



Научная статья | Методология и технология профессионального образования

РИСК-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ КАК НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА

Р.Р. Аетдинова

Аннотация

Обоснование. Переход к новому технологическому укладу актуализирует повышение значимости инженерного образования. Требования к подготовке будущих инженеров предполагают помимо универсальных и профессиональных компетенций профессиональное развитие специалиста, умеющего обеспечить безопасность промышленного производства и своевременное снижение риск-образующих факторов. Это актуализирует необходимость осуществления риск-ориентированного профессионального развития будущих инженеров.

Цель – анализ научных подходов к профессиональному развитию инженерных специалистов, обладающих рискологическими компетенциями.

Материалы и методы. В качестве методов исследования были использованы методы общенаучного уровня (индуктивно-дедуктивный анализ, конкретизация и обобщение) и методы конкретно-научного уровня (систематизация и обобщение концепций, контент-анализ).

Результаты. Подготовка инженеров к управлению профессиональными и техногенными рисками является объективной необходимостью, обусловленной, с одной стороны, государственным заказом, связанным с созданием условий для профессионального развития специалистов в области управления безопасностью промышленных объектов, с другой стороны, ускорением развития Индустрии 4.0, что интенсифициру-

ет технологические процессы и повышает риск техногенных аварий. Внедрение риск-ориентированного подхода в деятельность университетов, в содержание и структуру образовательных программ создает основу для развития готовности к риску специалистов инженерного и иного профиля. Реализация программ обучения инженеров безопасности на производстве основана на развитой нормативно-правовой базе (федеральные законы и подзаконные акты, стандарты ISO). Риск-ориентированное профессиональное развитие включает в себя подготовку будущих инженеров и формирование у них рискологических компетенций. Автором отмечается, что развитие рискологических компетенций в области управления профессиональными и техногенными рисками осуществляется в процессе активного и интерактивного обучения с применением цифровых средств. Практическая значимость исследования связана с раскрытием основных направлений риск-ориентированного профессионального развития будущих инженеров.

Ключевые слова: риск-ориентированное профессиональное развитие; риск-ориентированный подход; рискологическая компетенция; инженер

Для цитирования. Аетдинова, Р. Р. (2025). Риск-ориентированное профессиональное развитие будущих инженеров как научно-педагогическая проблема. *Russian Journal of Education and Psychology*, 16(1), 175–198. <https://doi.org/10.12731/2658-4034-2025-16-1-766>

Original article | Methodology and Technology of Vocational Education

RISK-ORIENTED PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF FUTURE ENGINEERS AS A SCIENTIFIC-PEDAGOGICAL PROBLEM

R.R. Aetdinova

Abstract

Background. The transition to a new technological system brings greater relevance to engineering education. The requirements for the training of

future engineers include universal and professional competencies and the formation of a specialist who can ensure the safety of industrial production and timely reduction of risk factors. This creates the need to implement risk-oriented training of future engineers.

Purpose. Analysis of scientific approaches to professional development of engineering specialists with risk competences.

Materials and methods. The research methods used were general-knowledge level (inductive-deductive analysis, concretisation and generalization) and specific-science level (systematization and generalisation of concepts, content analysis).

Results. The training of engineers in managing occupational and technological risks is an objective necessity, on the one hand due to the government's related to creating conditions for the professional development of specialists in the field of industrial safety management, on the other hand, accelerating the development of Industry 4.0, which intensifies technological processes and increases the risk of man-made accidents. The introduction of a risk-based approach to university activities, content and structure provides the basis for developing the risk preparedness of engineers and other professionals. The implementation of the safety engineer training programmes is based on the developed regulatory framework (federal laws and regulations, ISO standards). Risk-oriented professional development includes training of future engineers and shaping their competency risks. The author notes that the development of risk management skills in the area of professional and technological risk management is carried out as part of an active and interactive learning process using digital tools. The practical value of the study is related to the disclosure of the main directions of professional development of future engineers, oriented on risk.

Keywords: risk-oriented professional development; risk-oriented approach; risk-related competence; engineer

For citation. Aetdinova, R. R. (2025). Risk-oriented professional development of future engineers as a scientific-pedagogical problem. *Russian Journal of Education and Psychology*, 16(1), 175–198. <https://doi.org/10.12731/2658-4034-2025-16-1-766>

Введение

В Послании Президента Федеральному собранию (29 февраля 2024 г.) при оценке экономической ситуации в стране прозвучало предложение нормативно закрепить переход на риск - ориентированный подход [21]. Обоснование педагогического потенциала риск - ориентированного профессионального подготовки развития будущих инженеров в не может быть оторвано от запросов российской экономики и бизнеса.

