

УДК 378  
DOI 10.20339/AM.02-25.019

В.П. Соловьев,  
канд. техн. наук, профессор  
НИТУ МИСИС  
e-mail: solovjev@mail.ru

## МЕТОДОЛОГИЯ ПОДГОТОВКИ К ИНЖЕНЕРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*В статье рассматривается проблема подготовки инженерных кадров в связи с заявлениями министра науки и высшего образования В.Н. Фалькова о переходе на новую модель высшего образования. Проведено сопоставление действующей системы высшего образования с предполагаемой в новой модели. Показана несущественность различий в этих системах. Предложено официально разделить базовое образование на две ступени с различными сроками обучения: бакалавриат и специалитет. Осуществлен экскурс в систему советского инженерного образования, и показана направленность его на практическую профессиональную деятельность. Предложено использовать в новой модели высшего образования деятельностный характер обучения. Приведены конкретные примеры осуществления образовательного процесса в новой идеологии, в которой деятельность обучаемых носит продуктивный, творческий, поисковый характер.*

**Ключевые слова:** высшее образование, инженерная подготовка, направление подготовки, специальность, структура подготовки кадров, деятельностный подход, активные методы обучения.

## METHODOLOGY OF ENGINEERING PERSONNEL TRAINING

Victor P. Soloviev, Cand. Sc. (Engineering), Professor, NUST MISIS, e-mail: solovjev@mail.ru

*The article discusses the problem of engineering personnel training in connection with the statements of the Minister of Science and Higher Education V.N. Falkov on the transition to a new model of higher education. A comparison of the current system of higher education with the proposed one in the new model is carried out. The insignificance of the differences in these systems is shown. It is proposed to officially divide basic education into two stages with different periods of study: bachelor's degree and specialty. An excursion into the system of Soviet engineering education is carried out and its focus on practical professional activity is shown. It is proposed to use the activity-based nature of learning in the new model of higher education. Specific examples of the implementation of the educational process in a new ideology are given, in which the activities of students are productive, creative, and exploratory.*

**Keywords:** higher education, engineering training, field of study, specialty, personnel training structure, activity-based approach, active teaching methods

Деятельность уже в себе самой содержит награду.  
Эмиль Золя

### О двух системах высшего образования

На совещании с ректорами российских университетов 18.12.2024 г. министр науки и высшего образования РФ Фальков В.Н. заявил, что 2025 г. будет посвящен переходу на новую модель образования, а среди принципов работы, которые будут заложены в новую модель, — «усиление фундаментальных начал» и «качественная практико-ориентированность» [1].

Новая модель отечественного высшего образования министерством не раскрыта, но в связи со ссылкой на указ Президента РФ от 12.05.2023 г. № 343 «О некоторых вопросах совершенствования системы высшего образования», видимо, она заключается в переходе на высшее образование следующих уровней:

- ◆ базовое высшее образование;
- ◆ специализированное высшее образование.

В связи с тем, что срок апробации образовательных программ базового высшего образования прошел, целесообразно

разобраться в существе преобразований и принципиальных отличий от существующей системы высшего образования.

Действующая система высшего образования определена законом «Об образовании в РФ» 2012 г. и имеет два уровня: **бакалавриат и магистратура**. 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. Конечно, работодатели 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 IT-сферы. Это побуждает определенную часть молодежи, получившей высшее образование, трудоустроившись в сфере услуг. Необходимо также учитывать возможность выпускников вузов трудоустроившись в любом городе России после отмены обязательной прописки по месту жительства.

Второй уровень высшего образования — магистратура — в технических направлениях предназначен для подготовки

научных, аналитических, экспертных кадров. Срок обучения не превышает 2 лет.

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 года [2]. Специальности, не переведенные в ранг направлений уровневой системы, учебно-методическими объединениями (УМО) рекомендованы как профили бакалавриата.

В связи с этим образовательные программы бакалавров отличались от инженерных программ лишь сокращением практики и подготовкой выпускных работ.

Вне этой системы высшего образования находится специалитет, который по своей сути соответствует программам советской инженерной подготовки со сроком обучения 5–5,5 лет. Подготовка в технической сфере ведется по 53 специальностям, объединенным в 16 укрупненных групп.

