

УДК 378

DOI: 10.54835/18102883_2025_38_6

О ПУТЯХ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Виктор Петрович Соловьев,
кандидат технических наук, профессор,
solovjev@mail.ru

Старооскольский технологический институт (филиал НИТУ «МИСиС»),
Россия, 309516, г. Старый Оскол, мкр. Макаренко, 42.

Аннотация. Рассмотрены пути совершенствования инженерного образования, намеченные Президентом РФ В.В. Путиным 6 февраля 2025 г. на заседании совета по науке и образованию. Основное внимание удалено структуре подготовки кадров в системе высшего образования, которая министерством науки и образования представляется как новая модель высшего образования. Отмечается, что реформирование высшего технического образования после вхождения в Болонский процесс не было необходимости в нашей стране. Опыта массовой подготовки бакалавров и оценки их подготовленности к производственной деятельности в нашей стране не было. Видимо, было ошибкой введение бакалавриата не по специальностям, а по направлениям. Выпускники бакалаврских программ технических направлений нуждаются в углублении практической подготовки. Но к этому не готовы отечественные работодатели в отличие от зарубежных предпринимателей. Предлагается разделить базовое высшее образование на две ступени: бакалавриат (4 года обучения) и специалитет. В образовательном процессе активно использовать модель деятельностного обучения, отказаться от лекционно-семинарской системы. Использование деятельностного подхода в обучении студентов основано на внедрении образовательных технологий, в которых студент является активным участником, а не пассивным слушателем.

Ключевые слова: модель высшего образования, структура подготовки кадров, бакалавриат, специалитет, магистратура, деятельностное обучение

При изучении наук примеры полезнее правил.

И. Ньютон

Выступая на X Съезде Российского Союза ректоров 30 октября 2014 г. Президент России В. В. Путин подчеркнул: «Если мы с вами не сможем сформировать, воспитать хорошего специалиста, у нас, конечно, не будет будущего. Это – очевидный факт. Нам нужны люди со специальными знаниями и навыками» [1]. Это было произнесено 10 лет назад, но только сейчас вдруг руководители системы образования, депутаты ГД озабочились новой моделью высшего образования.

На совещании с ректорами российских университетов 18.12.2024 г. министр науки и высшего образования В. Н. Фальков заявил, что 2025 год будет посвящен переходу на новую модель образования, а среди принципов работы, которые будут заложены в новую модель, – «усиление фундаментальных начал» и «качественная практикоориентированность» [2].

Действительно, новая методология подготовки инженерных кадров должна стать основой для обеспечения технологического суве-

ренитета России. Но в чем суть новой модели высшего образования?

Считаю важным обратить внимание на признанную концепцию модели образования. Модель образования – система, отражающая тот или иной подход к образованию, взгляд на его роль в жизни человека и общества. Прежде всего, эта система должна включать в себя общие цели и содержание образования, конечные результаты для выпускников в виде полученной академической степени или квалификации.

К сожалению, новая модель образования в официальных документах Министерства науки и образования не раскрыта. Все доступные предложения министерства сводятся к структуре подготовки кадров, изложенные в Указе Президента РФ [от 26.06.2023 N 474](#), в котором устанавливаются три уровня высшего профессионального образования: базовое, специализированное и аспирантура. Ведь в соответствии с законом «Об образовании в РФ» все послешкольное образование считается профессиональным (статья 10, п. 5).

В докладе на заседании Госдумы 14 мая 2024 г. Министр науки и образования сообщ-

шил: «В системе высшего образования, которая заработает в России с 2025 года, не будет понятия «бакалавр». А профессор РГПУ имени Герцена С. Рукшин считает, что «подготовку специалистов превратили в аналог ПТУ», основываясь лишь на одинаковых сроках обучения [3. С. 5].

Председатель нижней палаты российского парламента Вячеслав Володин заявил: «В Госдуме поддерживают решение Минобрнауки об отказе от бакалавриата и переходе на новую систему высшего образования. Это правильный шаг для повышения качества образования» [4].

И наконец, 6 февраля 2025 г. на заседании совета по науке и образованию Президент РФ В.В. Путин наметил пути совершенствования системы профессионального образования для подготовки инженерных кадров, квалифицированных рабочих по приоритетным для России направлениям научно-технологического развития [5].

Эти направления деятельности органов управления системой образования и учебных заведений должны составить основу новой модели профессионального образования. Считаю целесообразным рассмотреть эти направления с учетом собственного многолетнего опыта работы в техническом вузе.

Структура подготовки кадров в системе высшего образования

В модели образования для достижения поставленных целей должна быть определена структура подготовки кадров. Это сформулировал В.В. Путин на заседании совета по науке и образованию 6 февраля 2025 г: «В 2023 году было принято решение для всех направлений предложить разные сроки обучения в зависимости от конкретной профессии, отрасли, запросов рынка труда, обеспечив при этом получение полноценного, завершённого высшего образования» [5]. Конечно, речь идет о процитированном ранее Указе Президента РФ «О некоторых вопросах совершенствования системы высшего образования».

Министр Минобрнауки В.Н. Фальков в своем выступлении на этом заседании констатировал: «Если суммировать: от программ бакалавриата без конкретной специализации с результатом в виде обобщённой квалификации «бакалавр» мы должны перейти к подготовке полноценных инженеров, с понятной работодателю квалификацией и с разными,

как Вы сказали, сроками обучения, например по квалификации это горный инженер, инженер-металлург, инженер-строитель и так далее. Чтобы, открывая диплом, работодатель сразу понимал, какого специалиста ему подготовил университет» [5]. Это утверждение В.Н. Фалькова некорректно. Разве в России после введения многоуровневой системы в высшем образовании перестали выпускать инженеров?

Обратимся к приказу Минобрнауки России N 1061 в редакции от 13.12.2021 «Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования», в котором для каждого направления и каждой специальности указывается квалификация. Для большинства специальностей технического направления квалификация выпускников согласно данному приказу – инженер. Например, по специальности «Прикладная геодезия» присваивают квалификацию инженер-геодезист, по специальности «Эксплуатация железных дорог» – квалификацию инженер путей сообщения, по специальности «Прикладная геология» – горный инженер-геолог [6].

В связи такими заявлениями о действующей многоуровневой системе стоит обратиться к истокам реформирования структуры высшего образования в России, которое было проведено вслед за Европой.

К концу прошлого века страны ЕС открыли свои границы, в них происходит свободное перемещение рабочей силы, товаров и капитала. Граждане могут устроиться на работу и поступить на учебу в любой стране. Но обнаружилась проблема согласования уровней профессионального образования, в первую очередь, в высшем образовании.

