

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИИ

© 2021 В.В. Мантуленко, Д.В. Алешкова\*

В статье рассматриваются экономические аспекты функционирования и развития инженерного образования в России. Значение изучения данного вопроса обусловлено активным развитием общества в инновационном направлении, в соответствии с мировыми тенденциями, а также требованиями к выпускникам инженерных специальностей. Инновационное развитие невозможно без модернизации инженерного образования как одной из основных составляющих инновационных процессов. Все это в существенной степени оказывает влияние на экономическое развитие страны и ее позицию на мировом рынке. В данной связи цель настоящего исследования заключается в изучении условий функционирования инженерного образования в России. Анализ исследований в рассматриваемой области показал актуальность всестороннего изучения вопросов развития инженерного образования, что подтверждается географией научных публикаций. В ходе исследования авторами выделены следующие направления развития инженерного образования в России: использование знаний и опыта кадрового состава старой школы для актуализации образовательных программ, расширение зоны интересов инженерного образования в стране, акцент на удержание научных и практических кадров в стране и, как следствие, формирование кадрового резерва, расширение программ обмена обучающимися и использование имеющихся лабораторий и центров для обмена опытом и использования его в практических задачах для повышения качества образовательного процесса.

**Ключевые слова:** инженерное образование, экономические условия функционирования, экономический эффект, инновационное развитие.

### Основные положения:

- ◆ вопросы функционирования и развития инженерного образования остаются актуальными для мирового сообщества уже длительное время;
- ◆ основными моментами, оказывающими влияние на функционирование инженерного образования в России, являются государственная политика в области приоритетных направлений развития, финансирование образования, отток молодых высококвалифицированных кадров из страны и ограниченный доступ к зарубежным технологиям;
- ◆ при этом в России довольно сильный кадровый состав старой школы, имеются собственные лаборатории и научно-исследовательские центры при университетах, а также организован обмен обучающимися на международном уровне.

### Введение

Современные тенденции развития общества диктуют необходимость быстрой его модернизации во всех направлениях. Инновационное развитие выступает наиболее прогрессивным способом для достижения этой цели. Основы любой модернизации закладываются

на этапах идеи и разработки прототипов, которые в будущем будут служить базисом к действиям. Огромную роль в любом направлении инновационного развития играют инженерные науки. Они являют собой техническую составляющую любой идеи, заключающуюся в переходе от теоретических основ к практике.

---

\* Мантуленко Валентина Вячеславовна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры прикладного менеджмента; Алешкова Дарья Вячеславовна, специалист по УМР Управления по поддержке публикационной активности. – Самарский государственный экономический университет. E-mail: mantoulenko@mail.ru.

Инженерные науки занимаются тем, что грамотно воплощают в реальность то, что изначально было лишь замыслом.

Стратегия научно-технологического развития РФ одной из насущных проблем ставит недостаток квалифицированных кадров по всем направлениям подготовки, задействованным в инновационных процессах<sup>1</sup>. Основным из таких направлений выступают именно инженерные науки. Этим обусловлены актуальность исследований на тему инженерного образования в России и вопрос о качестве и возможных перспективах его развития. В данной связи цель нашего исследования заключается в изучении условий функционирования инженерного образования в России.

Вопрос развития инженерного образования носит в себе не только технологическую, но и политическую и социально-экономическую составляющие. Технологическая составляющая заключается в перенесении идей и теоретических разработок в реальную жизнь. Политическая составляющая позволяет вывести страну на новый уровень, повысить статус и положение страны в глазах мирового сообщества. Социально-экономическая составляющая отвечает за повышение качества жизни населения страны за счет модернизации общества, разработки новых продуктов, организации дополнительных рабочих мест, повышения квалификации работников. С экономической точки зрения подобные метаморфозы могут быть крайне экономически эффективными, так как инженерные науки оказывают влияние на инновационное развитие, которое значительно повышает доходность задействованных в нем экономических субъектов, что делает производимую продукцию наиболее конкурентоспособной на мировых рынках и способствует росту ВВП. Все это коррелирует с ключевыми задачами не только научно-технологического развития страны, но и стратегического развития Российской Федерации в целом<sup>2</sup>.