Таким образом, можно констатировать, что три «ветви» высшего образования в совокупности способны обеспечить специалистами все технические отрасли экономики.

Однако структура подготовки кадров при переходе к уровневой системе, предложенная учебно-методическими объединениями (УМО), стала различаться. Рассмотрим несколько примеров структуры подготовки кадров, реализуемой в настоящее время.

Например, в укрупненной группе направлений «Машиностроение» в бакалавриате и магистратуре утверждены направления:

- ◆ Машиностроение;
- ◆ Технологические машины и оборудование;
- ◆ Прикладная механика;
- ◆ Автоматизация технологических процессов и производств;
- ◆ Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств;
- ◆ Мехатроника и робототехника.

В специалитете в этой укрупненной группе утверждено одно направление – «Проектирование технологических машин и комплексов».

Подготовка инженеров по этому направлению велась в соответствии с Классификатором специальностей 2000 г. по следующим специальностям:

- ◆ Технология машиностроения,
- ◆ Металлорежущие станки и инструменты;
- ◆ Оборудование и технология сварочного производства;
- ◆ Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика;
- ◆ Конструирование и производство изделий из компози-

ционных материалов;

- ◆ Проектирование технических и технологических комплексов;
- ◆ Материаловедение в машиностроении;
- ◆ Динамика и прочность машин;
- ◆ Триботехника;
- ◆ Мехатроника.

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

Итак, это пример сосредоточения подготовки кадров по двухуровневой системе.

В укрупненной группе «Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело и геодезия» обратная картина. В двухуровневой системе всего лишь 3 направления:

- ◆ Нефтегазовое дело;
- ◆ Землеустройство и кадастры;
- ◆ Геодезия и дистанционное зондирование.

А в специалитете ведется подготовка по 6 специальностям:

- ◆ Прикладная геодезия;
- ◆ Прикладная геология;
- ◆ Технология геологической разведки;
- ◆ Горное дело;
- ◆ Физические процессы горного или нефтегазового производства;
- ◆ Нефтегазовая техника и технологии.

Значит, в этой группе подготовки кадров предпочтение отдано специалитету, а не уровневой системе.

В пяти укрупненных группах не предусмотрена подготовка кадров в специалитете, только уровневая система:

- ◆ Архитектура;
- ◆ Информатика и вычислительная техника;
- ◆ Электро- и теплоэнергетика;
- ◆ Технологии материалов;
- ◆ Нанотехнологии и наноматериалы.

В **новой предлагаемой модели** сохранена двухуровневая система высшего образования:

- ◆ базовое высшее образование;
- ◆ специализированное высшее образование.

Срок освоения программ базового высшего образования – от 4 до 6 лет. На уровне специализированного высшего образования в технической сфере реализуются программы магистратуры, срок обучения может быть от 1 года до 3 лет в зависимости от направления подготовки, специальности и/или профиля подготовки.

Итак, формально принципиальных отличий в системах образования нет. Базовое высшее образование объединило

действующие бакалавриат и специалитет. Учитывая предлагаемый большой интервал в сроках обучения на этапе базового образования (4–6 лет), целесообразно разделить программы этого уровня на две ступени: бакалавриат с 4-летним сроком обучения и специалитет со сроками обучения 5–6 лет. Нужно учесть, что специалитет упоминается в Указе Президента «О некоторых вопросах совершенствования системы высшего образования» (п. 2д) [3].

Большой интервал (1–3 года) в сроках обучения в магистратуре разумен, так как на этом уровне высшего образования реализуются программы совершенствования уже имеющегося высшего образования.

Необходимо рассмотреть возможные варианты повышения своей квалификации выпускниками программ различных ступеней и уровней. Предлагается один из вариантов новой модели высшего профессионального образования, представленный на схеме (рис. 1).