Срок обучения в школах европейских стран составлял 12–13 лет, а обучение в университетах – 5–6 лет. Следовательно, молодые люди приходили на рынок труда в возрасте 24–25 лет. Нужно учитывать еще прохождение службы в армии в некоторых странах. В странах ЕС пришли к выводу о необходимости реформирования системы высшего образования, которая позволит создать единое европейское образовательное пространство, обеспечит возможность обучения молодежи в различных странах, более раннее вовлечение выпускников вузов в трудовую деятельность.

Таким образом, можно констатировать, что реформирование системы высшего обра-

зования в Европе стало объективной необходимостью.

19 июня 1999 г. в городе Болонья (Италия) министры образования 26 стран ЕС подписали Совместное заявление о создании зоны европейского высшего образования, которое стали называть Болонской декларацией, в которой предусмотрен переход высшего образования на двухступенчатую систему: бакалавр (3 года), магистр (2 года), и сформулированы принципы обеспечения единства образовательных систем. Министры образования стран ЕС, подписавшие Совместное заявление, приняли решение встречаться каждые два года для оценки достигаемых результатов и выработка новых мероприятий [5]. Начиная с 2003 г. эти встречи стали называть Конференциями.

Россия была принята в участники Болонского процесса по ее заявлению на Конференции 2003 г., проходившей в Берлине. Но была ли в нашей стране необходимость включаться в Европейскую систему высшего образования? Сейчас можно сказать, что такой необходимости не было. Однако нашу страну «толкали» в Болонский процесс, связывая это с принятием в ВТО. Учитывая возникший в тот период интерес российской молодежи к обучению и работе на Западе, европейские страны заявили, что наших инженеров будут приравнивать к европейскому бакалавру, а кандидатов наук к европейскому магистру. Это дискредитировало нашу систему высшего образования.

В 2005 г. министерством образования РФ было принято решение о масштабном переходе на уровневую систему подготовки обучаемых в вузах по направлениям.

Учитывая 11-летний срок обучения в средней школе, министерство образования приняло решение о четырехлетнем сроке обучения в бакалавриате (в отличие от Европы) и двухлетнем сроке обучения в магистратуре.

Участники Болонского процесса имели право самостоятельно решать о сохранении в своих странах одноуровневой структуры по тем или иным специальностям. В результате многочисленных обсуждений было принято решение о введении в нашей стране специалитета со сроком обучения 5–5,5 лет.

Решение о подготовке кадров по уровневой системе или в специалитете принимали УМО (Учебно-методические объединения по областям знаний).

В настоящее время образовательные стандарты подготовки бакалавров и магистров в технической сфере разработаны по 63 направлениям 22 укрупненных групп.

В бакалавриате и магистратуре направления подготовки в большинстве своем совпадают со специальностями, утвержденными в Классификаторе специальностей 2000 г. [6]. Специальности, не переведенные в ранг направлений уровневой системы, УМО рекомендованы как профили бакалавриата.

В этой системе бакалавриат является первичным (базовым) уровнем высшего профессионального образования со сроком обучения 4 года.

Выпускники бакалавриата имеют право занимать любые должности, требующие от работника высшего образования. Но работодатели (стейххолдеры) должны понимать, что бакалавры не имеют достаточного практического опыта, им требуется стажировка для его приобретения. Выпускники бакалавриата, прежде всего технических направлений, сталкиваются с проблемой низкой заработной платы в первоначальный период работы, в отличие от сферы ИТ. Это побуждает определенную часть молодежи, получившей высшее техническое образование, трудоустраиваться в сфере услуг. Необходимо также учитывать возможность выпускников вузов трудоустраиваться в любом регионе России после отмены обязательной прописки по месту жительства.

В соответствии с Болонской декларацией предполагалось, что на первом уровне высшего образования студенты должны обучаться с ориентацией не на конкретный объект труда, а на достаточно широкую сферу деятельности. Это должно обеспечить мобильность выпускников на рынке труда, так как бакалавриат относится к уровню массовой подготовки молодежи.

В нашей стране по западному образцу ввели бакалавриат и магистратуру по направлениям подготовки, которые были определены при введении ГОС второго поколения (2000 г.). Оыта массовой подготовки бакалавров и оценки подготовленности их к производственной деятельности у разработчиков ГОС третьего поколения не было. Началась модернизация инженерных образовательных программ.

Профессор В.С. Сенашенко образно описал наш подход к реформированию в тот период системы высшего образования: «Фактиче-

Таблица. Учебные планы подготовки дипломированного специалиста (2000 г.) и бакалавра (2007 г.) по направлению «Металлургия»
Table. Curricula for training a certified specialist (2000) and a bachelor's degree (2007) in the field of "Metallurgy"

Время освоения образовательной программы Time to master the educational program	Количество учебных часов (недель) в планах Number of study hours (weeks) in the plans	
	дипломированного специалиста certified specialist	Бакалавра Bachelor's degree
Теоретическое обучение с учетом экзаменационных сессий Theoretical training taking into account examination sessions	9270 (172 недели) с учетом физического воспитания и военной подготовки 9270 (172 weeks) taking into account physical education and military training	7704 (142 недели) 7704 (142 weeks)
Из них на специализацию/Of these, for specialization	900–1000	–
Практика, недель/Practice, weeks	14	6
Итоговая государственная аттестация (недель) Final state certification (weeks)	16	8
Квалификация выпускника.Graduate qualifications	Инженер/Engineer	Бакалавр/Bachelor

ски две образовательные системы – Болонская и советская – были искусственно объединены в одну систему высшего образования России, которую следовало бы рассматривать как «квазиболонскую» или «квазисоветскую» образовательную систему с превалирующей болонской составляющей» [9. С. 10].

В таблице сопоставлены обобщенные учебные планы подготовки инженера по специальности 110100 «Металлургия черных металлов» и бакалавра по направлению металлургия [10].

По гуманитарной, математической, естественно-научной и общепрофессиональной подготовке инженеры и бакалавры мало чем различаются. Этому способствует исключение в планах бакалавров 328 часов на физическую культуру и спорт, а также полное исключение часов на военную подготовку. В инженерных учебных планах на эту подготовку отводилось не менее 900 часов. Профессиональный цикл у бакалавров не менее инженерного за исключением специализации.

В отличие от ГОС дипломированных специалистов 2000 г., в которых были сформулированы требования к обязательному минимуму содержания образовательной программы, наполняемость образовательной программы бакалавриата вузы осуществляют самостоятельно (утверждено во ФГОС).

Принципиальное отличие бакалаврских программ от инженерных – в сокращении практики студентов и времени на подготовку выпускной работы.

Сокращение практической подготовки связано, прежде всего, с самостоятельным трудоустройством выпускников, в том числе и не

по специальности. Нужно отметить, что и в специалитете возникли трудности в обеспечении практической подготовки в связи с переходом большинства предприятий в разряд частных или акционерных компаний.

Недостаток времени на подготовку выпускной квалификационной работы бакалавров привел к тому, что эта работа стала компиляцией ранее выполненных проектов, в том числе в период практики и научно-исследовательской работы. Это существенно снизило уровень подготовки бакалавров по традиционным техническим специальностям. Самостоятельное выполнение дипломных проектов или научных работ позволяло формировать будущим инженерам творческое мышление, умение анализировать и принимать решения.