### **Методы**

Как упоминалось ранее, инженерное образование является одним из базисов инновационного развития общества. Цель исследования позволяет ответить на ключевые вопросы о текущем состоянии и возможных перспекти-

вах для развития анализируемого образовательного профиля. В данной связи авторы ставят перед собой следующие ключевые задачи исследования:

1) изучить взгляды исследователей на значимость инженерного образования для современного общества;

2) показать текущее состояние инженерного образования в России;

3) рассмотреть основные возможности для его развития и потенциальные угрозы.

Для решения поставленных задач были использованы основные общетеоретические методы исследования: анализ, структурирование и синтез информации, дедукция. Также авторами применялись специфические методы изучения внутренней и внешней среды объекта исследования. Этими методами выступили PEST- и SWOT-анализ инженерного образования в России. PEST-анализ позволяет всесторонне изучить факторы внешней среды, оказывающие влияние на объект исследования. Причем влияние этих факторов сугубо одностороннее. SWOT-анализ состоит в выявлении сильных и слабых сторон объекта исследования, а также внешних возможностей и угроз для его развития. В отношении внешних факторов базой для SWOT-анализа служит непосредственно PEST-анализ. При построении матрицы выявляются ключевые моменты, на которые следует обратить внимание при разработке стратегии развития объекта исследования.

Информационной базой исследования послужили труды отечественных и зарубежных исследователей по вопросам функционирования и развития инженерного образования, ключевые нормативно-правовые акты в области научно-технологического, социально-экономического и инновационного развития территорий. Работа носит исследовательский характер, ее результаты могут быть использованы в качестве базы для дальнейших исследований и разработок в области развития инженерного образования в России.

### **Результаты**

Основные выводы данного исследования базируются на результатах проведенных авторами PEST- и SWOT-анализов. Были изучены

<p><b>Политические:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- установление на государственном уровне приоритетных направлений подготовки среди инженерных специальностей;</li> <li>- изменение образовательных стандартов на мировом уровне;</li> <li>- массовое объединение высших и среднеспециальных учебных заведений</li> </ul>	<p><b>Экономические:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сокращение количества бюджетных мест;</li> <li>- сокращение финансирования науки;</li> <li>- рост стоимости обучения;</li> <li>- сохранение уровня финансирования инженерного образования, как приоритетного</li> </ul>
<p><b>Социальные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отток человеческого капитала из страны;</li> <li>- недоверие населения к системе образования;</li> <li>- снижение престижности высшего образования;</li> <li>- выбор населением направлений подготовки, имеющих большее количество бюджетных мест</li> </ul>	<p><b>Технологические:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- недостаточный/отсутствующий доступ к зарубежным технологиям;</li> <li>- медленное обновление используемых отечественных технологий</li> </ul>

Рис. 1. PEST-анализ инженерного образования в России

текущие тенденции в области образования на государственном уровне. Выявленные факторы носят как общий для всех направлений характер, так и специфический характер, относящийся непосредственно к инженерному образованию. Результаты PEST-анализа представлены на рис. 1.

Перечисленные на рис. 1 факторы специфичны для российского образования. Они носят внешний характер, в связи с чем образовательные учреждения не могут оказывать на них влияния и вынуждены лишь адаптироваться под них. Относительно политических факторов можно сказать, что сейчас идет общая тенденция на укрупнение и автономизацию образовательных учреждений, что в существенной степени сказывается на вопросах управления ими. За счет расширения, укрупнения и усложнения структуры могут возникнуть сложности в координации совместной работы каждой из составляющих, что, несомненно, скажется на качестве образовательных услуг. Переориентация государственных интересов в сторону инженерного образования и использования мировых образовательных стандартов стимулирует повышение государственной поддержки этих направлений, что выступает положительным эффектом от действия внешних факторов. Это отражается и в

экономической составляющей. На фоне общего сокращения количества бюджетных мест и финансирования науки поддержка приоритетных инженерных направлений со стороны государства сохраняется. При этом рост стоимости обучения является общей тенденцией. Социальные факторы состоят в формировании общего недоверия населения к существующей системе высшего образования в целом. Все чаще абитуриенты выбирают направления подготовки исходя из стоимости обучения, наличия бюджетных мест и только для формального получения высшего образования. В данной связи наполняемость инженерных образовательных программ держится на высоком уровне. Однако в дальнейшем высококвалифицированные выпускники образовательных программ все чаще иммигрируют за рубеж, считая, что там имеется больше перспектив для их дальнейшего развития. Таким образом, имеющаяся государственная поддержка не приносит ожидаемого от нее эффекта. В то же время ограничивающими являются и технологические факторы, состоящие в низкой скорости обновления отечественных технологий и отсутствии доступа к зарубежным, что особенно важно для инженерных специальностей и может сказаться на качестве образовательного процесса.