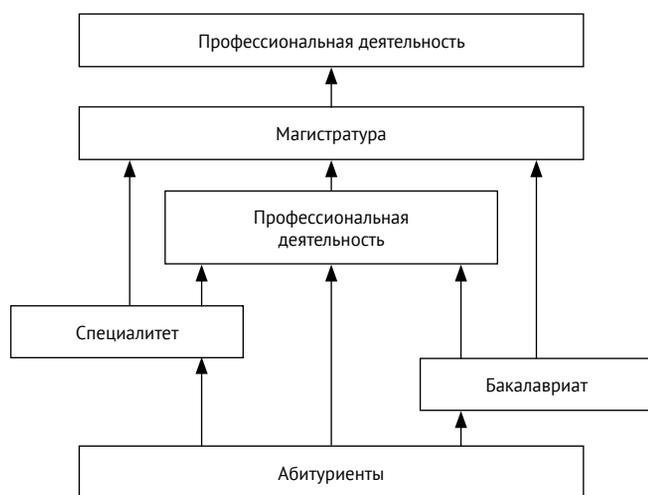


Рис. 1. Предлагаемая структурная модель высшего технического профессионального образования

Необходимо также определить права выпускников программ высшего образования на поступление в аспирантуру.

Как мы ранее отмечали, модель образования – система, отражающая тот или иной подход к образованию [3]. Разработку нового подхода необходимо начать с формирования структуры подготовки кадров по всем сферам деятельности. Министерству науки и высшего образования РФ целесообразно проанализировать совместно с РСПП и отраслевыми министерствами действующую систему подготовки кадров и создать новый классификатор направлений и специальностей высшего образования. Возможно, на уровне базового образования перейти на программы по специальностям, а не по направлениям. Направления подготовки оставить на уровне магистратуры.

Разумно было бы первую ступень базового образования, как и ранее, называть «бакалавриат», что соответствует мировой практике. Выпускникам бакалавриата в технической сфере в дипломе записывать: «Окончил программу первой ступени базового образования с присвоением академической степени **“бакалавр” по специальности...**». А выпускникам второй ступени – специалитета – присваивать степень **«академический инженер по специальности...»**.

Несколько странным выглядит в Указе Президента РФ отнесение только аспирантуры к уровню профессионального образования. Ведь всё образование после общеобразовательной школы является профессиональным, что закреплено в законе «Об образовании в РФ» 2012 г. (ст. 10, п. 5).

Так с какой же целью нужно проводить реформирование системы высшего профессионального образования?

На наш взгляд, прежде всего нужно провести ревизию классификатора направлений и специальностей подготовки кадров с учетом изменений экономики страны.

И конечно, нужны новые подходы к проектированию образовательных программ и осуществлению образовательного процесса, чтобы обеспечить заявленные министром Фальковым В.Н. «усиление фундаментальных начал» и «качественную практикоориентированность».

### О некоторых аспектах советского инженерного образования

Для любой модели образования главным является содержательная часть – образовательный процесс, в котором будет проходить формирование будущего инженера, учителя, научного сотрудника, экономиста, врача и т.д.

Автор многие годы работал в техническом вузе, поэтому считает целесообразным обратиться к инженерному образованию. 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 [4]. Уже в российские времена академиком РАО Зимней И.А. вышеназванные способности были трансформированы в компетентности, что было показано в нашей статье [5]. 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?

В общем виде деятельность инженеров можно представить тремя направлениями: проектировать, исследовать и управлять [6].

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 (технологов, 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.

Например, в направление «Металлургия» входило 8 специальностей: доменное, сталеплавильное, литейное производство, а также: цветная металлургия, обработка металла давлением, термическая обработка, металлургические печи, порошковая металлургия. Выпускники получали квалификацию «инженер – металлург» по специальности (например, литейное производство). Но при этом все студенты изучали основы других специальностей. Таким образом, выпускник владел своей специальностью досконально, а другими в общем виде.

Конечно, в условиях государственного распределения выпускники получали работу по специальности, но у них был сформирован широкий кругозор в области металлургических процессов, что помогало им в профессиональной деятельности. Чаще всего в заявке предприятия (организации) конкретное место работы и должность указывались условно, это определялось уже непосредственно при оформлении на работу, в том числе с учетом пожеланий выпускника вуза. В этот период и определялось направление будущей деятельности инженера.

Рассмотрим на примере выпускников направления «Металлургия», как это происходило.

Большинство выпускников металлургических 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 технологи, которые проявили интерес к исследовательской деятельности, также поступали в очную или заочную аспирантуру.

Следует отметить, что все они закончили 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 вначале 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 80-е годы во второй месяц производственной практики после 4-го курса студенты становились дублерами мастеров, технологов. Такую практику стали называть «инженерной».