По истечении почти двух десятков лет можно констатировать, что введение бакалавриата в нашей стране оказалось продуктивным, прежде всего, по тем направлениям, в которых быстро происходит обновление знаний и технологий. В первую очередь это относится к направлениям в области информационных технологий, вычислительной техники, электроники, приборостроения, химических технологий, экономики, управления. Выпускники этих направлений быстрее включаются в профессиональную деятельность по специальности (уже на третьем курсе студенты начинают совмещать учебу с работой по специальности), их дальнейшее совершенствование осуществляется посредством обучения в специализированных школах и центрах.

А вот по таким направлениям, как машиностроение, технология материалов, строительство, энергетика, транспорт, авиационная

техника, нефтегазовое дело, выпускники бакалаврских программ нуждались в углублении практической подготовке. Но к этому не были готовы отечественные работодатели в отличие от зарубежных предпринимателей.

Сейчас нам представляется серьезной ошибкой введение бакалавриата не по специальностям, а по направлениям. Например, направление «Металлургия» в 2005 году объединяло восемь специальностей, различающихся по своим технологическим процессам.

Общая металлургическая подготовка бакалавров ограничивалась дисциплиной «Металлургические технологии» объемом 180 часов. Объем часов на профиль бакалавра практически совпадал с объемом часов на специальную подготовку инженера. Это было сделано для того, чтобы сохранить преподавательский состав выпускающих кафедр.

Не добавляло имиджа бакалаврам запись в дипломе о том, что им присвоена **квалификация – бакалавр**, которой нет в Трудовом кодексе.

Многоуровневая система высшего образования в нашей стране представлена на рис. 1.



Рис. 1. Структурная модель действующей системы высшего образования

Fig. 1. Structural model of the current higher education system

Предполагалось, что большая часть бакалавров после получения дипломов начнет профессиональную деятельность, а затем выберет, если возникнет такое желание, продолжение образования в магистратуре. Но на практике получилось все наоборот: бакалавры захотели задержаться еще на два года в университете (институте), а вузы без особого труда «заполняли» магистерские места.

Обратимся к плану приема на бюджетные места в 2024 г. Для приема на программы бакалавриата выделено 334695 мест, специалитета – 83916, магистратуры – 123429, аспирантуры – 17800 [11]. Каждый второй выпускник

бакалавриата мог поступить в магистратуру. Ранее [12] мы уже отмечали снижение результативности аспирантуры: в 2022 г. с защитой диссертации закончили аспирантуру только 1,8 тыс. человек (при наличии «мощной» магистратуры), а в 2005 г., при отсутствии магистратуры, – 10,7 тыс. человек. А ведь магистратура вводилась для того, чтобы повысить результативность аспирантуры.

Снижение кадрового потенциала российской науки, по мнению авторов [13], в значительной степени обусловлено недооценкой государством роли института аспирантуры в решении задачи непрерывного воспроизведения квалифицированных научных кадров. С 2010 по 2020 гг. число бюджетных мест, выделенных научным и образовательным организациям на реализацию программ аспирантуры, снизилось в 2 раза. Число выпускников аспирантуры, защитивших диссертации в 2023 г., по сравнению с 2010 г., сократилось в 6 раз.

В нашей стране вне уровневой системы высшего образования находится специалитет, который по своей сути соответствует программам советской инженерной подготовке со сроком обучения 5–5,5 лет. Подготовка в технической сфере ведется по 53 специальностям, объединенным в 16 укрупненных групп.

Выпускники специалитета имели право напрямую поступать в аспирантуру. Утверждение главы Минобрнауки В.Н. Фалькова во время стратегической сессии с руководителями российских вузов, посвященной нормативному регулированию новой модели высшего образования (февраль 2025 г.) о том, что «сейчас поступить туда (в аспирантуру) могут только магистры» не соответствует действительности [14].

В 2014 г. утвержден «Порядок приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре», в котором констатируется следующее: «К освоению программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре допускаются лица, имеющие образование не ниже высшего (специалитет или магистратура)» [15].

Таким образом, можно констатировать, что три «ветви» высшего образования (бакалавриат, магистратура и специалитет) в совокупности способны обеспечить специалистами все технические отрасли экономики при

условии трудоустройства выпускников вузов в соответствии с полученной специальностью.

Учитывая возможность вузов самостоятельно формировать образовательные программы бакалавриата, вузы могут готовить студентов по всем бывшим инженерным специальностям, которые стали профилями базовой подготовки.

В новой предлагаемой модели сохранена двухуровневая система подготовки кадров:

- базовое высшее образование;
- специализированное высшее образование.

Учитывая предлагаемый большой интервал в сроках обучения на этапе базового образования (4–6 лет), целесообразно разделить программы этого уровня на две ступени: бакалавриат с четырехлетним сроком обучения и специалитет со сроком обучения 5–6 лет. Разумно было бы первую ступень базового высшего образования (БВО), как и ранее, называть бакалавриат, что соответствует мировой практике. Например, КНР не является прямым участником Болонского процесса, однако первой ступенью высшего образования у них является бакалавриат по специальностям [16].

А специалитет упоминается в Указе Президента 2023 г. «О некоторых вопросах совершенствования системы высшего образования» (п. 2д).

На уровне специализированного высшего образования (СПВО) в технической сфере предлагается реализовывать программы магистратуры, срок обучения может быть от 1 года до 3 лет в зависимости от направления подготовки, специальности и (или) профиля подготовки. Большой интервал в сроках обучения в магистратуре разумен, так как на этом уровне высшего образования реализуются программы совершенствования уже имеющегося высшего образования. Однако необходимо четко определить контингент обучающихся в магистратуре. Видимо, это прежде всего, выпускники базового образования со сроком обучения четыре года (бакалавры). А вот специалистам со сроками обучения пять лет и более – прямой путь в профессиональную деятельность, и только те из них, кто захочет изменить профиль своей инженерной подготовки, поступят в магистратуру, но, скорее всего, сделают выбор в пользу заочного обучения.

На вышеназванной стратегической сессии В.Н. Фальков заявил, что для поступления в

педагогическую или управленческую магистратуру направление базового образования будет неважно, а вот исследовательская и профессиональная магистратура будет доступна только при наличии профильного базового образования. В министерстве рассчитывают, что получать СПВО будут не сразу после завершения базового уровня, а «проработав в профессии и поняв необходимость специфического углубления знаний». Сроки обучения составят от одного до двух лет по большинству специальностей.

В аспирантуру будут принимать выпускников базового уровня, если срок обучения составлял не меньше пяти лет [14]. Значит, признается градация базового высшего образования, что и предлагается мною. Но только это должно быть закреплено официально.

