

## СТАТЬИ

УДК 378.147  
DOI 10.17513/snt.40742



CC BY 4.0

## РИСКОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ В СИСТЕМЕ «ШКОЛА – КОЛЛЕДЖ – УНИВЕРСИТЕТ – ПРЕДПРИЯТИЕ»

**Аетдинова Р. Р. ORCID ID 0000-0002-3047-5918**

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Казанский (Приволжский) федеральный университет», Казань, Российская Федерация,  
e-mail: rasulya\_a@mail.ru*

Подготовка специалиста любого направления в настоящее время должна начинаться еще на этапе обучения в школе, что дает возможность сформировать у обучающихся первичные представления о важности выбираемой профессии, изучить ее основы, риски, сопровождающие выполнение трудовых функций. Осуществление подготовки будущего инженера на этапах обучения в школе, колледже и вузе посредством организации взаимодействия образовательного учреждения и предприятий реального сектора экономики способствует не только развитию конкурентоспособного специалиста, компетенции которого соответствуют требованиям рынка труда, но и позволяет готовить кадры для предприятий с учетом специфики работы на конкретном производстве. Целью исследования является изучение подходов к организации взаимодействия образовательных организаций и предприятий, определение основных форм сотрудничества на каждом этапе системы «школа – колледж – вуз – предприятие» в контексте рискологической подготовки будущих инженеров. В качестве методов исследования были использованы методы общенаучного уровня (анализ и синтез, конкретизация и обобщение) и конкретно-научного уровня (систематизация и обобщение концепций). В исследовании установлены роль и новые формы реализации производственных практик на базе предприятий-партнеров, направленные на практико-ориентированную подготовку студента с учетом возможности обучения по индивидуальной образовательной траектории. Отмечается важная роль дополнительного образования в рискологической подготовке специалистов в контексте непрерывного обучения, определяются преимущества обучения на программах дополнительного профессионального образования при высших учебных заведениях при сотрудничестве с предприятиями реального сектора экономики. Полученные результаты могут быть применены в практике подготовки будущих инженеров в школах, колледжах и вузах.

**Ключевые слова:** рискологическая подготовка, будущие инженеры

## RISK TRAINING FOR FUTURE ENGINEERS IN THE «SCHOOL – COLLEGE – UNIVERSITY – ENTERPRISE» SYSTEM

**Aetdinova R. R. ORCID ID 0000-0002-3047-5918**

*Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education  
“Kazan (Volga) Federal University”, Kazan, Russian Federation,  
e-mail: rasulya\_a@mail.ru*

The training of specialists in any field should currently begin at the school stage. This allows students to develop a basic understanding of the importance of their chosen profession, explore its fundamentals, and learn the risks associated with performing work functions. Training future engineers at school, college, and university levels through interaction between educational institutions and enterprises in the real sector of the economy not only fosters the development of competitive specialists whose competencies meet labor market requirements but also enables the preparation of personnel for enterprises, taking into account the specifics of work in a particular industry. The aim of this study is to examine approaches to organizing interactions between educational institutions and enterprises and to identify the main forms of cooperation at each stage of the “school-college-university-enterprise” system in the context of risk-based training of future engineers. The research methods used were general scientific methods (analysis and synthesis, specification and generalization) and specific scientific methods (systematization and generalization of concepts). The study identifies the role and new forms of implementing industrial internships at partner enterprises, aimed at providing practice-oriented training for students while taking into account the possibility of pursuing an individualized educational trajectory. It highlights the important role of continuing education in risk training for specialists within the context of lifelong learning and identifies the advantages of studying in continuing professional education programs at higher education institutions in collaboration with enterprises in the real sector of the economy. The findings can be applied to the training of future engineers in schools, colleges, and universities.

**Keywords:** risk training, future engineers

### Введение

Современная трансформация динамично развивающегося рынка труда, связанная с новыми вызовами в системе технического образования и внедрением новых технологий на производстве, предъявляет

к выпускникам инженерных специальностей высшего профессионального образования обновленные требования. Сегодня технические и общекультурные компетенции выпускников инженерных специальностей приводятся в соответствие с дости-

жениями научно-технического прогресса, а также инновациями, которые затронули практически все сферы жизни человека. Деятельность современного инженера является сложным процессом создания и совершенствования технических механизмов, формирования технологических процессов и объектов, что сопряжено с ростом рисков профессионального и техногенного характера. Поэтому рискологическая подготовка будущих инженеров представляется как смыслообразующее звено, без которого невозможно обеспечение слаженной работы всех звеньев профессиональной подготовки молодых инженеров в условиях растущей неопределенности.