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 80-е годы КНИР был введен во всех металлургических 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 вы-

сокими эксплуатационными свойствами. Их разработкой занялись материаловеды в созданных специализированных научных институтах, таких как Институт металлургии в структуре Академии наук, Центральный научно-исследовательский институт черной металлургии (ЦНИИчермет), Центральный научно-исследовательский институт тяжелого машиностроения (ЦНИИТМАШ), Научно-исследовательский институт металлургии цветных металлов (Гипроцветмет), Государственный институт редкометаллической промышленности (ГИРЕДМЕТ), Институт черных металлов (г. Свердловск, ныне Екатеринбург), институт черной металлургии при Челябинском металлургическом заводе, Институт проблем литья (г. Киев). Для этих организаций нужны были инженеры со специальной исследовательской подготовкой.

С этой целью Минвуз СССР в 50-е годы 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 Уральском политехническом институте (УПИ) (г. Свердловск), в 1949 г. были образованы специализированные научные факультеты: физико-химический в МИСиС и физико-технический в УПИ. Во многих металлургических вузах открыли специализированные кафедры по подготовке инженеров новых специальностей (Ленинградский, Киевский, Челябинский, Пермский политехнические институты, Новокузнецкий, Магнитогорский, Днепропетровский металлургические 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 металлургическом 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.

## Методология подготовки советских инженеров

Как было сказано, 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. Нацеленность 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.

В качестве примера представлю *кадровый состав кафедр* «Технология литейных процессов» МИСиС, которую сам закончил в 1962 г.

Кафедру в тот период возглавлял профессор Фанталов Л.И., который пришел на преподавательскую работу после 15 лет работы на литейных заводах, в том числе на московских «Динамо» и «Станколите».

В 1963 г. кафедру возглавил профессор Куманин И.Б., который перешел на преподавательскую работу в МИСиС в 1949 г. после работы начальником цеха завода Министерства авиационной промышленности, начальником сектора и главным инженером Центральной научно-исследовательской лаборатории, главным инженером треста Министерства минометного вооружения.

Ведущими преподавателями в тот период были:

- ♦ профессор Леви Л.И. – бывший главный металлург завода «Динамо»;
- ♦ доцент Клецкин Г.И. (по совместительству) – действующий главный металлург завода «Станколит»;
- ♦ доцент Шкленник Я.И. – работал начальником литейного цеха на заводе «Спартак» в г. Дзержинский (Московская обл.), затем на одном из оборонных заводов и на заводе «Моссельмаш»;
- ♦ доцент Бауман Б.В. – пять лет работал технологом в литейном цехе Златоустовского металлургического завода.

Все преподаватели специальных (выпускающих) кафедр участвовали в проведении исследований по договорам с предприятиями или научными организациями. Именно эти исследования чаще всего становились темами диссертаций аспирантов кафедр.

Ведущие преподаватели кафедры «Технологии литейных процессов» продолжали сотрудничество с промышленными предприятиями, работая в различных комитетах НТО «Машпром». Так, профессор Куманин И.Б. возглавлял комитет «Литейные формы», доцент Шкленник Я.И. руководил комитетом точного литья, доцент Клецкин Г.И. был председателем комитета чугунного литья.

Они же являлись авторами основных учебников по литейному производству.

И.Б. Куманин – автор учебного пособия «Вопросы теории литейных процессов» (1976), которым до настоящего времени пользуются студенты и аспиранты. Профессора Леви Л.И. и Кантеник С.К. издали учебник «Литейные сплавы» (1967), доцент Шкленник Я.И. совместно с Озеровым В.А. подготовили монографию «Литье по выплавляемым моделям», профессор Фанталов Л.И.

издал фундаментальный труд «Проектирование литейных цехов», обобщив многолетний опыт работы на производстве. Под редакцией профессора Куманина И.Б. преподаватели кафедры издали в 1971 г. учебник «Литейное производство», которым стали пользоваться все студенты металлургических специальностей вузов СССР. Этот учебник был переиздан в 1987 г. (редактор – профессор Михайлов А.М.).