Федеральный государственный контроль (надзор) в сфере образования осуществляется с использованием риск – ориентированного подхода для выполнения Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Федерального закона от 31.07.2020 № 248-ФЗ «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации» и Постановления Правительства РФ от 25.07.2021 № 997 «Об утверждении Положения о федеральном государственном контроле (надзоре) в сфере образования», в пунктах 6 и 7 которого определены категории высокого, среднего и низкого рисков [22; 27; 28].

Впервые вплотную о необходимости формирования культуры безопасности личности в научном сообществе заговорили в 1985 году, когда в рамках МАГАТЭ была организована специальная международная консультативная группа по ядерной безопасности (INSAQ). Именно этой группой был разработан подход, предполагающий снижение рисков и обеспечение безопасности на атомных станциях. Исследование причин и последствий аварии на Чернобыльской АЭС стало основой доклада в 1991 году. «Культура безопасности», по определению МАГАТЭ, предполагает приоритет требований безопасности на предприятиях и формирование обязательных требований к деятельности организаций и поведению их сотрудников [34].

Рост числа аварий техногенного характера обуславливает повышение роли инженеров в обеспечении безопасности промышленного производства, что определяет цель данного исследования как анализ научных подходов к профессиональному развитию инженерных специалистов, обладающих рискологическими компетенциями.

Материалы и методы

Материалом для исследования послужили работы исследователей высшего образования и профессионального развития будущего специалиста в области риск-ориентированной подготовки. В ходе обзора исследований, посвященных проблемам применения риск-ориентированного подхода в образовании, были использованы методы общенаучного уровня (индуктивно-дедуктивный анализ, конкретизация и обобщение). Анализ подходов к профессиональному развитию инженеров на основе риск-ориентированного подхода проводился на основе методов систематизации и обобщения. При исследовании опыта внедрения риск-ориентированного подхода в подготовку будущих инженеров использовались методы конкретно-научного уровня, включая контент-анализ и описание.

Результаты и обсуждение

Использование риск-ориентированного подхода в педагогике началось в середине 90-х годов XX века. И.Г. Абрамова рассмотрела основы применения риск-ориентированного подхода в работе учителей, отметив его как инструмент внедрения инноваций [1]. В 2011 году В.В. Гафнером было разработано новое направление в педагогике - педагогика безопасности, научная область, исследующая закономерности формирования жизненного опыта безопасной жизнедеятельности обучающихся [8, с. 10]. Это направление было ориентировано на решение задач исследования теоретических основ педагогики безопасности, опыт развития этого направления в РФ и за рубежом, разработку методологии педагогики безопасности, ее форм и методов, выявление закономерностей безопасного существования личности и методов развития такого жизненного опыта, разработку и внедрение в образовательную практику стандартов и содержания дисциплин в области безопасности жизнедеятельности, развитие умений снижать риски и навыков их оценки и идентификации, формирование основ мониторинга рисков образовательных учреждений [8, с. 11].

В.В. Гафнер убежден, что воспитание культуры безопасности необходимо начинать как можно раньше [11]. Он считал, что необ-

ходимо на всех этапах общего и профессионального образования вести работу по формированию навыков безопасной жизнедеятельности. Развитие культуры безопасности – важнейший элемент воспитания, имеет важное значение для обеспечения безопасности общества и государства [11].

Автор педагогики безопасности однозначно считает, что обеспечение безопасности в условиях общества рисков становится ключевым направлением деятельности социальных институтов» [9, с. 7-8]. В опубликованном в 2015 году понятийно-терминологическом словаре педагогики безопасности отмечается, что рискология направлена на обеспечение общества знаниями в области рисков, их природы и форм проявления [22, с. 168]. Риск рассматривается как мера опасности, основанная на вероятностной оценке, которая определяется объемом ущерба за единицу времени. Риск необходимо рассматривать не только как угрозу, но и как возможность [22, с. 168].

М.С. Пак расширяет границы применимости педагогики безопасности, считая ее необходимой на всех ступенях образования. Автор считает, объект педагогики безопасности - это процесс подготовки личности обучаемого к безопасной жизнедеятельности в условиях личной и профессиональной жизнедеятельности, а предмет – закономерности формирования опыта безопасной жизнедеятельности личности в реальных условиях [20, с. 198].

М.С. Пак уделяется большое внимание вопросам мотивации и усилению эффективности познавательной деятельности обучающихся в рамках педагогики безопасности с привлечением потенциальных возможностей образовательных ресурсов современных педагогических технологий (в том числе и интернет) [20, с. 199].