Итак, формально принципиальных различий в системах образования нет. Базовое высшее образование объединило действующие бакалавриат и специалитет.

Предлагаю рассмотреть вариант реализации Указа Президента РФ от 26.06.2023 № 474 относительно структуры высшего профессионального образования, представленный на схеме рис. 2.

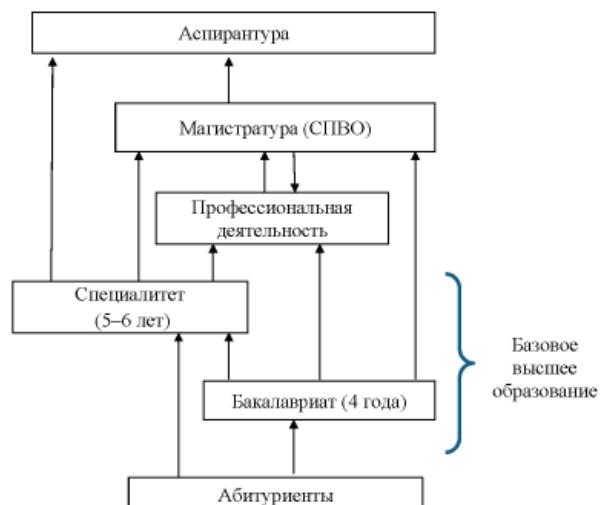


Рис. 2. Предлагаемая структурная модель высшего технического профессионального образования

Fig. 2. Proposed structural model of higher technical vocational education

В предлагаемой структуре на уровне базового образования придется перейти на программы по специальностям, а не по направлениям. Направления подготовки можно оставить на уровне магистратуры. Учитывая стремление реформаторов увеличить срок обучения, число специальностей бакалаври-

ата будет сокращено. Большинство студентов будут обучаться по программам специалитета. Тогда возникает законный вопрос: «Зачем вводится магистратура, ведь бакалавров будет мало?». В Указе Президента РФ разрешено принимать в магистратуру выпускников специалитета даже на бюджетной основе. Но насколько разумно такое обучение. Ведь уже сформировавшегося инженера ждут работодатели. Если после пяти – шести лет обучения еще два года осваивать программу магистратуры, когда же такой специалист вольется в трудовой коллектив?

В ноябре 2024 г. состоялся III Томский международный форум «Преобразование образования», на котором глава Минобрнауки В.Н. Фальков обозначил ситуацию с обеспечением условий ускоренного выхода молодежи на рынок труда. Вузы должны предоставлять студентам возможности трудоустроиться уже во время обучения, начиная со второго–рельефного курса. А также выработать механизмы получения студентами двух и более квалификаций [17].

Но структура подготовки кадров по новой модели в основном увеличивает срок выхода на рынок труда.

А вот бывший министр культуры, помощник Президента В.Р. Мединский наоборот работает за сокращение продолжительности как среднего, так и высшего образования. По его мнению, классическое обучение в вузах в течение 5–6 лет в ближайшие десятилетия уйдет в прошлое, чтобы, став «спрессованным по времени» и более специализированным, отвечать потребностям человека постоянно переучиваться [18].

Итак, для перехода на новую модель высшего образования, прежде всего, необходимо провести ревизию классификатора специальностей и направлений подготовки совместно с Российским союзом промышленников и предпринимателей, Академией наук, Министерством обороны, отраслевыми министерствами и другими заинтересованными сторонами, а также определить разумные сроки обучения по всем специальностям.

Это необходимо осуществить, чтобы выполнить требование, сформулированное Президентом РФ на заседании совета по науке и образованию 6 февраля 2025 г.: «В области технологического развития Россия должна быть конкурентоспособна по ключевым направлениям. Для этого нам нужны специ-

алисты, способные генерировать уникальные решения, в том числе для новых, только формирующихся индустрий, готовые использовать передовые методы проектирования и конструирования» [5].

Методология подготовки к инженерной деятельности: чему и как учить

Для любой модели образования главным является содержательная часть – образовательный процесс, в котором будет проходить формирование будущего инженера.

Я многие годы работал в техническом вузе, поэтому считаю целесообразным сопоставить инженерное образование в разные периоды.

Но какова должна быть методология (стратегия) осуществления образовательного процесса для формирования будущего инженера с такой социально-профессиональной компетентностью?

В общем виде деятельность инженеров можно представить тремя направлениями: проектировать, исследовать и управлять [19].

Специалисты первого направления – это разработчики нового (конструкций, изделий, агрегатов, сооружений).

Инженеры-исследователи занимаются аналитикой технологических процессов, работы оборудования. Это связующее звено между учеными и конструкторами (проектировщиками). В советские времена инженеры-исследователи были сосредоточены в центральных заводских лабораториях и отраслевых исследовательских институтах.

И, наконец, инженеры-управленцы. Это особый вид деятельности в связи с тем, что управлять приходится инженеру как технологическим процессом (хотя бы на уровне контроля), так и работой профессионального коллектива рабочих, занятых в этом процессе.

В СССР в XX в. в период интенсивного развития промышленного производства и высоких темпов строительства сформировались две тенденции инженерного образования.

Основная тенденция – подготовка специалистов широкого профиля (технologов, конструкторов, механиков). Все студенты технических специальностей изучали высшую математику, физику, химию, начертательную геометрию, черчение, теоретическую механику, сопромат. Цикл общепрофессиональных дисциплин содержал дисциплины, охватывающие знания соответствующей отрасли.



Большинство выпускников metallurgических специальностей начинали производственную деятельность в должности мастера участка, цеха. Они становились управленцами технологических процессов и руководителями производственного коллектива рабочих. Из них вырастали начальники цехов, главные инженеры и директора предприятий.

На многих предприятиях функционировали цеховые и общезаводские технологические бюро. Инженеры-технологи занимались контролем соблюдения в цехах технологических процессов, их совершенствованием и разработкой новых процессов. В будущем они могли стать главными специалистами (технологами, металлургами).

Некоторые выпускники направлялись на работу в ЦЗЛ (центральные заводские лаборатории). В будущем они становились исследователями, поступали в аспирантуру и пополняли ряды научных работников и преподавателей техникумов и вузов.

Инженеры-управленцы и технологии, которые проявили интерес к исследовательской деятельности, также поступали в очную или заочную аспирантуру.

Следует отметить, что они могли закончить вуз по одной специальности, т. е. не готовились специально к конкретной должности. Что же позволяло выпускникам успешно включаться в различные сферы производственной деятельности?

Во-первых, две производственные практики, на которых студенты в начале в течение месяца работали на рабочих местах, а затем целый месяц под руководством заводских специалистов знакомились с оборудованием, организацией производства на всех участках цеха (завода). В МИСиС в 1980-е гг. во второй месяц производственной практики после четвертого курса студенты становились дублерами мастеров, технологов. Такую практику стали называть «инженерной». И, конечно, преддипломная практика, позволявшая студентам ознакомиться с полным производственным циклом, технической документацией и работой инженеров.