<p><b>Сильные стороны:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- наличие собственных лабораторий и научно-исследовательских центров на базе учебных заведений;</li> <li>- сильный кадровый состав старой школы;</li> <li>- организация программ международного обмена обучающимися</li> </ul>	<p><b>Слабые стороны:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устаревшее оборудование в учебных заведениях;</li> <li>- недостаточный объем кадрового резерва;</li> <li>- низкая скорость актуализации образовательных программ;</li> <li>- акцент на узкой специализации для инженерного образования (в основном космическая и оборонная промышленность)</li> </ul>
<p><b>Возможности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- установление на государственном уровне приоритетных направлений подготовки среди инженерных специальностей;</li> <li>- изменение образовательных стандартов на мировом уровне;</li> <li>- сохранение уровня финансирования инженерного образования, как приоритетного;</li> <li>- выбор населением направлений подготовки, имеющих большее количество бюджетных мест</li> </ul>	<p><b>Угрозы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- массовое объединение высших и среднеспециальных учебных заведений;</li> <li>- отток человеческого капитала из страны;</li> <li>- недоверие населения к системе образования;</li> <li>- недостаточный/отсутствующий доступ к зарубежным технологиям;</li> <li>- медленное обновление используемых отечественных технологий</li> </ul>

Рис. 2. SWOT-анализ инженерного образования в России

Из выявленных в ходе PEST-анализа факторов для проведения дальнейшего анализа были выбраны наиболее существенные и перспективные. Следующим этапом стал SWOT-анализ инженерного образования в России. Матрица представлена на рис. 2.

Рассматривая внутренние и внешние факторы функционирования инженерного образования в России, можно прийти к выводу, что, несмотря на ограниченный доступ к зарубежным технологиям, в учебных заведениях остается возможность организовывать собственные лаборатории и научно-исследовательские центры, производить необходимые исследования и развивать инженерные направления за счет имеющихся ресурсов. Это может нивелировать угрозу, касающуюся медленного обновления отечественных технологий. Установление приоритетных направлений обучения и поддержание их финансирования будут способствовать привлечению обучающихся и последующему формированию кадрового резерва. Однако имеет смысл обратить внимание не только на аспекты подготовки специалистов, но и на вопросы удержания этих кад-

ров в стране. Имеющиеся высококвалифицированные кадры способны адаптировать образовательные программы под международные требования, а организация программ по обмену обучающимися позволит не только ускорить этот процесс, но и стимулировать обмен опытом и технологиями.

### Обсуждение

Для более полной проработки темы исследования авторами проанализированы материалы отечественных и зарубежных исследователей по вопросам инженерного образования. Так, Сапрыкин пишет о том, что в настоящее время значение инноваций в экономике оказывает существенное влияние на инженерное образование, идет переход к универсальности подготовки инженеров и возложению на них различных ролей<sup>3</sup>. Тимошенко в своей работе указывает на необходимость отделения отраслевых инженерных учебных заведений для сохранения необходимого уровня подготовки<sup>4</sup>. Это создает диссонанс с текущей ситуацией укрупнения и объединения высших учебных заведений и дает повод расценивать дан-

ную тенденцию как отрицательную для развития инженерного образования. Галиханов, Барбанова, Кайбияйнен говорят о включенности инженерного образования в общемировые процессы развития общества<sup>5</sup>. Это связано с активным внедрением инновационных технологий во все сферы жизни общества.

Мексиканские исследователи рассматривают инженерное образование как базис для внедрения концепции «Образование 4.0» на разных уровнях образования с целью актуализации и повышения качества образовательного процесса<sup>6</sup>. Naque и Sharif обсуждают необходимость внедрения дополнительных директив в области инженерного образования для разработки лучших учебных программ и практик инженерного образования<sup>7</sup>. Cico, Jасheri, Nguyen-Duc, Zhang описывают тенденции в области программного обеспечения для инженерного образования, в ассортименте и имеющихся стартапах в данной отрасли<sup>8</sup>. Значение международного сотрудничества для развития инженерного образования отражено в работе Lecorchick, Rаradoroulos, Tabor, в которой на практическом примере Северной Америки и Китая показано развитие данных направлений подготовки<sup>9</sup>. Ряд индийских авторов рассматривают сложный сценарий инженерного образования с использованием практического обучения как обязательной составляющей<sup>10</sup>. Все это обуславливает актуальность всестороннего изучения вопросов развития инженерного образования, что подтверждается значимостью научных исследований по данной тематике во многих странах мира.