Таким образом, исследования понятия «культура безопасности» посвящены достаточно большому возрастному диапазону, начиная с дошкольников и до выпускников вузов, и раскрывают направления использования педагогики безопасности в теории и практике.

В эпоху высокой конкуренции на рынке труда перед университетами стоит задача не просто подготовки компетентных выпускников, а расширение функций университетов в сторону парадигмы Уни-

верситета 4.0, когда помимо образования, науки и взаимодействия с реальным сектором экономики, идет создание базиса для развития ценностных ориентаций и осознанности жизни. Все это происходит в условиях конкуренции между университетами, когда каждому вузу необходимо учитывать ряд вызовов, стоящих перед высшим образованием. Это - соответствие всем повышающимся аккреционным требованиям, участие в мировых рейтингах вузов, укрупнение и реорганизация вузов и, соответственно, сокращение кадров и понижение управляемости вузами, нестабильность требований рынка труда, цифровая трансформация общества, демографическая ситуация, дифференцированное финансирование вузов и распределение бюджетных мест и т. п. Все эти вызовы можно отнести к внешним факторам, препятствующих стабилизации деятельности университетов и способствующих возникновению различных рисков и угроз.

К внутренним же факторам в условиях университетского образования относятся наиболее консервативные привычные лекционно-семинарская форма, средства и методы обучения и контроля, организуемые каждым преподавателем, не всегда способным быстро реагировать на изменения. Это соответственно снижает уровень сопротивляемости угрозам.

Х.С. Шагбанова указывает, что педагогика безопасности формирует безопасную среду обучения, что является первой ступенью для развития культуры безопасности обучаемых. По ее мнению, главной задачей педагогики безопасности является формирование у обучающихся навыков профилактики рисков для того, чтобы была возможность решать проблемы безопасности в различных ситуациях [32].

Х.С. Шагбанова выделяет в педагогике безопасности несколько аспектов:

- оценивание рисков и потребностей обучаемых;
- принятие мер по предотвращению несчастных случаев и обучение адекватному поведению в различных жизненных ситуациях;
- создание безопасной образовательной среды [32, с. 318].

В работе И.Т. Заики исследуется необходимость риск-ориентированного подхода при управлении университетами, как фактора

успешного внедрения в менеджмент образования стандартов управления рисками [37]. Автор указывает на важность роли руководства вузов в формировании системы управления рисками на всех этапах деятельности университетов [15]. Автор говорит о необходимости внедрения риск-менеджмента в систему управления предприятием и формировании бюджета для этой деятельности [15, с. 56]. Сделанные выводы ориентированы на требования ГОСТ Р ИСО 31000. Данный стандарт определяет принципы «эффективного и результативного менеджмента риска», на основе которых создается система управления рисками предприятия, определяются регламенты принятия решений в условиях неопределенности, формируются нормативы, позволяющие снизить риски (табл. 1.) [37].

Стандарт регламентирует структуру менеджмента риска, которая включает в себя интеграцию, разработку, внедрение, оценку и улучшение менеджмента риска в организации.

И.В. Непрокина, О.П. Болотникова и А.А. Ошкина разработали концепцию комплексной безопасности обучающей среды, формирующей условия повышенной защищенности образовательного учреждения, как совокупность различных видов безопасности, включая педагогическую, духовную, интеллектуальную и др., обеспечивающие высокий уровень защиты субъектов образовательного процесса [19, с. 18-19]. Авторы, разрабатывая научные основы проектирования безопасной образовательной среды, отмечают, что она содержит угрозы, опасности и риски [19, с. 36]. Они предлагают пять направлений для обеспечения комфортной, безопасной среды образовательного учреждения [19, с. 46].

Следовательно, профессиональное развитие будущих инженеров предполагает формирование безопасной образовательной среды. Согласно Федеральному Закону «Об образовании в РФ», одной из важнейших позиций является приоритетность жизни и здоровья всех участников образовательного процесса (п. 1 ст. 2).

Профессиональная деятельность инженеров сопряжена с нарастающим процессом автоматизации производства, внедрением элементов роботизации, ускорением технологического развития

и внедрением инструментов Индустрии 4.0. Повышение интенсивности производственных технологий ведет неизбежно к росту техногенных аварий и повышению значимости обеспечения промышленной безопасности.

Таблица 1.

