

О направлениях работы по совершенствованию подготовки инженерных кадров в России

Improving engineering education in Russia

doi 10.26310/2071-3010.2022.280.2.002



И. Л. Ермолов,

д. т. н., доцент, профессор РАН, зам. директора по научной работе,
Институт проблем механики им. А. Ю. Ишлинского РАН (ИПМех РАН)
✉ ermolov@ipmnet.ru

I. L. Ermolov,

Dr. Sc., associate professor, professor of RAS, vice-director,
Ishlinsky Institute for problems in mechanics of the Russian academy of sciences

В статье рассматриваются вопросы подготовки инженерных кадров и роль, которую она играет в восстановлении промышленности страны. Анализируются тенденции этого вопроса в советский период, обсуждаются причины деградации подготовки кадров для промышленности после изменений 1990-х гг. Предлагаются меры по совершенствованию подготовки инженерных кадров в России на сегодняшнем этапе развития.

This paper discusses various issues of training future engineers. An experience of Soviet period is studied together with deterioration of Russian engineering education in modern Russia. Some possible steps for further improvement of engineering education are presented.

Ключевые слова: подготовка кадров, инженерное образование.

Keywords: engineering education, training.

Как это было

Кадровое обеспечение является одним из ключевых мероприятий для реализации развития науки, технологий и техники в стране, достижения технологического суверенитета. При этом, по сравнению с другими смежными мероприятиями (например, внедрение новых технологий, новая маркетинговая политика или даже освоение новых отраслей знания), кадровое обеспечение является наиболее инерционным, т. е. явный эффект от реализации мер по подготовке кадров проявляется, по мнению экспертов, примерно через 15 лет.

В СССР имелось ясное понимание важности подготовки кадров. Фактически сразу после окончания Гражданской войны руководство страны приступило к реформе системы образования как на нижних ступенях («народное образование»), так и на высших (например, появление в 1921 г. Института Красной профессуры).

Однако более системно эта работа стала вестись с 1930-х гг. По мере революционного развития советской промышленности стали целевым образом основываться (либо «с нуля», либо «отпочкованием») новые высшие учебные заведения. Что интересно, как правило, они имели отраслевую направленность (например, Московский авиационный институт, Ленинградский военно-механический институт, Московский станкоинструментальный институт и др.). По датам формирования многих отраслевых вузов можно отследить приоритет развития той или иной отрасли в экономике СССР.

При этом особенностью национальной политики в области подготовки кадров являлась ориентация большинства вузов на определенные отрасли народного хозяйства. Это позволяло дать отраслевую на-

правленность как в общенаучной подготовке (когда те или иные разделы фундаментальных дисциплин рассматривались, в том числе, через призму отраслевых научных или технических задач), так и обеспечить более качественную специальную подготовку. Географически такие вузы имели привязку к специализации местной, региональной экономики.

Интересным решением было подчинение ряда отраслевых вузов не министерству, ответственному за высшую школу в целом, а профильным отраслевым министерствам (например, Московский институт инженеров железнодорожного транспорта Министерства путей сообщения). Таким образом, как кажется автору, реализовывалось лучшее обеспечение потребностей отрасли в кадрах, равно, как и отрасль могла более эффективно поддерживать подготовку своих будущих сотрудников.

При этом в стране функционировали и вузы, дающие более общенаучную подготовку, — университеты. Их число составляло примерно 8% от общего числа вузов в СССР. Как правило, они давали качественную классическую подготовку и служили важным источником кадров для науки. Автору кажется, что такие вузы имели несколько большую автономность по сравнению с отраслевыми вузами.

Часть вузов, хоть и не имела название «университет», по сути, были таковыми, пусть, и имея несколько более узкую специализацию по сравнению с классическими университетами (например, московский Физтех).

