 человек, во второй день – 150 человек; непосредственно в работе Конференции приняли участие 311 человек.

Технологическое образование кадров является необходимым условием инновационного развития экономики страны и укрепления ее обороноспособности.

Подготовка кадров для решения научно-практических задач модернизации, инновационного и технологического развития, стоящих перед Российской Федерацией, должна начинаться с изучения предметной области «Технология» в общеобразовательной школе и продолжаться в учебных заведениях среднего профессионального и высшего образования. Предметная область «Технология» интегрирует знания из областей естественнонаучных дисциплин и отражает в своем содержании общие принципы преобразующей деятельности человека и аспекты технологической культуры. Она направлена на овладение обучающимися навыками конкретной предметно-преобразующей деятельности, создание новых ценностей, соответствующих потребностям развития общества. Изучение предмета «Технология» является третьей важной частью общего образования, наряду с гуманитарной и естественнонаучной составляющей.

Важная роль предметной области «Технология» в общеобразовательной школе неоднократно отмечалась Президентом Российской Федерации В.В. Путиным.

В Указе Президента Российской Федерации «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» от 7 мая 2018 года № 204 говорится:

5. Правительству Российской Федерации при разработке национального проекта в сфере образования исходить из того, что в 2024 году необходимо обеспечить:

….

б) внедрение на уровнях основного общего и среднего общего образования новых методов обучения и воспитания, образовательных технологий, обеспечивающих освоение обучающимися базовых навыков и умений, повышение их мотивации к обучению и вовлеченности в образовательный процесс, а также обновление содержания и совершенствование методов обучения предметной области «Технология»;

формирование эффективной системы выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи, основанной на принципах справедливости, всеобщности и направленной на самоопределение и профессиональную ориентацию всех обучающихся…

Несмотря на открытие в ряде школ инженерных классов, центров технологической поддержки образования, технопарков «Кванториум», центров образования «Точка роста», центров молодежного инновационного творчества и сетевого взаимодействия, ситуация с изучением предметной области «Технология» в общеобразовательных учебных заведениях Российской Федерации во многих случаях не отвечает современным требованиям и продолжает ухудшаться.

В Федеральном государственном образовательном стандарте для старшей школы «Технология», как предметная область, отсутствует и является предметом по выбору.

Сокращение числа часов на изучение предметной области «Технология», ликвидация непрерывности и преемственности технологической подготовки школьников, устаревшее оборудование учебных мастерских, отсутствие финансирования для приобретения материалов и нового оборудования, слабое информационное обеспечение**,** недостаточная оплата труда преподавателей и, в силу этого, уход из школ учителей технологии, в первую очередь мужчин, приводит к разрушению системы технологической подготовки подрастающего поколения и наносит серьезный ущерб технологическому и социально-экономическому развитию нашей страны.

Учитывая значение технологического образования для решения задач стратегического развития Российской Федерации, Конференция рекомендует:

1. Считать технологическое образование и предметную область «Технология» приоритетными для решения стратегических задач развития страны, связанных с кадровым обеспечением высокотехнологичного производства.

2. Положительно решить вопрос о разработке и реализации в России проекта интегрированной системы технологического образования, включающей все его уровни: дошкольное, среднее общее, среднее профессиональное, высшее; предоставить право вузам выпускать как бакалавров, так и специалистов в соответствии с пожеланиями работодателей.

3. Сохранить практико-ориентированный характер и вариативность предмета «Технология» с целью изучения традиционных, материальных и перспективных, информационных технологий.

4. Оценить состояние материальной базы общеобразовательных организаций для изучения предмета «Технология» и обеспечивать школы новым отечественным оборудованием в соответствии с приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 3 сентября 2019 года № 465. Определить порядок оснащения отечественным учебным оборудованием технопарков «Кванториум» и центров образования «Точка роста». Минпросвещения России уточнить концепцию оснащения учебным оборудованием кабинетов в системе технологического образования с учетом рекомендаций Гильдии учебного оборудования и средств обучения.