Во-вторых, введение в учебные планы инженерных специальностей обязательной курсовой научно-исследовательской работы (КНИР), которая выполнялась каждым студентом индивидуально под руководством преподавателя. Вслед за МИСиС в 1980-е гг. КНИР

была введена во всех metallurgических вузах страны.

После окончания Второй мировой войны началось бурное развитие технических отраслей (авиастроение, ракетостроение, автостроение, судостроение, сельскохозяйственное машиностроение, энергетика, электроника).

Для изготовления инновационных изделий, машин и агрегатов нужны были новые материалы с более высокими эксплуатационными свойствами. Их разработкой занялись материловеды в созданных специализированных научных институтах

Для этих организаций нужны были инженеры со специальной исследовательской подготовкой.

С этой целью Минвуз СССР в 1950-е гг. утвердил новые специальности: физика металлов и физико-химические методы исследования. Срок обучения студентов был увеличен до пяти с половиной лет. В двух базовых вузах, МИСиС и УПИ (г. Свердловск), в 1949 г. были образованы специализированные научные факультеты: физико-химический в МИСиС и физико-технический в УПИ. Во многих metallurgических вузах открыли специализированные кафедры по подготовке инженеров новых специальностей (Ленинградский, Киевский, Челябинский, Пермский политехнические институты, Новокузнецкий, Магнитогорский, Днепропетровский metallurgические институты).

Тенденция подготовки исследователей отличалась от подготовки обычных инженеров. Фундаментальная подготовка студентов этих специальностей уже была приближена к уровню МИФИ и Физтеха. Только первую ознакомительную практику студенты проходили на metallurgическом заводе полного цикла, а все последующие – в научных организациях, сотрудники которых привлекались к обучению студентов.

Многие выпускники этих специальностей после трех–пяти лет работы в исследовательской организации поступали в аспирантуру и становились учеными и преподавателями.

Конечно, большая часть инженеров в советское время готовилась к производственной деятельности, поэтому после изучения на первых двух курсах фундаментальных дисциплин начиналась специальная подготовка по технологии, оборудованию, проектированию, конструированию в соответствии с будущей специальностью. Основу методологии того периода составляла подготовка к конкретной

инженерной деятельности, по возможности широкого профиля. Направленность обучения студентов на производственную деятельность потребовала привлечения в технические вузы в качестве преподавателей бывших специалистов или совмещающих преподавание с работой на предприятиях или в исследовательских организациях.

Методология подготовки советских инженеров была определена уровнем развития техники и организацией производства того времени.

В 90-е гг. прошлого столетия, после распада СССР и перехода экономики России к рыночным отношениям, ряд промышленных отраслей стали существенно сокращаться. Это прежде всего коснулось станкостроения, авиастроения, транспортного машиностроения. Существенно сократилось промышленное и гражданское строительство. Но отдельные отрасли, ориентированные на экспорт производимой продукции, сохранили производственные мощности и даже начали развиваться. К таким отраслям относились металлургия и добывача полезных ископаемых.

Несмотря на реформирование экономики, направленное на переход от государственной собственности к акционерной и частной, отмену годами отложенной системы государственного распределения выпускников вузов, система высшего профессионального образования осталась государственной отраслью. Однако возникли коллизии, связанные с тем, что государство в лице органа управления высшим образованием продолжало определять численность абитуриентов, принимаемых в вузы с бюджетным финансированием, не имея запросов на будущих выпускников, осуществлять финансирование подготовки кадров в вузах, перестав распоряжаться производством вузов – выпускниками.

План приема на технические специальности в основном сохранился. В содержании подготовки изменению подвергся лишь гуманитарный цикл: вместо «Истории КПСС» ввели «Историю мировой цивилизации», вместо марксистско-ленинской философии – «Историю философии: понятия, проблемы, идеи и учения». Из курса «Политическая экономия» исключили раздел «Политическая экономия социализма», ликвидировали курс «Научный коммунизм», существенно был переработан курс «Экономика». Технические вузы стали самостоятельно вводить новые дисциплины:

«Культурология», «Политология», «Социология», «Правоведение». В конце 1990-х гг. министерство образования России ввело в учебные планы технических вузов обязательную дисциплину «Педагогика и психология».

Непосредственно образовательный процесс в российские времена изменился мало, он оставался советским. Только в отдельных вузах внедрялись инновации в осуществлении образовательного процесса. К таким вузам можно отнести МГТУ имени Н.Э. Баумана, СПбПУ, МИСиС, ТПУ, РГУ нефти и газа.

Нельзя не согласиться с профессором В.В. Лихолетовым (Южно-Уральский государственный университет), который попытался сформулировать «узкие места» отечественного инженерного образования в виде ряда проблем, таких как: проблема воспитанности инженера в вузе, несистемность мышления и недостаток навыков практики выпускников [20].

Не случайно, Президент РФ В.В. Путин уже в 2025 г. отметил, что «с учётом стремительного технологического развития нужно серьёзно переосмысливать наполнение учебных программ, сами механизмы обучения, а также объёмы и структуру подготовки кадров, в том числе инженерных» [5].

Профессор Э.С. Чугунова еще в 1986 г. провела детальный социально-психологический анализ профессии инженера. Она выделяет общие специальные способности, необходимые в инженерной деятельности: способности к умозаключению, анализу и синтезу материала, знание своей деятельности, общий уровень культуры, развитость пространственных представлений, памяти и широту словарного запаса [21].

Уже в российские времена академиком РАО И.А. Зимней вышеназванные способности были трансформированы в компетентности [22]. Таким образом, результатом осуществления образовательного процесса является сформированная базовая социально-профессиональная компетентность выпускника, которая будет основой его дальнейшего профессионального развития.

Но какова должна быть методология (стратегия) осуществления образовательного процесса для формирования будущего инженера с такой социально-профессиональной компетентностью?

Конечно, нужны новые подходы к проектированию образовательных программ и

осуществлению образовательного процесса, чтобы обеспечить заявленные министром В.Н. Фальковым «усиление фундаментальных начал» и «качественную практикоориентированность».

В современных условиях во всех сферах человеческой деятельности (производственной, социальной, культурной) стали использовать Интернет, технологии искусственного интеллекта (ИИ). Специалисты считают, что использование ИИ приведет к принципиальным изменениям в инженерной деятельности и, возможно, к изменению понимания инженера в традиционном смысле как профессионала, работающего с техническими системами.

Система высшего профессионального образования должна готовиться к подготовке кадров новой формации. Ю.П. Похолков справедливо отметил, что в настоящее время возникает необходимость изменения требований не только к результатам обучения, но и к содержанию образования, даже к организации инженерного образования – к её парадигме [21].

Нужно ли усиление «фундаментальных начал» при подготовке инженеров? Да, в первую очередь, но не введением дополнительных физико-математических дисциплин на начальных курсах обучения, а усилением фундаментальности профессиональных дисциплин.