**Цель исследования** – изучение подходов к организации взаимодействия системы «школа – колледж – вуз – предприятие» в контексте рискологической подготовки будущих инженеров.

#### **Материалы и методы исследования**

В соответствии с заявленной в исследовании целью использовались следующие методы: теоретические методы включали анализ и синтез, методы анализа – для осмысления сущности рискологической подготовки будущих инженеров через анализ научной литературы и исследования нормативной и правовой документации; методы классификации и систематизации – для определения подходов к интеграции в системе «школа – колледж – университет – предприятие», сопоставление – при анализе отечественных и зарубежных научных трудов и диссертационных работ. Исследование выполнено в Казанском федеральном университете в 2013–2025 гг.

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

Профессиональная подготовка инженера в настоящее время охватывает несколько ступеней образования и имеет непрерывный характер. Подчеркивая тенденцию перехода к непрерывному образованию не только в Российской Федерации, но и за рубежом, отметим, что основоположником данной концепции можно считать Я. А. Коменского, в работах которого была сформулирована основная мысль о непрерывном образовании, которая в настоящее время развивается как концепция «Lifelong learning» (обучение в течение всей жизни).

Предприятия реального сектора экономики нацелены на поиск сотрудников, обладающих не только знаниями, умениями и навыками, указанными в профессиональных стандартах, растет важность «корпоративных» компетенций, к которым могут

быть отнесены рискологические компетенции, отражающие специфику производства на конкретном предприятии. Участие предприятия на всем протяжении рискологической подготовки будущих специалистов в области инженерии может способствовать повышению уровня подготовки выпускников за счет возможности анализа учебной программы и выявления в ней точек роста, которые позволят оптимизировать ее содержание; определения оптимального количества часов, выделяемого университетом для получения практических навыков работы; организации стажировок и прохождения практики на производстве и т. д. [1; 2].

Взаимодействие образовательных организаций и промышленных предприятий в контексте непрерывного профессионального образования рассматривается через такие подходы, как компетентный, кластерный, экосистемный, сетевой.

Компетентностный подход особое внимание уделяет содержанию образования и его ориентации на будущие потребности экономики. При организации взаимодействия с образовательными организациями в рамках компетентностного подхода предполагается, что предприятие принимает участие в разработке образовательных программ, а образовательное учреждение, в свою очередь, преобразует эти программы в образовательные результаты (компетенции) [3].

Кластерный подход подразумевает системно-интегрированную форму сотрудничества, в рамках которой предполагается создание устойчивого регионального или отраслевого комплекса [4]. При партнерстве в формате кластера синергетический эффект достигается за счет горизонтальных (участие в цепочке добавленной стоимости), вертикальных (между образованием, наукой и производством) и диагональных (через взаимодействие с инфраструктурными организациями: фонды, технопарки и др.) связей.

Экосистемный подход предполагает формирование взаимодействия образовательной организации по модели саморазвивающейся экосистемы, по аналогии с природной<sup>1</sup>. Взаимодействие в рамках экосистемного подхода, в отличие от кластера, характеризуется как более динамичное; акцент здесь смещается от формализованных структур на динамичные связи между стейкхолдерами [5], которые основаны на принципах взаимовыгодности, открытости и коэволюции [6].

<sup>1</sup> Лукша П., Джессика С.-К., Кубиста Дж. Образовательные экосистемы: практика для будущего образования. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.skolkovo.ru/researches/obrazovatelnye-ekosistemy-voznikayushaya-praktika-dlyabudushhego-obrazovaniya/> (дата обращения: 14.02.2026).

Взаимодействие партнеров в контексте сетевого подхода выстраивается вокруг проектов или программ. Отметим, что сетевые формы реализации образовательных программ предусматриваются Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации», однако такая форма взаимодействия характеризуется как наименее стабильная и не имеет центра управления, часто используется через инструменты цифровизации образования [7].

Современный подход к выстраиванию непрерывной системы рискологической подготовки инженера представляет собой экосистему общего, среднего и высшего профессионального образования и предприятий промышленности. Такая экосистема предполагает последовательное развитие рискологических компетенций обучаемых.

На первом этапе, в рамках обучения в школе, ключевым является формирование инженерного мировоззрения, частью которого является работа с неопределенностями в условиях промышленных опасностей. Взаимодействие университетов со школами и колледжами должно быть направлено на создание условий, способствующих осознанию профессии инженера как трудовой деятельности, которая характеризуется ответственностью, умением управлять рисками и искать компромиссы. Основными формами взаимодействия здесь могут выступать организация инженерных классов, профориентационные мероприятия, проведение конкурсов в области кибербезопасности и этики данных, проектная деятельность [8].