Принципы менеджмента риска и их характеристика [37]

№	Принципы менеджмента риска	Характеристика принципа
1.	Интегрированность	Интегрированный менеджмент риска является неотъемлемой частью всей деятельности организации.
2.	Структурированность и комплексность	Структурированный и комплексный подход к менеджменту риска способствует согласованным и сопоставимым результатам.
3.	Адаптированность	Структура и процесс менеджмента риска настраиваются и соразмерны внешней и внутренней среде организации, ее целям.
4.	Вовлеченность	Вовлеченность заключается в надлежащем и своевременном участии причастных сторон, что позволяет учитывать их знания, взгляды и мнения. Это приводит к повышению осведомленности и информативности в рамках менеджмента риска.
5.	Динамичность	Риски могут возникать, меняться или исчезать по мере изменения внешней и внутренней среды организации. Менеджмент риска предвосхищает, обнаруживает, признает и реагирует на эти изменения и события соответствующим и своевременным образом.
6.	Базирование на наилучшей доступной информации	В качестве исходных данных используются исторические и текущие данные, а также прогнозные ожидания. Менеджмент риска явно учитывает любые ограничения и неопределенности, связанные с исходными данными и ожиданиями. Информация должна быть актуальной, ясной и доступной для всех причастных сторон.
7.	Учет поведенческих и культурных факторов	Поведение и культура человека существенно влияют на все аспекты менеджмента риска на каждом уровне и этапе
8.	Непрерывное улучшение	Менеджмент риска постоянно улучшается благодаря обучению и накоплению опыта.

Социальный заказ на формирование технологической независимости связан с решением задачи реформирования инженерного

образования. То есть внедрение риск-ориентированного подхода в подготовку студентов технических направлений – это необходимость, продиктованная как потребностями общества, так и развитием логики инженерного образования. Непрерывное профессиональное развитие инженера предполагает не только подготовку специалистов инженерного профиля в рамках формального образования, но и формирование широкого перечня метакомпетенций, в том числе развитие рискологических компетенций [3]. Ориентация на формирование умений и навыков управления рисками, включение в содержание образовательных стандартов рискологических компетенций, применение в рамках производственных практик основ управления профессиональными рисками создают основу применения риск-ориентированного подхода в подготовке инженеров.

Таким образом, риск-ориентированный подход в профессиональном развитии инженера - это совокупность методов формирования специалистов инженерных специальностей, предполагающая развитие их рискологических компетенций на основе решения ситуационных задач по идентификации, оценке и предотвращению рисков, формирование ценностей безопасности жизни и профессиональной деятельности, развитие риск-ориентированного мышления в процессе реализации проектов и НИОКР.

Профессиональное развитие будущих инженеров формирование их риск-ориентированных компетенций в процессе обучения в вузе предполагает как подготовку в рамках традиционного освоения основ инженерного дела, так и развитие навыков по оценке угроз техноферной безопасности промышленных объектов, оценку предполагаемого ущерба и разработку производственных решений в форме новых технологий безопасности производственных процессов [14].

Риск-ориентированное профессиональное развитие будущих инженеров – непрерывный процесс развития профессионального самосознания и навыков, формирования и совершенствования рискологической компетентности, выражающийся в способности личности выполнять профессиональные функции на основе комплексной оценки различных факторов риска. Оно является непрерывным и осуществляется последовательно, начиная со школьной

подготовки в рамках инженерных профильных классов и заканчивая системой повышения квалификации инженеров на производстве. Подготовка инженеров в рамках вузов становится ключевым этапом формирования профессиональных компетенций, профессиональной самоидентификации и развития проактивной позиции в управлении профессиональной и техногенной безопасностью.

Актуальным является определение рискологической компетентности будущих инженеров, предложенной О.В. Кушнаревой. Автор рассматривает рискологическую компетентность как комплексное качество личности, обладающее знаниями в области рисков и безопасности, культурой безопасности жизнедеятельности и риск-ориентированным мышлением, навыками обеспечения безопасности промышленных объектов [16, с. 103].

Научные исследования, посвященные риск-ориентированной подготовке специалистов различных профилей, единичны. Так, рискологической компетенции считают необходимым формировать будущим учителям (Н.Н. Асхадуллина) [4], а также в области нефтегазовой области С.А. Днепров и А.А. Головкина [13], у будущих офицеров внутренних войск Р.Е. Санин [28], у наставников в авиастроительной отрасли Д.И. Баянов и А.Р. Масалимова [6]. О готовности будущего бакалавра к управлению к управлению производственно-технологическими рисками сообщают И.Д. Белоновская и Е.М. Езерская [7]. О необходимости рискологической компетентности студентов политехнического вуза и менеджеров образования - О.В. Кушнарева [14] и Е.В. Савенкова [27] соответственно и др.

Внимание к риск-ориентированному профессиональному развитию инженеров в педагогической теории имеет тенденцию в росту, что связано с актуальностью развития педагогики безопасности, как области педагогического знания в современных условиях высокой неопределенности и рисков.