Но в министерстве науки и образования прорабатывают концепцию «ядра образовательных программ»: в первые два года студенты, обучающиеся по одной укрупненной группе специальностей, будут осваивать фундаментальную часть, единую для определенной области образования (например, высшая математика для инженеров). Благодаря этому преподаватели получат структурированные программы по предметам – это сократит обязательную бумажную работу и необходимость постоянной методической переработки программ [14].

На мой взгляд, предлагаемые варианты «фундаментализации» не учитывают современных возможностей ИИ и владения молодежью информационными ресурсами.

Преподаватели фундаментальных дисциплин (математика, физика, химия) должны определить содержание своих дисциплин с учетом возможности обучаемых пользоваться информационным ресурсом и разработать новые методики обучения. Создавать единое содержание фундаментальных дисциплин в

настоящее время неразумно (это было в советское время, когда вузам не доверяли их разработку). Содержание этих дисциплин должно ориентироваться на специальность. Обратимся вновь к выступлению Президента РФ: «...нужно серьёзно переосмыслить наполнение учебных программ, сами механизмы обучения» [5]. Актуализация программ учебных дисциплин – это обязанность преподавателей.

Большинство ректоров вузов публично поддержали реформу, представленную министром В.Н. Фальковым, но в частных беседах признают – готовности к таким переменам нет. Нужно не просто переписать программы, а заново выстроить методологию, обучить преподавателей и пересмотреть критерии приема [24].

Деятельность – основа обучения

На наш взгляд решить проблемы в подготовке инженеров, которые сформулировал профессор В.В. Лихолетов, вузы могут путем внедрения деятельностного характера обучения. Вот тогда существенно усилятся «практикоориентированность».

«Необходимо должным образом настроить и всю организацию образовательного процесса в высшей школе. Существенно, на порядок увеличить долю практического обучения современным инструментам проектирования, конструирования, которые уже используются на конкретных предприятиях» (из выступления В.В. Путина на заседании совета по науке и образованию 6 февраля 2025 г.) [5].

Анализ теории и практики высшего образования показывает, что формирование профессионально значимых знаний, навыков и личностных качеств, а также компонентов профессиональной культуры эффективно, если обучение студентов носит деятельностный характер.

Использование деятельностного подхода в обучении студентов основано на внедрении образовательных технологий, в которых студент является активным участником, а не пассивным слушателем.

Следовательно, необходимо перейти к активным методам обучения, при которых деятельность обучаемых носит продуктивный, творческий, поисковый характер. К таким методам относят: дидактические игры, анализ конкретных ситуаций, решение проблемных задач, выполнение проектов, мозговой штурм. Мы не должны забывать, что только

деятельность приводит к пониманию нового и выработке умения его использования.

Но почему-то лекционно-семинарская система обучения, которая базируется на передаче информации и ее запоминании, остается превалирующей в нашей высшей школе. Но эта система обучения не воспринимается современной молодежью, что приводит к низкой успеваемости студентов и их отчислениям. В мировой образовательной практике широко используется метод обучения в классах ведущих преподавателей. Количество студентов в классе не превышает 25 человек. Руководитель класса самостоятельно определяет методику проведения занятий, не выделяя отдельно лекции, семинары, практические занятия.

В настоящее время во всем мире в подготовке инженеров осуществляется достаточно радикальный переход от «школы памяти» к институту, в котором активно развиваются собственное мышление студентов. Ученые классического отечественного инженерного вуз – МГТУ им. Н.Э. Баумана – констатируют, что превращение системы инженерного образования в сферу освоения способов творческой деятельности, коммуникативной и инженерной культуры меняет коренным образом представление о вузе с его традиционным предметно-центрированным учебно-воспитательным процессом [25].

В современном образовательном процессе должно произойти смешение акцентов с преподавания (активная деятельность преподавателей) на обучение (активная деятельность студентов). Главным в новых методах и формах обучения является переход от обучения по системе «учить» к системе «учиться» на основе самостоятельного освоения студентами учебного материала при ведущей роли преподавателя.

Такое обучение базируется на ответственности двух сторон образовательного процесса:

- преподаватель берет на себя ответственность – «научить»;
- студент берет на себя ответственность – «научиться».

Большинство преподавателей вузов не обладают даже элементарными знаниями по психологии личности, а ведь они должны не только научить студентов решать задачи, соответствующие их специальности, но и сформировать социально-личностные качества будущего гражданина страны.

Результаты обучения определяются проявлением ответственности обучаемых. Именно это качество – ответственность – в первую очередь нужно сформировать у студентов. В психологии известно, что ответственность как черта характера не врожденное качество, а сформированное в процессе действий человека. Значит, чем больше действий, в которых нужно проявить ответственность, совершает человек, тем больше вероятность закрепления ее в качестве присущей черты характера. Такой человек уже не может поступать безответственно. В деятельности будет развиваться и воля. Эти личностные черты необходимы инженеру в любой сфере деятельности.

Вот почему для подготовки к инженерной деятельности студенты в вузе должны самостоятельно выполнять проекты, имитирующие профессиональную деятельность, участвовать в различных конкурсах и волонтерских мероприятиях.

Вид практической деятельности и последовательность выполнения практических работ определяются содержанием образования и строятся на основе постепенного повышения уровня сложности и с учетом возможностей проявления учащимися творческой инициативы и самостоятельности.

В инженерных и профилирующих дисциплинах необходимо «погружать» обучаемых в профессиональные ситуации с назначением на реальные должности. Особенно наглядно проявляются личностные качества обучаемых при «погружении» в реальную аварийную ситуацию.

На каждом этапе решения конкретной проблемы должны предлагаться разные варианты. Выбор оптимального варианта должен быть связан с принятием ответственности за будущие результаты. Студентов необходимо учить, в том числе, и риск-ориентированному мышлению. Это предполагает не только выбор варианта решения, но и обоснование возможных рисков, мер их предупреждения и ликвидации последствий.

Итак, новая парадигма инженерного образования должна базироваться на деятельностной модели обучения. Поэтому нужно начать изучать специальность с первого курса с тем, чтобы раньше ознакомить будущих специалистов с основами и спецификой будущей профессии, возбудить интерес к ее овладению.

Это модель опережающего обучения специальности на основе фундаментальных (теоре-

тических) знаний. Тогда профессиональная потребность студентов становится основным двигателем познавательного процесса. И, конечно, в таком обучении осуществляется воспитание будущих инженеров, формирование их личностных качеств.

Заключение

В заключение считаю целесообразным остановиться на вопросе подготовки в системе среднего профессионального образования (СПО), которая по непонятным причинам оказалась в ведомстве общего образования. На неоднократно цитируемом заседании совета по науке и образованию Президент РФ отметил:

«...рабочие профессии в промышленности, многих других отраслях также требуют сегодня знания сложнейших технологических систем, инженерных компетенций. Подготовить такие кадры – одна из важнейших задач для всех уровней образования» [5]. Но это задача профессионального образования. Неслучайно в советские времена профессиональным образованием руководило министерство высшего и среднего специального образования.