Создание инженерных классов предполагает предпрофессиональное обучение планированию как важной части работы инженера, связанной с пониманием трудовых задач и соблюдением сроков, формирование навыков сбора и обработки информации, материалов для правильного ее применения в своей будущей работе, готовности к трудностям и рискам в работе инженера<sup>2</sup>.

Профориентационные мероприятия являются одним из наиболее распространенных способов формирования у обучающихся осознания важности той или иной профессии. Реализация их через призму рисков, раскрывающих профессию инженера как гаранта безопасности, может проводиться в виде курсов, факультативов и т. п. Другой формой могут стать конкурсы в области кибербезопасности и этики данных в формате олимпиад, хакатонов, где оценивается проработанность потенциальных рисков.

<sup>2</sup> Инженерный класс «Инновационное автомобилестроение». [Электронный ресурс]. URL: <https://kpfu.ru/chelny/inzhenernyj-klass-innovacionnoe-avtomobilestroenie> (дата обращения: 19.02.2026).

На этапе обучения в высшем учебном заведении формат реализации рискологической подготовки меняется. Здесь предусматривается включение в учебную программу сквозных междисциплинарных модулей, которые встроены в общепрофессиональные дисциплины. Формирование рискологических компетенций будущих инженеров в стенах университета также осуществляется за счет выполнения проектов от промышленных партнеров по выполнению полноценного анализа рисков, использования «цифровых двойников» сложных систем и симуляторов для создания возможностей моделирования аварийных ситуаций с дальнейшей отработкой действий по устранению негативных последствий без реальных угроз для людей и оборудования [9].

Другой важный инструмент подготовки инженера связан с проведением курсов по мета-компетенциям, которые направлены на развитие у обучающихся осознанности овладения данной профессией [10], а также формированием навыков работы в коллективе, управления проектами с рисками и развития стрессоустойчивости будущего специалиста.

Прохождение учебной и производственной практик на базе профильных предприятий направлено на закрепление и расширение академических знаний обучающегося, полученных в стенах вуза и приобретение необходимых практических навыков работы по профилю непосредственно на производстве [11]. Прохождение производственной практики также нацелено на повышение уровня мотивации к дальнейшему развитию рискологических компетенций. Необходимо отметить, что сложившаяся, используемая в настоящее время традиционная модель взаимодействия высших учебных заведений и предприятий недостаточно эффективна, так как зачастую здесь отсутствует возможность развития инновационной среды высшей школы в контексте разработки и внедрения в производство на предприятиях-партнерах прорывных технологий и принятия непосредственного участия в решении сложных профессиональных задач [12]. В связи с этим мы видим необходимость выделения новых форм практики для будущих инженеров в контексте рискологической подготовки:

1. Производственная практика на основе виртуальных технологий VR- и AR-технологий, которая предполагает внедрение в образовательный процесс инструментов цифровизации, позволяющих создавать цифровые двойники предприятий. В данный вид проведения производственной практики также могут быть внедрены онлайн-плат-

формы, позволяющие проводить практику в удаленном формате через цифровые среды.

2. Проектно-ориентированная производственная практика, в рамках которой обучающиеся получают возможность принимать участие в решении проблем предприятия, его инновационных проектах и НИ-ОКР, в инженерных соревнованиях.

3. Сетевые и дуальные формы производственной практики, которые предполагают работу студентов на базовых (корпоративных) кафедрах, учрежденных совместно с предприятиями реального сектора экономики. Подчеркнем, что основой для организации данного вида практики может стать кластерное взаимодействие образовательной организации и предприятия.

4. «Гибкие» производственные практики. Данный вид практики подразумевает проведение нескольких краткосрочных стажировок студента в разных предприятиях отрасли, в основе которых лежит принцип выстраивания индивидуальной образовательной траектории.

5. Международные практики – формат, набирающий обороты на мировом уровне, предполагающий стажировку студентов в различных международных компаниях и создание совместных программ с иностранными студентами.

Предлагаемые виды производственных практик направлены на повышение мотивации студентов к дальнейшему совершенствованию в области профессиональной деятельности, а также подготовку будущих специалистов к работе с реальными производственными ситуациями, в том числе в условиях неопределенности и профессиональных рисков.