В целом, также необходимо отметить, что система подготовки кадров имела следующие особенности:

- Подготовка кадров в вузах имела четкий и стройный порядок. Начиналось обучение с подачи наиболее фундаментальных знаний (которые и наименее склонны к изменениям), а затем, по на-

растающей, добавлялись отраслевые знания общего характера. Последние же предметы, как правило, содержали наиболее специализированные знания (которые, в принципе, самые изменчивые, с одной стороны, но, поскольку они давались в конце обучения, то выпускник мог знакомиться с наиболее новой информацией).

- Высокий престиж работников высшей школы. Должность доцента, а, тем более, профессора, являлась высокоценной и авторитетной в обществе той поры.
- Существенная материальная обеспеченность работников высшей школы, имевших заработную плату примерно в 2 раза более высокую, чем у аналогичных специалистов по отрасли.
- Хорошая информационная обеспеченность вузов. Как правило, практически все вузовские библиотеки имели подписку на основные профильные научные журналы, включая иностранные, а также получали в фонды ключевую тематическую литературу.
- Неплохой уровень приборной и экспериментальной базы. Во многих технических вузах до сих пор стоят наглядные пособия в виде станков, самолетов, двигателей и т. п., современных своей поре.
- Налаженная система производственных практик, в рамках которой практически все студенты знакомились с действующим производством, причем, начиная с рабочих профессий и заканчивая первым опытом инженерного труда.
- В технических вузах значительная часть выпускных дипломных работ выполнялась на тему, реально сформулированную на отраслевом производстве. Зачастую бывало и так, что результат выполнения диплома использовался при выпуске готовой продукции.
- Обучение в аспирантуре имело значительное ограничение по количеству мест в аспирантуре. При этом аспирант на все время обучения получал стипендию, равную стартовой зарплате ИТР по отрасли, и поэтому мог не работать дополнительно.

Что произошло

После 1991 г. в системе подготовки кадров произошли значительные изменения.

В первую очередь, следует отметить нижеупомянутые тенденции:

- Отраслевые вузы в значительной мере потеряли свою отраслевую привязанность, как в смысле иерархического подчинения, так и в смысле ориентации на подготовку кадров для своей отрасли. Этому, правда, способствовала и ликвидация путем слияния большинства отраслевых министерств. Переход отраслевых вузов-институтов в статус университетов не всегда приводил к положительной динамике качества подготовки кадров.
- Резкое снижение уровня оплаты труда преподавательского состава в вузах. Отныне профессия преподавателя в вузе перестала быть престижной. Как правило, в значительной части профессия преподавателя стала рассматриваться как некий «запасной аэродром» на случай неудачи в основной

карьере. Как результат, упал престиж преподавательской работы в вузе. При этом преподаватель уже не может пропагандировать социальную важность инженерного труда [6], если его собственный труд столь недооценен.

- Еще более значительное снижение оплаты труда произошло у учебно-вспомогательного персонала. Несмотря на кажущуюся вторичность, техники, инженеры, программисты, лаборанты являются неотъемлемой частью обеспечения современного учебного процесса. И если у преподавателей уровень заработной платы после 2012 г. стал привязан к так называемым «майским указам», то эти категории под действие «майских указов» не попадают. В результате, страдает учебный процесс, а также в огромном числе вузов дорогостоящее учебное и научное оборудование простаивает, так как нет специалистов для его обслуживания.
- Не менее катастрофическая ситуация сложилась с предметами базовой подготовки. Например, в технических вузах такие предметы (физика, математика) преподаются невыпускающими кафедрами, т. е. не имеющими своих дипломников-выпускников или аспирантов. По сведениям автора, на таких кафедрах сложилась наиболее тяжелая ситуация кадрового «голода». А, при этом, именно эти кафедры дают фундаментальные знания, без владения которыми невозможна генерация принципиально новых эффективных решений.
- Переход на трехуровневую («Болонскую») систему подготовки кадров ставил целью привязку отечественного образования к международной системе подготовки кадров. Однако при этом была выбрана не самая удачная модель. Как следствие, нарушилась непрерывной подачи знаний: от фундаментальных к узкоспециализированным [2]. Переход при смене ступени образования из одной области знаний в другой, как правило, затрудняет процесс дальнейшего обучения.
- Внедрение системы Единого государственного экзамена (ЕГЭ). Автор не имеет однозначного мнения касательно эффективности самой идеи ЕГЭ. Однако, по мнению автора, внедрение малоальтернативного способа контроля знаний (тестов) негативно сказывается на подготовке творческой личности, широко мыслящего специалиста, которые и могут породить принципиально новые решения задач.
- Снижение престижности труда преподавателя в вузе привело к еще одной крайне негативной тенденции — нарушению субординации между обучающим и обучаемым. Без наличия такой субординации процесс преподавания не будет эффективным. Однако, если в большинстве зарубежных стран профессор является для студентов неким «божеством», то в российских реалиях это соотношение нарушилось, что привело к ухудшению процесса обучения. Это же усугубляется самим статусом получения образования как «услуги», т. е. студенты относятся к преподавателю, как оказывающему услугу (синонимичное слово «слуга»), а не как к Учителю.