Наш переход на уровневую систему в 2000 г. не был подготовлен и досконально изучен. Необходимо провести анализ всех возможных вариантов новой модели высшего образования и выбрать самый оптимальный.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Выступление Президента РФ В.В. Путина на съезде Российского союза ректоров 30 октября 2014 года. URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/46892> (дата обращения: 03.03.2025).
2. Фальков: 2025-й будет посвящен переходу на новую модель образования. URL: <https://rg.ru/2024/12/17/falkov-2025-j-budet-posviashchen-perehodu-na-novuiu-model-obrazovaniia.html?ysclid=m4veahuvfu957676003> (дата обращения: 03.03.2025).
3. Требуются мозги. Педагог Рукшин: почему детей не учат, а таланты уезжают // Аргументы и факты. – 2025. – № 6. URL: <https://aif.ru/society/opinion/trebuyutsya-mozgi-pedagog-rukshin-pochemu-detey-ne-uchat-a-talanty-uezzhayut> (дата обращения: 03.03.2025).
4. «Базовое высшее» вместо бакалавриата: как изменится образование в России. URL: <https://www.gazeta.ru/social/2025/01/07/20347658.shtml?ysclid=m7aghv5v4v189991723> (дата обращения: 03.03.2025).
5. Выступление Президента РФ В.В. Путина 6 февраля 2025 года на заседании совета по науке и образованию. URL: <http://www.kremlin.ru/events/councils/76222> (дата обращения: 03.03.2025).
6. «Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования». Приказ Минобрнауки России от 12.09.2013 N 1061 (ред. от 13.12.2021) URL: <https://legalacts.ru/doc/prikaz-minobrnauki-rossii-ot-12092013-n-1061/?ysclid=m7ahqhhcih509263619> (дата обращения: 03.03.2025)
7. Зона Европейского высшего образования. Совместное заявление европейских министров образования («Болонская декларация») (Болонья, 19 июня 1999 г.). URL: <https://base.garant.ru/2564382/?ysclid=mhhp2l8rlt805419272> (дата обращения: 03.03.2025).
8. Классификатор направлений и специальностей высшего профессионального образования. URL: http://www.edu.ru/db/cgi-bin/portal/spe/kl_list.plx?substr=&gr=0 (дата обращения: 03.03.2025).
9. Сенашенко В.С. О некоторых особенностях обновления системы высшего образования России // Alma mater (Вестник высшей школы). – 2023. – № 12. – С. 9–15. DOI: 10.20339/AM.12-23.009 EDN: YHKHQZ
10. Соловьев В.П., Крупин Ю.А., Перескокова Т.А. Образование для инновационной экономики. – Старый Оскол: Изд-во «ТНТ», 2014. – 269 с.
11. В российских вузах увеличат число бюджетных мест в 2024 году. URL: <https://ria.ru/20231026/vuzy-1905396779.html?ysclid=lwlrglp8ty400513916> (дата обращения: 03.03.2025).
12. Соловьев В.П., Перескокова Т.А. О реализации концепции технологического развития России // Альма матер (Вестник высшей школы). – 2024. – № 1. – С. 9–19. DOI: 10.20339/AM.01-24.009
13. Караваева Е.В., Маландин В.В. Проблемы кадрового обеспечения научно-технологического развития России в свете формирования новой Стратегии развития образования до 2040 года // Высшее образование в России. – 2025. – Т. 34. – № 1. – С. 30–41. DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2025-34-1-30-41>
14. Минобрнауки определяет даты. Валерий Фальков предположил, что новая модель высшего образования заработает в 2027 году. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/7513873?ysclid=m7ag5kt7yb436626894> (дата обращения: 03.03.2025).
15. Порядок приема на обучение по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре. URL: <https://base.garant.ru/70646958/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/?ysclid=m7d25vrkxd76441988> (дата обращения: 03.03.2025).

16. Глузман А.В., Глузман А.А. Трансформация высшего образования в китайской народной республике: конец XX – начало XXI века // Гуманитарные науки (г. Ялта). – 2020. – № 1 (49). – С. 10–20. EDN DYSSRE
17. Университеты находятся под беспрецедентным давлением. URL: <https://akvobr.ru/new/publications/600> (дата обращения: 03.03.2025).
18. Мединский: учиться в школе 11 лет – непозволительная роскошь. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/7181685?ysclid=m7ool1tzm557125031> (дата обращения: 03.03.2025).
19. Прудковский Б.А. Зачем металлург математические модели? – М.: Наука, 1989. – 188 с.
20. Ахолетов В.В. «Узкие места» отечественного инженерного образования в свете решения проблемы наращивания технологического суверенитета страны // Инженерное образование. – 2023. – № 33. – С. 62–86.
21. Чугунова Е.С. Социально-психологические особенности творческой активности инженеров. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1986. – 160 с.
22. Зимняя И.А. Общая культура и социально-профессиональная компетентность человека // Профессиональное образование. – 2006. – № 2. – С. 18–21. EDN: KZDQTB
23. Искусственный интеллект: к новой парадигме инженерного образования. / Ю.П. Похолков, К.К. Заицева, Е.В. Исаева, И.О. Муравлев // Инженерное образование. – 2023. – № 34. – С. 180–189. EDN: EOBBIS
24. Российские ВУЗы перейдут на новую систему образования с 1 сентября 2026 года. URL: <https://vc.ru/legal/1787207-rossiiskie-vuzy-pereidut-na-novuyu-sistemu-obrazovaniya-s-1-sentyabrya-2026-goda?ysclid=m7aglxggdx984734112> (дата обращения: 03.03.2025).
25. Становление и развитие системы университетского образования России / под ред. И.Б. Федорова. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. – 184 с.

Поступила: 22.05.2025
Принята: 02.10.2025

UDC 378

DOI: 10.54835/18102883_2025_38_6

WAYS TO IMPROVE THE ENGINEERING EDUCATION SYSTEM

Viktor P. Solovyev,
 Cand. Sc., Professor,
 solovjev@mail.ru

Stary Oskol University named after A.A. Ugarov (branch) National University of Science and Technology «MISiS»,
 42, microraion Makarenko, Stary Oskol, 309516, Russian Federation

Abstract. The article considers the ways to improve engineering education, outlined by Russian President Vladimir Putin on February 6, 2025 at a meeting of the Council on Science and Education. The main attention is paid to the structure of personnel training in the higher education system, which is presented by the Ministry of Science and Education as a new model of higher education. It is noted that the reform of higher technical education after joining the Bologna process was not necessary in our country. There was no experience of mass training of bachelors and assessing their readiness for production activities in our country. Apparently, it was a mistake to introduce a bachelor's degree not in specialties, but in areas (directions). Graduates of bachelor's degree programs in technical fields need to deepen their practical training. But domestic employers, unlike foreign entrepreneurs, are not ready for this. It is proposed to divide basic higher education into two levels: bachelor's degree (4 years of study) and specialist degree. Using the activity-based learning model in the educational process, and the lecture-seminar system should be abandoned. The use of an activity-based approach in student education is based on the introduction of educational technologies in which the student is an active participant rather than a passive listener.