5. Выделить часы на изучение предмета «Технология» в старшей школе.

6. Проанализировать и обеспечить потребности школ в квалифицированных учителях технологии в регионах и скорректировать планы приема в вузы по профилю «Технология», обратить внимание на необходимость непрерывного повышения квалификации преподавателей предмета «Технология».

7. Продолжить работу по созданию Всероссийской Ассоциации технологического образования.

8. Продолжить работу над проектом Федерального образовательного стандарта основного общего образования. Включить в ФГОС основного общего образования в раздел «Требования к предметным результатам освоения учебного предмета "Технология″» модули «Электротехника и электроника» и «Семейная экономика и основы предпринимательства», а в раздел «Требования к предметным результатам освоения учебного предмета ″Информатика″» ввести модуль «Программирование технических систем».

Выписка из решения
Совета Ассоциации технических университетов

от 10 декабря 2020 года

5. Просить ректоров университетов активно использовать возможности публикации в журнале «Высшее образование в России» материалов о проблемах инженерного образования и деятельности вузов-членов Ассоциации, имеющих важное значение для научно-педагогической общественности страны, а также оказать информационную поддержку Журнала в ходе подписной кампании на 2021 год*.

…

– советнику Ассоциации, директору Межотраслевого учебно-научного центра технологического развития и евразийской интеграции МГТУ им. Н.Э. Баумана В.К. Балтяну сформировать и подготовить к изданию:

- сборник статей и материалов, отражающих результаты участия Ассоциации в технологическом развитии страны, вопросы технологического образования в вузе, опыт конструкторско-технологической подготовки инженерных кадров для высокотехнологичных отраслей промышленности, посвященный 30-летию становления системы университетского технического образования.

Президент Ассоциации
технических университетов,
ректор МГТУ им. Н.Э. Баумана А.А. Александров

* Ассоциация технических университетов и Московский политехнический университет – соучредители научно-педагогического журнала «Высшее образование в России».

ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РОССИИ

научно-педагогический журнал

Журнал издается с 1992 года.
Периодичность – 11 номеров в год.
Распространяется в регионах России,
в СНГ и за рубежом.

«Высшее образование в России» – ежемесячный межрегиональный научно-педагогический журнал, публикующий результаты фундаментальных, поисковых и прикладных трансдисциплинарных исследований наличного состояния высшей школы и тенденций её развития с позиций педагогики, социологии и философии образования.

Журнал входит в Перечень рецензируемых научных изданий (2018), в которых должны быть опубликованы основные результаты диссертаций на соискание учёной степени кандидата наук, на соискание учёной степени доктора наук по следующим научным специальностям:

09.00.08 – Философия науки и техники (философские науки),
09.00.11 – Социальная философия (философские науки),
13.00.01 – Общая педагогика, история педагогики и образования (педагогические науки),
13.00.02 – Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования) (педагогические науки),
13.00.08 – Теория и методика профессионального образования (педагогические науки),
22.00.04 – Социальная структура, социальные институты и процессы (социологические науки),
22.00.06 – Социология культуры (социологические науки)

Пятилетний импакт-фактор журнала (без самоцитирования) в РИНЦ составляет 1,240; показатель Science Index – 0,759.

Уважаемые коллеги! Публикуясь в журнале с высоким импакт-фактором, вы обеспечиваете себе высокий индекс Хирша.

Главный редактор: Сапунов Михаил Борисович
Зам. гл. редактора: Гогоненкова Евгения Аркадьевна, Лябина Надежда Петровна
Ответственный секретарь: Давыдова Дарья Владимировна

Редакция:
127550, г. Москва, ул. Прянишникова, д. 2а
Тел.: 8 (495) 223-05-23, доб. 4141, 4142, 4078
E-mail: vovrus@inbox.ru, vovr@bk.ru
http://www.vovr.elpub.ru

Подписные индексы:
«Роспечать» – 73060, 82521
«Пресса России» – 16392, 83142

СОДЕРЖАНИЕ

стр.