Литейное производство в тот период было основной заготовительной базой многих отраслей промышленности: станкостроение, сельскохозяйственное и транспортное машиностроение, автомобилестроение, авиа- и ракетостроение, производство военной техники. Специалистов-литейщиков готовили во всех политехнических и металлургических вузах страны, в которых создавались научные школы литейных процессов. В МВТУ (ныне МГТУ) научную школу литейщиков возглавлял профессор Баландин Г.М., в Ленинградском политехе – профессор Нехендзи Ю.А., в УПИ – профессор Горшков А.А., в Белорусском политехе (г. Минск) – профессор Вейник А.И., в Челябинском политехе – профессор Черногоров П.В. Во всех ведущих вузах ежегодно проводились научно-практические конференции, в которых принимали участие не только преподаватели вузов, но и специалисты предприятий и научных организаций.

Таким образом можно констатировать, что методология подготовки советских инженеров была определена уровнем развития техники и организацией производства того времени.

### Система образования при переходе к рыночной экономике

В 90-е годы прошлого столетия, после распада СССР и перехода экономики России к рыночным отношениям, ряд промышленных отраслей стал 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 добыча полезных ископаемых.

Несмотря на реформирование экономики, нацеленное на переход от государственной собственности к акционерной и частной, и отмену годами отлаженной системы государственного распределения выпускников вузов [7], система высшего профессионального образования осталась государственной отраслью. Однако возникли коллизии, связанные с тем, что государство в лице органа управления высшим образованием продолжало определять численность абитури-

ентов, принимаемых в вузы с бюджетным финансированием, не имея запросов на будущих выпускников, и осуществлять финансирование подготовки кадров в вузах, перестав распоряжаться продукцией вузов – выпускниками.

Переход на рыночные отношения в экономике, создание новой финансовой системы и развитие частного предпринимательства привели к росту потребности в выпускниках экономических, юридических и управленческих специальностей высшего образования. В 90-е годы для удовлетворения спроса работодателей даже в технических вузах началась подготовка юристов – например, в Магнитогорском металлургическом институте, Челябинском политехническом университете, Уральском политехническом университете (г. Екатеринбург). 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 90-х годов тогдашнее Министерство образования России ввело в учебные планы технических вузов обязательную дисциплину «Педагогика и психология».

В перестроечный период федеральный орган управления высшим образованием четырежды реформировался:

- ◆ 1992 г. – Комитет по высшей школе Министерства науки, высшей школы и технической политики России;
- ◆ 1993–1996 гг. – Государственный комитет России по высшему образованию;
- ◆ 1996–1998 гг. – Министерство общего и профессионального образования России;
- ◆ с 1999 г. – Министерство образования России.

В эти годы руководство учебно-методической работой в системе высшего образования осуществляли Шадриков В.Д. и Татур Ю.Г., которые опирались на учебно-методические объединения (УМО) по направлениям подготовки кадров. Именно в этот период была разработана нормативная база деятельности вузов: Типовое положение о вузе, макет Устава вуза, положения о сокращенном и ускоренном обучении, макеты первого и второго поколения государственных стандартов. Все новые нормативные документы обсуждались на заседании Президиума координационного совета проректоров УМО (председатель – Максимов Н.И.).

Были созданы системы лицензирования образовательной деятельности и аттестации учебных заведений.

Большую роль в тот период сыграли совещания проректоров по учебной работе и УМО, которые организовывал Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов под руководством Селезневой Н.А.

Выход государственных и частных компаний со своей продукцией на мировые рынки привел к осознанию необходимости внедрять в стране идеологию качества для достижения конкурентных преимуществ. Это затронуло и систему высшего образования. В 90-е годы были утверждены две новые специальности: «Стандартизация и сертификация» (головной вуз – МГТУ имени Н.Э. Баумана) и «Управление качеством» (головной вуз – МИЭМ).

Одним из первых МИСиС начал подготовку по новой специальности «Стандартизация и сертификация», приняв на работу для преподавания таких специалистов, как Адлер Ю.П. – основоположник системы качества в нашей стране, Богомолов Ю.А. – главный метролог СССР.

В 2000 г. Министерство образования РФ для вовлечения вузов в решение проблем качества образования учредило отраслевой конкурс «Внутривузовские системы обеспечения качества подготовки специалистов». Инициатором введения такого конкурса был заместитель министра В.Д. Шадриков. Организация проведения этого конкурса была поручена МИСиС.