- Резкий рост доли преподавателей, являющихся внешними совместителями. В каких-то ситуациях это является положительным явлением, поскольку позволяет привнести в процесс обучения информацию о текущих разработках, тенденциях, примерах из практики и т. п. Однако, с другой стороны, совместитель воспринимает работу по совместительству, как вторичную, что ведет к ухудшению качества преподавания.
- Практически полное «обнуление» информационного обеспечения школ. В 1990-х гг. резко сократилась подписка на научно-техническую периодику. То же произошло и с поездками на международные конференции, выставки, соревнования. Как следствие, многие преподаватели стали оторванными от информации, что происходит в их области науки, и, в результате, далеко не во всех курсах раскрываются современные тенденции, даются примеры из сегодняшнего дня. Развитие сети Интернет внесло некую компенсацию в этот процесс, однако, все равно, многие вузы не имеют постоянной подписки на базовые электронные информационные ресурсы или финансового обеспечения для регулярного участия преподавателей в международных конференциях.
- В 2010-х гг. произошел резкий рост в объемах аудиторной нагрузки на преподавателей. Исходя из необходимости достижения формальных финансовых показателей, в большинстве вузов средняя аудиторная нагрузка на преподавателя составляет около 900 часов в год. Для сравнения, в западноевропейских университетах нагрузка уже в 400 часов считается чрезмерной. При этом не учитывается специфика труда преподавателя, в которой преподаватель, отчитав 2-3 лекции, уже не в состоянии заниматься творческим трудом — научной деятельностью [6]. Это привело к тому, что, в целом, университеты так и не стали мотором развития науки в России.
- Еще одним отрицательным нововведением стало введение в 2010-х гг. подушевого финансирования вузов, в рамках которого основным критерием объема оплаты труда преподавателя стало количество студентов, посещающих (формально) занятия. Это привело к тому, что администрации вузов оказались крайне не заинтересованы в каком-либо (в том числе и мотивированном) сокращении числа студентов в вузе. По факту, дается указание не ставить неудовлетворительные оценки, чтобы не отчислять нерадивых студентов, так как это может привести к сокращению финансирования вуза. Как следствие, ряд студентов это воспринимает как защиту от отчисления, что приводит к резкому снижению качества обучения. Причем страдают от этого, в том числе, и старательные студенты, так как преподаватель в группе вынужден ориентироваться на «самое слабое звено».
- Достаточно сложная ситуация сложилась с третьей, высшей ступенью образования — аспирантурой. Обычно в аспирантуре обучаются люди примерно 24-27 лет. Это возраст, в котором не только формируется профессиональная карьера, но и строится семья. И если в советской системе аспирант получал стипендию, равную заработной плате начинающего специалиста (это помимо выплат за возможное участие в НИР), то сегодняшняя стипендия напоминает некую социальную доплату, на которую ни сам аспирант, ни его семья прожить не могут. Как следствие, начинаются подработки «на стороне», что зачастую приводит к переносу акцента на внешнюю профессиональную деятельность, а, возможно, и, вообще, прекращению работы над диссертацией. Это привело к тому, что по состоянию на 2020 г. [3] менее 5% аспирантов защищали диссертацию в срок.
- К тому же периоду относится и валлообразная бюрократизация системы образования. Теперь труд преподавателя, помимо аудиторных и научных занятий, заключается в составлении всевозможных планов, отчетов, документации. Как правило, к реальному улучшению качества преподавания составление этой документации не приводит. Однако это отнимает время, силы и, что особо важно, мотивацию преподавателей.
- Отдельно необходимо сказать о законе № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд». В результате непродуманности этого закона процесс закупок оборудования и реактивов резко усложнился.
- Произошла потеря связи с промышленностью и практикой. Поскольку ряд отраслей промышленности перестали существовать, а во главу угла деятельности остальных предприятий поставлено получение прибыли, то с этого момента предприятия потеряли четкую заинтересованность во взаимодействии с вузами. Если ранее они были местом прохождения практик, источником заданий для дипломов, будущим местом трудоустройства, то теперь это средостение нарушено.
- Система обновления лабораторной базы хотя и существует, но работает очень неустойчиво. Вуз в какой-то момент может получить достаточно значительный грант на закупку оборудования, но потом долгие годы не будет иметь средства для закупки запасных частей, расходных материалов, проведения технического обслуживания и ремонта или обучения персонала. В целом пока не удалось переломить ситуацию с радикальным обновлением приборной базы, так, например, в 2020 г. сократилась стоимость основных средств исследований и разработок по отношению к 2019 г. примерно на 23% [3].
- В вузах, как правило, нет отдельных средств для студенческого творчества. В идеале, дипломная работа по техническим специальностям должна сопровождаться постановкой эксперимента, натурным моделированием, созданием демонстратора. Однако вуз зачастую не может профинансировать закупку компонентов и расходных материалов для таких работ.
- Тенденция к работе студентов и аспирантов в ходе обучения. По каким-то причинам руководство страны активно поддерживает тенденцию, чтобы молодые люди на старших курсах начинали рабо-