С.П. Друкаренко,
Международный и Российский союзы научных и инженерных общественных объединений
Инженер – профессия творческая…… 3

С.А. Евсюков,
Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)
Мы кузнецы!…… 10

Е.Г. Какушина, В.В. Кувшинов, Б.А. Якимович, Ю.А. Омельчук,
Севастопольский государственный университет»
Подготовка инженерных и научных кадров в Севастопольском государственном университете для энергетики будущего…… 33

Е.Г. Какушина, В.В. Кувшинов, Б.А. Якимович, Ю.А. Омельчук,
Севастопольский государственный университет»
Использование фотоэлектрических установок для обучения в Севастопольском государственном университете…… 40

А.Р. Габитова, И.В. Кузнецова, Ф.М. Гумеров,
Казанский национальный исследовательский технологический университет
Современные образовательные программы по направлению подготовки «Теплоэнергетика и теплотехника» кафедры ТОТ ФГБОУ ВО «КНИТУ»…… 50

Д.В. Казаков, А.И. Свидченко, У.С. Антипина, А.И. Кудашина, А.Г. Леснюк,
Невинномысский технологический институт (филиал) Северо-Кавказского федерального университета
О роли проектной исследовательской работы при подготовке бакалавров химико-технологического направления…… 57

В.И. Майорова, Г.А. Щеглов,
Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)
Интеграция процесса проектирования малоразмерных космических аппаратов в образовательную программу специалитета МГТУ им. Н.Э. Баумана…… 65

В.В. Заболотная,
Рыбницкий филиал Приднестровского государственного университета им. Т.Г.Шевченко
Преемственность развития компетенций в области информатики и профессиональных компетенций при подготовке будущих инженеров…… 70

стр.

Т.Л. Кушнер, А.А. Гладыщук,
Брестский государственный технический университет
Формирование компетенций выпускников технического университета в области радиоэкологии как фактор устойчивого развития…. 80

С.И. Суятинов, А.А. Лушкин,
Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)
Биотехнический комплекс для исследования сложных систем…… 89

Н.В. Саввин, Т.А. Чикина,
Воронежский государственный технический университет
Применение методологии SCRUM для повышения эффективности обучения в техническом вузе…… 97

М.Р. Хамидулин, Г.А. Гареева, А.А. Мустафин,
Набережночелнинский филиал Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н.Туполева-КАИ
Big data и machine learning, как элемент современной информатизации….. 104

Б.П. Елькин,
Тюменский индустриальный университет
Смешанное обучение – проблемы и решения…… 107

И.И. Безукладников, А.Н. Каменских, В.И. Фрейман, А.А. Южаков,
Пермский национальный исследовательский политехнический университет
Анализ технологий современного онлайн образования…… 114

О.В. Бойко, М.Г. Жабицкий,
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Опыт применения дистанционного обучения для практических работ студентов магистратуры инженерных специальностей…… 122

О.В. Низова,
Белорусский государственный университет транспорта
Практики сайнс-арт для развития творческого потенциала будущих технических специалистов…… 129

Н.В. Красновская,
Южный федеральный университет
Курсовая работа «Виртуальное проектирование изделия промдизайна». Интегративный подход…… 134

З.Р. Тушакова,
Тюменский индустриальный университет», филиал в г. Тобольске
Из опыта организации производственной практики в техническом вузе…… 139

стр.

И.В. Бычек, С.И. Мадвейко, Д.В. Лихачевский,
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники
Организация производственной практики студентов:
из опыта работы кафедры электронной техники и технологии БГУИР….. 143

Т.Б. Сулейменов,
Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева
О роли работодателей в процессе развития профессиональных
компетенций обучающихся при реализации учебных и
производственных практик…… 147

А.А. Углов, В.Ф. Заец, В.М. Петров, Р.Р. Абдулин, В.С. Кулабухов,
А.М. Бронников,
АО «Московский научно-производственный комплекс "Авионика"
имени О.В.Успенского»
Н.Н. Фащевский, В.К. Балтян,
Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)
В.Г. Федоров,
Ассоциация технических университетов
Принципы организации целевой подготовки кадров
в АО МНПК «Авионика»……. 154