В контексте непрерывного образования и развития рискологических компетенций нельзя не отметить вклад системы дополнительного профессионального образования в повышение квалификации инженера. В настоящее время, в условиях реализации таких проектов, как «Передовые инженерные школы» и «Приоритет 2030», продолжается расширение программ дополнительного образования университетов, таким образом расширяется интеграция вузов и предприятий, которая должна учитывать актуальные требования рынка труда<sup>3</sup>. При реализации проекта «Передовые инженерные школы» (ПИШ) в структуре образовательной деятельности на программы дополнительного профессионального образования отводится до 30 % времени, что указывает на возможность использования потенциала

<sup>3</sup> Передовые инженерные школы: что это за проект и кто в нем участвует. [Электронный ресурс] URL: <https://skillbox.ru/media/education/peredovye-inzhenernye-shkoly-chto-eto-za-proekt-i-kto-v-nyem-uchastvuet/> (дата обращения: 14.02.2026).

ПИШ в контексте рискологической подготовки персонала предприятий-партнеров за счет реализации программ переподготовки для топ-менеджеров с целью повышения рискологической компетенции специалистов на руководящих должностях, а также развитие у них навыков риск-менеджмента; обучения в рамках интенсивных программ в формате воркшопов и курсов по актуальным проблемам (например, управление ESG-трансформацией, риск-менеджмент в киберсреде и др.); программ MBA (Master of Business Administration), целью которых является повышение уровня знаний, умений и навыков у специалиста непосредственно в рамках его профессиональной деятельности [13; 14]. Подобные программы также ставят перед собой задачи развития коммуникативных навыков специалиста и предоставления возможностей для обмена опытом с коллегами из других сфер деятельности, что позволяет получить «свежий» взгляд на работу своего предприятия и выявить возможности повышения результативности его деятельности [15, с. 124].

Воспитание профессионала-инженера в современных условиях требует организации учебного процесса непрерывного характера, когда первые знания о специфике профессиональной деятельности даются еще в школе. Система образования в настоящее время поощряет создание при школе профильных классов, организацию различных факультативов и взаимодействие с предприятиями, которое должно быть неотъемлемой частью подготовки специалистов в школе, колледже и вузе.

Сложившаяся на данный момент классическая система взаимодействия образовательных организаций и предприятий не оптимальна и должна быть усовершенствована.

На основе анализа образовательной практики предлагается внедрение следующих форм практики студентов на базе предприятий-партнеров: производственная практика на основе использования виртуальных технологий, проектно-ориентированная производственная практика, сетевые или дуальные формы практики, гибкие практики и международные практики. Все перечисленные выше формы практики в совокупности призваны подготовить высококвалифицированного риск-ориентированного специалиста.

Рискологическая подготовка специалиста продолжается и после начала работы в предприятии, опыт практической работы и общения с представителями разных предприятий, получаемый в рамках обучения на программах ДПО, помогает расширить кругозор специалиста, посмотреть на свою работу «свежим взглядом» и перейти на новый этап профессионального становления.

### Заключение

Возможность организации сотрудничества образовательных организаций и предприятий обладает большим потенциалом в контексте подготовки будущих специалистов в области инженерии с сформированными рискологическими компетенциями, готовых к выходу на рынок труда сразу после получения диплома об образовании. Совместная работа над подготовкой конкурентоспособного инженера должна начинаться еще на этапе обучения в школе за счет создания возможностей для посещения факультативных занятий, учреждения профильных классов, организации участия в конкурсах, олимпиадах, проектной деятельности. Затем, на этапах обучения в колледжах, техникумах и университетах, помимо представленных форм работы должны организовываться совместные учебные и производственные практики на базе предприятий-партнеров, которые позволят обучающимся получить первые навыки работы на предприятии. В рамках концепции непрерывного образования необходимо также уделить внимание программам дополнительного профессионального образования, они способствуют профессиональной переподготовке кадров, повышению квалификации и получению новых теоретических знаний и практического опыта, формированию гибкого стратегического мышления, готовности работать с рисками.

### Список литературы

1. Иванов С. А. Кластерный подход в образовании как организационная и методологическая основа развития системы образования Российской Федерации // *Kant*. 2023. № 4 (49). С. 307-314. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/klasternyy-podhod-v-obrazovanii-kak-organizatsionnaya-i-metodologicheskaya-osnova-razvitiya-sistemy-obrazovaniya-rossiyskoy> (дата обращения: 29.01.2026).
2. Масалимова А. Р., Гайнеев Э. Р., Шайдуллина А. Р. Наставничество в условиях реализации дуального подхода в подготовке кадров // *Профессиональное образование в современном мире*. 2025. Т. 15. № 1. С. 89-98. DOI: 10.20913/2618-7515-2025-1-11.
3. Хуторской А. В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты // *Эйдос*. 2002. № 2. С. 58-64. URL: <http://www.eidos.ru/journal/2002/04-23.htm>. (дата обращения: 13.02.2026).
4. Сафин Р. С. Междисциплинарность как фактор подготовки компетентных специалистов в условиях интеграции науки, образования и бизнеса // *Управление устойчивым развитием*. 2025. № 1 (56). С. 88-92. URL: <https://www.kstu.ru/1leveltest.jsp?idparent=5134> (дата обращения: 29.01.2026).
5. Грудзинский А. О., Гуськова И. В., Серебровская Н. Е. Креативный человеческий капитал: оценка понятийного