Keywords: higher education model, personnel training structure, bachelor's degree, specialty, master's degree, activity-based learning

REFERENCES

1. Speech by Russian President Vladimir Putin at the Congress of the Russian Union of Rectors on October 30, 2014. (In Russ.) Available at: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/46892> (accessed: 3 March 2025).
2. Falkov: 2025 will be dedicated to the transition to a new education model. (In Russ.) Available at: <https://rg.ru/2024/12/17/falkov-2025-j-budget-posviashchen-perehodu-na-novuiu-model-obrazovaniia.html?ysclid=m4veahuvfu957676003> (accessed: 3 March 2025).
3. Brains are needed. Teacher Rukshin: why children are not taught, and the talented ones are leaving. *Arguments and Facts*. 2025, no. 6. (In Russ.) Available at: <https://aif.ru/society/opinion/trebuyutsya-mozgi-pedagog-rukshin-pochemu-detey-ne-uchat-a-talanty-uezzhayut> (accessed: 3 March 2025).
4. "Basic Higher" instead of a Bachelor's Degree: How Education in Russia Will Change. (In Russ.) Available at: <https://www.gazeta.ru/social/2025/01/07/20347658.shtml?ysclid=m7aghv5v4v189991723> (accessed: 3 March 2025).
5. Speech by Russian President Vladimir Putin on February 6, 2025, at a meeting of the Council on Science and Education. (In Russ.) Available at: <http://www.kremlin.ru/events/councils/76222> (accessed: 3 March 2025).
6. "On Approval of Lists of Specialties and Areas of Training in Higher Education." Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation dated September 12, 2013, No. 1061 (as amended on December 13, 2021). (In Russ.) Available at: <https://legalacts.ru/doc/prikaz-minobrnauki-rossii-ot-12092013-n-1061/?ysclid=m7ahqhhcih509263619> (accessed: 3 March 2025).
7. The European Higher Education Area. Joint Declaration of the European Ministers of Education ("Bologna Declaration") (Bologna, June 19, 1999). (In Russ.) Available at: <https://base.garant.ru/2564382?ysclid=mhhp218rlt805419272> (accessed: 3 March 2025).
8. Classifier of Areas and Specialties of Higher Professional Education. (In Russ.) Available at: http://www.edu.ru/db/cgi-bin/portal/spe/kl_list.plx?substr=&gr=0 (accessed: 3 March 2025).
9. Senashenko V.S. On some peculiarities of the renewal of national higher education system in Russia. *Alma Mater. Vestnik vysshey shkoly*, 2023, no. 12, pp. 9–15. (In Russ.) DOI: 10.20339/AM.12-23.009 EDN: YHKHQZ
10. Solovyov V.P., Krupin Yu.A., Pereskokova T.A. *Education for the innovative economy*. Stary Oskol, TNT Publ. house, 2014. 269 p. (In Russ.)

11. *The Number of state-funded places at Russian universities will increase in 2024.* (In Russ.) Available at: <https://ria.ru/20231026/vuzy-1905396779.html?ysclid=lwrlglp8ty400513916> (accessed: 3 March 2025).
12. Soloviev V.P., Pereskokova T.A. On the implementation of the concept of technological development of Russia. *Alma Mater. Vestnik vysshey shkoly*, 2024, no. 1, pp. 9–19. (In Russ.) DOI: 10.20339/AM.01-24.009
13. Karavaeva E.V., Malandin V.V. Problems of staffing for the scientific and technological development of Russia in the light of the new education development strategy formation until 2040. *Higher Education in Russia*, 2025, vol. 34, no. 1, pp. 30–41. (In Russ.) DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2025-34-1-30-41>
14. *The Ministry of Education and Science sets dates. Valery Falkov suggested that the new higher education model will be launched in 2027.* (In Russ.) Available at: <https://www.kommersant.ru/doc/7513873?ysclid=m7ag5kt7yb436626894> (accessed: 3 March 2025).
15. *Procedure for admission to higher education programs - programs for training scientific and pedagogical personnel in postgraduate studies.* (In Russ.) Available at: <https://base.garant.ru/70646958/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/?ysclid=m7d25vrkxd76441988> (accessed: 3 March 2025).
16. Gluzman A.V., Gluzman A.A. The transformation of higher education in the people's republic of china at the end of XX – beginning of XXI century. *Humanities (Yalta)*, 2020, no. 1 (49), pp. 10–20. (In Russ.) EDN DYSSRE
17. *Universities are under unprecedented pressure.* (In Russ.) Available at: <https://akvobr.ru/new/publications/600> (accessed: 3 March 2025).
18. *Medinsky: Studying at school for 11 years is an unaffordable luxury.* (In Russ.). Available at: <https://www.kommersant.ru/doc/7181685?ysclid=m7ool1tzm557125031> (accessed: 3 March 2025).
19. Prudkovsky B.A. *Why does a metallurgist need mathematical models?* Moscow, Nauka Publ., 1989. 188 p. (In Russ.)
20. Likholtov V.V. "Bottlenecks" of domestic engineering education in the light of solving the problem of increasing the technological sovereignty of the country. *Engineering education*, 2023, no. 33, pp. 62–86. (In Russ.)
21. Chugunova E.S. *Social and psychological characteristics of creative activity of engineers.* Leningrad, Leningrad State University Publ. house, 1986. 160 p. (In Russ.)
22. Zimnyaya I.A. General culture and social and professional competence of a person. *Professional education*, 2006, no. 2, pp. 18–21. (In Russ.) EDN: KZDQTB
23. Pokholkov Yu.P., Zaitseva K.K., Isaeva E.V., Muravlev I.O. Artificial intelligence: towards a new paradigm in engineering education? *Engineering education*, 2023, no. 34, pp. 180–189. (In Russ.) EDN: EOBHIS
24. *Russian universities will switch to a new education system from September 1, 2026.* (In Russ.). Available at: <https://vc.ru/legal/1787207-rossiiskie-vuzy-pereidut-na-novuyu-sistemou-obrazovaniya-s-1-sentyabrya-2026-goda?ysclid=m7aglxggdx984734112> (accessed: 3 March 2025).
25. *Formation and development of the university education system in Russia.* Ed. by I.B. Fedorov. Moscow, Bauman Moscow State Technical University Publ., 2007. 184 p. (In Russ.)

Received: 22.05.2025

Accepted: 02.10.2025