тать на полную ставку, более того, эта тенденция, можно сказать, пропагандируется. Сейчас это привело к тому, что большинство студентов уже не воспринимают учебу, как свою главную обязанность, как источник знаний для своей будущей профессиональной карьеры, но, как некое вторичное действие, необходимое для выполнения неких формальных профессиональных критериев. Как следствие, хотя и процент получающих высшее образование сейчас вырос, по сравнению с советским периодом, качество образования заметно снизилось.

- В самые последние годы проявилась еще одна негативная тенденция. Во многих ведущих вузах открылись кафедры и центры совместно с крупными отечественными и зарубежными компаниями финансового сектора. Как результат, еще на этапе обучения в вузе происходит отток талантливых студентов и, как следствие, выпускников из производительного сектора экономики.
- В последние годы управляющие органы стали интенсивно стимулировать прием вузами для обучения иностранных студентов. С одной стороны, понятно, что это дает приток финансовых средств в систему образования, а также «привязывает» (хотя бы морально) граждан другой страны к стране обучения. С другой стороны, по мнению автора, недопустимо, чтобы слабая языковая или базовая подготовка препятствовала качественному уровню обучения российских студентов.

Что делать

Рассмотрим возможные пути решения указанных проблем, в том числе с учетом опыта СССР и международного опыта.