Была поставлена цель – внедрить идеологию качества в образовательных организациях, стимулировать их к использованию современных систем и методов управления для достижения требуемого качества образования выпускников вузов и колледжей.

К сожалению, многое из перечисленного за последнее десятилетие отменено или ликвидировано.

## К новой парадигме инженерного образования

В последние годы в отечественных журналах «Инженерное образование» и «Высшее образование в России» были опубликованы статьи, где известные организаторы учебной деятельности (Похолков Ю.П., Шейнбаум В.С.) обратили внимание на необходимость учета при подготовке инженерных кадров возникших новых условий, обусловленных появлением искусственного интеллекта (ИИ) [8; 9]. Авторы 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 быть готова к подготовке кадров новой формации. Как справедливо отметил Ю.П. Похолков: «Теперь возникает необходимость изменения требований не только к результатам обучения, но и к содержанию образования,

а может быть, и к самой основе организации инженерного образования – к ее парадигме» [8].

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.

Нельзя не согласиться с профессором Лихолетовым В.В. (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 [10].

На наш взгляд, решить эти важные проблемы в подготовке инженеров вузы могут за счет внедрения деятельностного характера обучения. Вот тогда существенно усилится «практикоориентированность».

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.

Еще в 70-е годы прошлого века А.Н. Леонтьев сформулировал основополагающий тезис – деятельность определяет сознание [11]. Значит, такой метод обучения будет не только формировать профессиональные компетенции, но и воспитывать будущего инженера с креативным мышлением.

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 преобладающей в нашей высшей школе. На наш взгляд, эта система обучения не воспринимается современной молодежью, что приводит к большим отчислениям студентов и низкой успеваемости.

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 развивают собственное мышление студентов.** Ученые классического отечественного инженерного вуза – МГТУ имени 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 [12].

В современном образовательном процессе должно произойти смещение 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 (рис. 2):

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



**Рис. 2.** Формирование компетенций студентов при взаимодействии с преподавателем

Большинство преподавателей вузов, к сожалению, 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 человек совершает действий, в которых нужно проявить ответственность, тем больше вероятность закрепления ее в качестве присущей ему 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.

Для интенсификации процесса обучения в учебных заведениях всё чаще используются деловые игры. В основе игрового обучения – решение проблем, связанных с профессиональной деятельностью, карьерой, межличностными отношениями и личными трудностями. Это один из вариантов интерактивного обучения, при котором осуществляется обмен действиями студентов с преподавателем и самих студентов друг с другом.

При изучении общенаучных и гуманитарных дисциплин разумно использовать дидактические игры, вводя в них элементы принятия решений, что требует проявления ответственности.

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 возможно раньше ознакомить будущих специалистов с основами и спецификой будущей профессии, возбудить интерес к овладению ей.

Для реализации такого обучения целесообразно:

- ◆ построить учебный процесс по схеме крупномасштабной, долговременной деловой игры;
- ◆ создать модель профессиональной и социальной среды, в которой предстоит работать будущему специалисту (учебный профессиональный стандарт по своей сути);

- ♦ изучать учебные дисциплины компактно, исключить занятия через неделю, дисциплины небольшого объема не «растягивать» на весь семестр, т. к. теряется погруженность в них студентов.

Это модель опережающего обучения специальности на основе фундаментальных (теоретических) знаний. Тогда профессиональная потребность студентов становится основным двигателем познавательного процесса. И конечно, в таком обучении осуществляется воспитание будущих инженеров, формирование их личностных качеств. Например, таких, как сказано у братьев Стругацких в романе «Понедельник начинается в субботу»: «И они приняли рабочую гипотезу, что счастье в непрерывном познании неизвестного и смысл жизни в том же».