### Заключение

Подводя итоги, можно заключить, что вопросы функционирования и развития инженерного образования остаются актуальными для мирового сообщества уже длительное время. Это подтверждается наличием публикаций по заданной теме отечественных и зарубежных авторов. Для России актуальность обусловлена с точки зрения научно-технологического развития страны, что отмечено в дей-

ствующих нормативно-правовых актах. Основными моментами, оказывающими влияние на функционирование инженерного образования в России, являются государственная политика в области приоритетных направлений развития, финансирование образования, отток молодых высококвалифицированных кадров из страны и ограниченный доступ к зарубежным технологиям. При этом в России довольно сильный кадровый состав старой школы, имеются собственные лаборатории и научно-исследовательские центры при университетах, а также организован обмен обучающимися на международном уровне. В связи с этим можно сказать, что требуется модернизация политики государства в области инженерного образования. Основными направлениями будут выступать использование знаний и опыта кадрового состава старой школы для актуализации образовательных программ, расширение зоны интересов инженерного образования в стране, акцент на удержание научных и практических кадров в стране и, как следствие, формирование кадрового резерва, расширение программ обмена обучающимися и использование имеющихся лабораторий и центров для обмена опытом и использования его в практических задачах для повышения качества образовательного процесса.

<sup>1</sup> URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41449>.

<sup>2</sup> URL: <https://strategy24.ru>.

<sup>3</sup> URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/inzhenernoe-obrazovanie-v-rossii-istoriya-kontseptsiya-per-spektivy>.

<sup>4</sup> URL: <https://drupal.mamatuik.com/PALS/public/FILES/timoshenko.pdf>.

<sup>5</sup> URL: <https://vovr.elpub.ru/jour/article/download/2588/1611>.

<sup>6</sup> URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0045790621002603>.

<sup>7</sup> URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666790821000744>.

<sup>8</sup> URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0164121220301667>.

<sup>9</sup> URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050920314496>.

<sup>10</sup> URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050920313570>.

Поступила в редакцию 12.07.2021 г.

## ECONOMIC CONDITIONS OF FUNCTIONING AND DEVELOPMENT OF ENGINEERING EDUCATION IN RUSSIA

© 2021 V.V. Mantulenko, D.V. Aleshkova\*

The article investigates the economic aspects of the functioning and development of engineering education in Russia. The relevance of this issue is determined by the active innovative development of our society, in accordance with global trends, as well as the requirements for graduates of engineering specialties. Innovative development is impossible without modernization of engineering education as one of the main components of innovation processes. All this has a significant impact on the economic development of the country and its position on the world market. In this regard, the purpose of this research is to study functioning conditions of engineering education in Russia. The analysis has shown the relevance of a comprehensive study of the engineering education development, which is confirmed by the geography of scientific publications. In the course of the study, the authors identified the following development areas of engineering education in Russia: using the knowledge and experience of the old school personnel to update educational programs, expanding the area of interests of engineering education in the country, focusing on retaining scientific and practical personnel in the country and, as a result, forming a personnel reserve, expanding student exchange programs and using existing laboratories and centers to exchange experience and use it in practical tasks to improve the quality of the educational process.

**Keywords:** engineering education, economic conditions of functioning, economic effect, innovative development.

### **Highlights:**

- ◆ the issues of functioning and development of engineering education remain relevant for the world community for a long time;
- ◆ the main factors influencing the functioning of engineering education in Russia are the state policy in the field of priority areas of development, the financing of education, the outflow of young highly qualified personnel from the country and limited access to foreign technologies;
- ◆ at the same time, Russia has a fairly strong staff of the “old school”, there are its own laboratories and research centers at universities, as well as an exchange of students at the international level.

*Received for publication on 12.07.2021*

---

\* Valentina V. Mantulenko, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Applied Management; Daria V. Aleshkova, specialist in UMR of the Department for the Support of Public Activity. – Samara State University of Economics. E-mail: mantoulenko@mail.ru.