В качестве основных направлений изменения системы подготовки кадров автором видятся следующие:

- Необходимо радикально изменить отношение к вопросу подготовки кадров. Она должна перестать быть услугой, а перейти в разряд производственной деятельности (вслед за наукой, естественно).
- Возможно, следует вернуться к практике обязательного распределения выпускников для работы в ключевых отраслях экономики. Сейчас это уже начало реализовываться в системе подготовки медицинских кадров. При этом распределенный молодой специалист должен обеспечиваться служебным жильем (если он постоянно проживает в другом регионе) и достаточным уровнем оплаты труда.
- Надо рассмотреть целесообразность возврата к отраслевому принципу подготовки кадров. Возможно, есть смысл передать ряд вузов в подчинение профильным отраслевым министерствами и госкорпорациям. Следует усилить роль генеральных конструкторов и руководителей приоритетных технологических направлений в определении направлений отраслевой подготовки кадров.
- Приоритетом должна стать подготовка кадров для национальной экономики. Иностранных студен-

тов следует либо обучать в отдельных группах, либо в специализированных вузах. Равно и сама идеология подготовки кадров в России должна ориентироваться на национальные потребности и традиции, а не на встраиваемость в международные рамки.

- Следует радикально изменить систему оплаты труда, сделав труд преподавателя достойно оплачиваемым и престижным. Аналогично следует значительно повысить денежное вознаграждение учебно-вспомогательному персоналу. Высокая оплата должна быть стабильной, а не эпизодической.
- Придется переломить ситуацию в вузах с работой по совместительству. И студенты и преподаватели (за особыми исключениями) должны воспринимать вуз как свое основное место работы.
- Следует рассмотреть целесообразность возврата к практике доплаты за наличие профильной ученой степени, по крайней мере, в инновационных инженерных отраслях.
- Где это целесообразно, следует в рамках финансирования подготовки кадров предусмотреть включенное «окрашенное» финансирование на выполнение экспериментов и натурального моделирования при выполнении выпускных работ.
- Контрольные цифры приема следует формировать пропорционально потребностям отраслей и регионов в кадрах. При этом следует отменить «подушевой» принцип финансирования вузов в зависимости от числа студентов.
- Следует системно и радикально изменить обеспечение учебным оборудованием [1]. Также возможно следует восстановить структуру наподобие РосУчПрибора, которая и могла бы заниматься централизованными поставками оборудования.
- Следует еще раз вернуться к вопросу целесообразности продолжения использования нормативов так называемого «Болонского соглашения» (трехступенчатость высшего образования). Скорее всего, основные направления подготовки инженерных специалистов следует перевести в специалитет. Впрочем, пока готовился этот текст, понимание этого в российском обществе уже сложилось.

Первоочередное

- При формировании номенклатуры научных специальностей, по которым ведется подготовка кадров высшей квалификации, нужно включить в указанный перечень специальности, соответствующие Перечню приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации, Перечню критических технологий Российской Федерации, а также приоритетным направлениям Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации.
- При формировании паспортов научных специальностей, по которым ведется подготовка кадров высшей квалификации, следует привлекать главных конструкторов, руководителей приоритетных

технологических направлений и представителей органов, ответственных за формирование научно-технической политики в соответствующих областях на национальном уровне, для согласования этих документов (если таковые по соответствующей научной специальности имеются).

- Обязать соискателей ученой степени, представляющих диссертации к защите, направлять копию информационных материалов (автореферат) в адрес главных конструкторов, руководителей приоритетных технологических направлений и представителей органов, ответственных за формирование научно-технической политики в соответствующих областях на национальном уровне, для информирования и формирования единого информационного пространства в рамках таких специальностей (если таковые по соответствующей научной специальности имеются).
- Пересмотреть целевые цифры приема с учетом реальных потребностей экономики на текущий момент и на перспективу в преломлении региональных потребностей. При этом обучение на коммерческой основе невостребованных экономикой специалистов (например, по экономике и юриспруденции) также следует ограничить.
- Восстановить организации наподобие Росучприбор или Роснаучприбора, которые бы оперативно осуществляли все закупки по заявкам институтов и университетов, освободив научные организации и университеты от бюрократической деятельности по закупке научного оборудования.
- Пересмотреть наличие современных качественных учебных пособий по ключевым специальностям. Предусмотреть адекватное финансирование написание необходимых пособий.
- Радикально снизить объемы аудиторной нагрузки на преподавателей вузов, освободив им время для соответственной научной работы.
- Радикально снизить объемы бюрократической отчетности, запрашиваемой в вузах, особенно на низовом уровне (у ППС).
- Ввести в вузах требование обязательного посещения всех занятий студентами.
- Централизованно подписать все государственные вузы на получение профильной периодики (через

Интернет). Доступ к библиографическим базам должен быть и у преподавателей и у студентов.