## Литература

1. URL: <https://rg.ru/2024/12/17/falkov-2025-j-budet-posviashchen-perehodu-na-novuiu-model-obrazovaniia.html?ysclid=m4veahuvfu957676003>
2. Классификатор направлений и специальностей высшего профессионального образования. URL: [https://web.archive.org/web/20141106143819/http://www.edu.ru/db/cgi-bin/portal/spe/kl\\_list.plx?substr=&gr=0](https://web.archive.org/web/20141106143819/http://www.edu.ru/db/cgi-bin/portal/spe/kl_list.plx?substr=&gr=0)
3. Указ Президента РФ от 12 мая 2023 года. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/49210>
4. Чугунова Е.С. Социально-психологические особенности творческой активности инженеров. Л.: Изд-во ЛГУ, 1986. 160 с.
5. Соловьев В.П., Перескокова Т.А. Ключевые компетентности выпускников организаций профессионального образования // *Alma mater*. 2022. № 6. С. 68–76. DOI: 10.20339/AM.06-22.068
6. Прудковский Б.А. Зачем металлургу математические модели? М.: Ленанд, 2019. 200 с.
7. Соловьев В.П., Перескокова Т.А. Инженерное образование: проблемы и перспективы решения // *Alma mater*. 2022. № 8. С. 10–19. DOI: 10.20339/AM.08-22.010
8. Похолков Ю.П., Зайцева К.К., Исаева Е.В., Муравлев И.О. Искусственный интеллект: к новой парадигме инженерного образования // *Инженерное образование*. 2023. № 34. С. 180–187.
9. Шейнбаум В.С., Никольский В.С. Инженерная деятельность и инженерное мышление в контексте экспансии искусственного интеллекта // *Высшее образование в России*. 2024. Т. 33. № 6. С. 9–27.
10. Лихолетов В.В. «Узкие места» отечественного инженерного образования в свете решения проблемы наращивания технологического суверенитета страны // *Инженерное образование*. 2023. № 33. С. 62–87.
11. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. М.: Политиздат, 1975. 126 с.
12. Становление и развитие системы университетского образования России / под ред. Федорова И.Б. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. 184 с.

## Заключение

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». Это было произнесено 10 лет назад, но только сейчас вдруг руководители системы образования и депутаты ГД озаботились новой моделью высшего образования. Действительно, новая методология подготовки инженерных кадров должна стать основой для обеспечения технологического суверенитета России.

## References

1. URL: <https://rg.ru/2024/12/17/falkov-2025-j-budet-posviashchen-perehodu-na-novuiu-model-obrazovaniia.html?ysclid=m4veahuvfu957676003>
2. Classifier of areas and specialties of higher professional education. URL: [https://web.archive.org/web/20141106143819/http://www.edu.ru/db/cgi-bin/portal/spe/kl\\_list.plx?substr=&gr=0](https://web.archive.org/web/20141106143819/http://www.edu.ru/db/cgi-bin/portal/spe/kl_list.plx?substr=&gr=0)
3. Decree of the President of the Russian Federation dated May 12, 2023. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/49210>
4. Chugunova, E.S. Socio-psychological features of creative activity of engineers. Leningrad: LGU Publishing House, 1986. 160 p.
5. Soloviev, V.P., Pereskokova, T.A. Key competencies of graduates of professional education organizations. *Alma mater (Vestnik vysshey shkoly)*. 2022. No. 6. P. 68–76. DOI: 10.20339/AM.06-22.068
6. Prudkovsky, B.A. Why does metallurgist need mathematical models? Moscow: Lenand, 2019. 200 p.
7. Soloviev, V.P., Pereskokova, T.A. Engineering education: problems and prospects of solution. *Alma mater (Vestnik vysshey shkoly)*. 2022. No. 8. P. 10–19. DOI: 10.20339/AM.08-22.010
8. Pokholkov, Yu.P., Zaitseva, K.K., Isaeva, E.V., Muravlev, I.O. Artificial intelligence: towards a new paradigm of engineering education. *Engineering education*. 2023. No. 34. P. 180–187.
9. Sheinbaum, V.S., Nikolsky, V.S. Engineering activity and engineering thinking in the context of the expansion of artificial intelligence. *Higher education in Russia*. 2024. Vol. 33. No. 6. P. 9–27.
10. Likholeto, 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. P. 62–87.
11. Leontiev, A.N. Activity. Conscience. Personality. Moscow: Politizdat, 1975. 126 p.
12. Formation and development of the Russian university education system. Edited by Fedorov I.B. Moscow: Bauman Moscow State Technical University Press, 2007. 184 p.