содержания и практики измерения // *Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки*. 2022. № 4 (68). С. 8-16. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kreativnyy-chelovecheskiy-kapital-otsenkaponyatynogo-soderzhaniya-i-praktiki-izmereniya> (дата обращения: 29.01.2026).

6. Вильданов И. Э., Сафин Р. С., Абитов Р. Н. Принципы проектирования научно-образовательных центров как основы современных технологий обучения в техническом вузе // *Цифровая трансформация в высшем и профессиональном образовании*. 2022. С. 266-270. EDN: IQAQPE.

7. Васькова И. С. Особенности сетевого взаимодействия в образовании // *Отечественная и зарубежная педагогика*. 2022. Т. 1. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-setevogo-vzaimodeystviya-v-obrazovanii> (дата обращения: 29.01.2026).

8. Габдулхаков В. Ф., Зиннурова А. Ф., Башинова С. Н. Проблемные зоны развития исследовательской деятельности студентов // *Современные проблемы науки и образования*. 2022. № 3. С. 42. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=31755> (дата обращения: 26.02.2026). DOI: 10.17513/spno.31755.

9. Егоренкова С. В., Кочнев А. О. Реализация запросов общества на риск-ориентированный подход в охране труда при формировании образовательных программ по направлению подготовки «Техносферная безопасность» // *Вестник Череповецкого государственного университета*. 2022. № 4 (109). С. 152-162. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/realizatsiya-zaprosov-obschestva-na-risk-orientirovannyi-podhod-v-obrane-truda-pri-formirovanii-obrazovatelnyh-programm-po> (дата обращения: 29.01.2026).

10. Долиннина И. Г., Мехоношин И. А., Шапоров А. А. Методология профессиональной педагогики: технология развития мышления обучающихся // *Вопросы методики преподавания в вузе*. 2023. Т. 12. № 3. С. 8-21. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodologiya-professionalnoy-pedagogiki-tehnologiya-razvitiya-myshleniya-obuchayuschih-sya> (дата обращения: 18.01.2026).

11. Ахметова Д. З., Бикбаева М. Р., Сахнова И. А. Компетентностный подход к обеспечению осознанного учения в системе непрерывного образования «школа-колледж-вуз» // *Проблемы современного педагогического образования*. 2021. № 72-2. С. 14-17. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompetentnostnyy-podhod-k-obespecheniyu-osoznan-nogo-ucheniya-v-sisteme-nepreryvnogo-obrazovaniya-shkola-kolledzh-vuz> (дата обращения: 29.01.2026).

12. Касперович С., Шарапа Е. Интеграция науки, образования и производства как фактор развития системы высшего образования // *Наука и инновации*. 2023. № 11. С. 52-56. URL: <https://innosfera.belnauka.by/jour/article/view/519/0> (дата обращения: 29.01.2026).

13. Аетдинова Р. Р. Передовая инженерная школа как эффективная технология подготовки будущих инженеров // *Концепт*. 2024. № 12. С. 87-104 URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/peredovaya-inzhenernaya-shkola-kak-effektivnaya-tehnologiya-podgotovki-buduschih-inzhenеров> (дата обращения: 29.01.2026).

14. Келлер А. В., Суворов Г. Н., Шадрин С. С., Коршунов И. А., Ширкова Н. Н. Передовые инженерные школы: трансфер компетенций и инноваций в интересах регионального и отраслевого развития // *Высшее образование в России*. 2025. Т. 34. № 2. С. 9-30. URL: <https://vovr.elpub.ru/jour/article/view/5364> (дата обращения: 29.01.2026).

15. Теленков Е. А. Инновационные образовательные проекты как инструмент социальной ответственности бизнеса // *Современное профессиональное образование*. 2025. № 2. С. 38-41. URL: <https://www.researchgate.net/profile/Victor-Stepanov-6/publication/395091614> (дата обращения: 29.01.2026).

**Конфликт интересов:** Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict of interest:** The author declares that there is no conflict of interest.

**Финансирование:** Автор заявляет об отсутствии внешнего финансирования.

**Financing:** The research was performed without external funding.