- Выделить обучение иностранных студентов в отдельные группы, потоки, факультеты и вузы. Обучаться совместно с российскими студентами могут только иностранцы, действительно, свободно владеющие русским языком и с необходимой базовой подготовкой.
- Следует, действительно, изменить оплату преподавателей и вспомогательного персонала вузов. Престижный размер оклада должен быть постоянным и достойным.
- Также следует пересмотреть подход к преподавателю, как просто к специалисту, знающему свой предмет. Знать предмет — еще не означает уметь ему обучить. Следует специально готовить будущих преподавателей в области различных методик и приемов преподавания [5].
- Аспиранты должны получать стипендию, равную по размеру начальной зарплате выпускника вуза по отрасли. Аспирант не должен работать вне места прохождения обучения в аспирантуре.
- «Подушевой» принцип определения уровня финансирования вуза должен быть заменен на другой, связанный с востребованностью подготавливаемых специалистов.
- Следует изучить целесообразность привязки ряда вузов к конкретным госкорпорациям, отраслям, производственным объединениям, отраслевым министерствам. Это следует сделать на правительственном уровне, чтобы избежать влияния узковедомственных интересов.

Выводы

Система подготовки кадров является одним из краеугольных камней для восстановления технологического суверенитета. В современной России система подготовки инженерных кадров в ее нынешней конфигурации не может эффективно обеспечить производственный сектор отечественной экономики достаточным количеством высококвалифицированных кадров по полному спектру технологических направлений. Для преодоления этого следует предпринять ряд конкретных практических шагов по улучшению российской системы высшего инженерного образования.

Список использованных источников

1. И. Л. Ермолов, Ю. В. Илюхин., Направления совершенствования подготовки кадров в области робототехники//Труды конференции «Робототехника и мехатроника-2015» в составе МКПУ-2015, п. Геленджик, 2015.
2. И. Л. Ермолов, Проблемные вопросы эффективной подготовки кадров в области робототехники//Сборник докладов научно-деловой программы Международного военно-технического форума «Армия 2020». М.: Министерство обороны РФ, 2020.
3. Индикаторы науки 2022. ВШЭ. <https://issek.hse.ru/news/581313268.html>.
4. Оценка системы подготовки инженернотехнических кадров: материалы комплексного исследования потребностей крупнейших региональных работодателей. https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/41964/1/978-5-91256-312-6_2016.pdf.
5. Д. В. Валуйев, С. В. Хаткова, А. С. Серикбол. О подготовке инженерных кадров в России//Современные проблемы науки и образования. 2014. № 2.
6. А. Г. Грецов. Совмещение научной и преподавательской деятельности: проблемы и перспективы//Психология в вузе. 2009. № 3.

References

1. I. Ermolov, Y. Iljuchin. Improving training and education in Robotics//Proc. of Robotics and Mechatronics Conf., 2015, Gelendzhik, 2015.
2. I. Ermolov. Problems of Educating Roboticists//Proc. of International Forum «Army 2020». M., 2020.
3. Science Indicators 2022. HSE. <https://issek.hse.ru/news/581313268.html>.
4. Estimating of Engineering Education: Results of Research on Demand of Main Regional Employers. https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/41964/1/978-5-91256-312-6_2016.pdf.
5. D. V. Valuyev, S. V. Khatkova, A. S. Serikbol. Engineering Training in Russia//Modern problems of science and education. 2014. № 2.
6. A. G. Gretsov, A. G. Grezov. Combining Research and Teachin: Problems and Perspective//Psychology in Higher Education. 2009. № 3.