А.С.Фадеев,
АО «Центр эксплуатации объектов наземной космической инфра-
структуры»
В.Н. Герди, М.А. Сысоев,
Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)
Реализация принципа «Интеграция образования, науки и
производства» на приборостроительном факультете
Бауманского университета…… 166

А.А. Сафина,
Казанский национальный исследовательский технологический
университет
Технологический подход к изучению гуманитарных дисциплин……. 175

А.Н. Буханцова, Е.Н. Озерова,
Белгородский государственный технологический университет
имени В.Г. Шухова
Самостоятельная работа в активации учебного процесса…… 182

Ю.В. Гаврилова,
Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)
Основные проблемы образования студентов с ограниченными
возможностями здоровья в высших учебных заведениях
технического профиля…… 188

стр.

А.Г. Станевский, В.М. Крикун,
Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)
Концепция электронной образовательно-реабилитационной среды
инклюзивного образования…… 193

В.Н Шевчун, А.И. Долгих,
Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)
Успех в большой науке закладывается на студенческой скамье…….. 200

А.В. Яминский,
Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)
Международные коммуникации XXI века: феномен и эффект пандемии… 206

В.И. Майорова, В.В. Леонов, Д.А. Гришко
Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)
О Всероссийской олимпиаде студентов «Я – профессионал»…….. 217

Ю.М. Кузьмина,
Казанский национальный исследовательский
технологический университет
Волонтерская деятельность в технологическом вузе…… 226

О.А. Клыкова, И.А. Лупова,
Липецкий государственный технический университет
Развитие системы непрерывного профессионального образования
«колледж - вуз» на примере деятельности
университетского колледжа ЛГТУ…… 231

А.Ф. Шатров,
Московский политехнический университет
Система управление качеством образования учреждения
среднего профессионального образования……. 236

Ю.В. Балашова, Е.А. Андрианова
Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко
Технологии профессионально ориентированного обучения…… 249

Ж.А. Старостина
Московский автомобильно-дорожный государственный
технический университет (МАДИ)
Проблемы оценки качества подготовки специалистов среднего звена…. 252

стр.

С.С. Граськин, М.С. Шулакова,
Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)
Е.Е. Граськина,
Московская международная школа
Точки роста в технологизации современного образовательного
процесса в школе…… 255

Т.В. Романова, О.В. Карпова, Н.Ю. Золотых
Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)
«Шаг в будущее»: «мужество, воля, упорство и труд»……. 264

Ю.Л. Хотунцев
Московский педагогический государственный университет
Технологическое образование школьников в Российской Федерации…. 276

Решение XXVI Международной научно-практической конференции
«Современное технологическое образование», г. Москва, МПГУ,
МГТУ им. Н.Э. Баумана, Ассоциация технических университетов,
23 и 24 ноября 2020 года…… 284

Выписка из решения Совета Ассоциации технических университетов
от 10 декабря 2020 года…… 287

Информационный материал ежемесячного научно-педагогического
журнала «Высшее образование в России» (Ассоциация технических
университетов – учредитель журнала)…… 288

Научное издание

Современное технологическое образование

Сборник научных статей

Часть 2

Редактор-составитель: В.К. Балтян

Составители: А.С. Друкаренко, И.А. Кораблева, Е.Н. Мишина,
А.С. Петраков, С.Ю. Рудяк, В.Г. Федоров, Т.Ю. Цибизова,
К.В. Цупренко, А.В. Яминский

Компьютерная верстка: А.С. Петраков

Дирекция Ассоциации технических университетов
Межотраслевой учебно-научный центр
технологического развития и евразийской интеграции
МГТУ им. Н.Э. Баумана

Подписано в печать 19.05.2021.
Формат 60x84/16. Бумага офсетная. Усл. печ. л. 20,18.
Уч.-изд. л. 17,17. Тираж 500 экз.
МГТУ им. Н.Э. Баумана
105005, Москва, 2-я Бауманская, 5