Риск-ориентированное профессиональное развитие должно строиться с учетом будущей деятельности инженеров в условиях сложнейшей антропогенной системы – техносферы. А это предполагает не просто овладение соответствующим уровнем профессиональных знаний, умений, навыков и трудовых функций, но и ориентирован-

ность на сохранение окружающей среды в процессе своей профессиональной деятельности [16, с. 98]. В этой связи предлагается формирование навыков превентивного мониторинга и управления техносферой для минимизации различных техногенных рисков в деятельности инженеров [16; 35; 38].

Преобладание техногенных рисков в профессиональной деятельности будущих инженеров, по определению Р.А. Шубина, связано с комплексом показателей надежности компонентов техносферы, что выражается в повышении вероятности аварий или катастроф на производстве, низком качестве НИОКР, использовании небезопасного оборудования и машин, нарушении правил охраны труда и эксплуатации технических систем [34, с. 54]. Р.А. Шубин видит решение проблемы безопасности современного общества с двух позиций. Во-первых, он ставит вопрос о надежности технологического оборудования на промышленном производстве. Во-вторых, связывает эту проблему с оценкой рисков производственных процессов [34]. Техногенный риск указывает на снижение надежности техносферы, на это указывают ее ремонтнопригодность, долговечность, безотказность и сохраняемость [34, с. 4].

Е.В. Муравьева и В.Л. Романовский предлагают в рамках подготовки будущих инженеров создание междисциплинарного курса с учетом сложности техногенных процессов в условиях синергетического взаимодействия социальных, техногенных и экологических факторов [18, с. 16].

И.Г. Доминина и О.В. Кушнарева, рассматривая риск-ориентированную подготовку инженеров, предлагают использование методов интерактивного обучения с использованием «идентификации рисков: методика SWIFT, мозговой штурм, морфологический анализ производственных ситуаций, метод RIR Risk Identification Report (отчет по обнаруженному риску)», анализ контекста по методу Майкла Портера SWOT-анализа [14, с. 88].

В деятельности инженера, помимо техногенных рисков, существует также «профессиональный риск», связанный с угрозами производственных травм и развития профессиональных заболеваний, роста уровня влияния на работников вредных и (или) опасных производств [31].

Риск-ориентированное профессиональное развитие инженеров обеспечивает умения оценки и идентификации техногенных и профессиональных рисков; минимизации последующего ущерба и последствий; управления рисками и принятия решений по их снижению или отказу от них [16, с. 102].

В.Д. Ширшов, В.В. Гафнер и А.Н. Павлова, отмечая неповторимость и многообразие ситуаций риска, выделяют следующие виды рисков: индивидуальный, технический, экологический, социальный, экономический и приемлемый в данной ситуации. Авторы считают, что использование риск-ориентированного подхода является практико-ориентированным инструментом управления неопределенностями в условиях чрезвычайных или экстремальных ситуаций [33, с. 35].

В.В. Гафнер и Н.В. Гризодуб предложили классификацию рисков на основании масштаба распространения, их целесообразности и исходя из степени их допустимости [10, с. 84].

В.В. Гафнер и Н.В. Гризодуб предлагают четыре метода оценки рисков (см. табл. 2).

Они убеждены, что рост технологических разработок актуализирует подготовку специалистов с базовыми инженерными знаниями и навыками критического и самостоятельного мышления для решения проблем производства на высоком уровне [10, с. 6].

Переход к цифровой экономике повышает значимость риск-ориентированного профессионального развития инженеров и расширяет его педагогический потенциал в профессиональном образовании будущих инженеров. Согласно отчету «Converging Technologies for Improving Human Performance» (2002 г., WTEC) общественную значимость приобретает NBIC-конвергенция, интеграция нано-, био-, информационных технологий и элементов и когнитивной науки [39].

В работе В. Прайда, Д.А. Медведева утверждается, что конвергенция технологий по широте будущих преобразований и их масштабу, обуславливает революционные изменения. Рост влияния информационных технологий, закон Мура, NBIC-конвергенция, процесс перехода к новому четвертому технологическому укладу будет (по историческим меркам) чрезвычайно быстрым [25, с. 110]. Н.Г. Багдасарьян и В.С. Кошик также подчеркивают значимость ис-

пользования синергетических возможностей конвергентной технологии в профессиональной подготовке современных инженеров и, подчеркивая революционный характер этих технологий, они обращают внимание на необходимость перестройки традиционного стиля инженерного мышления на мышление инновационное [5, с. 4-5].

Таблица 2.

Методы оценки рисков [10, с. 85-86]

№	Метод оценки рисков	Характеристика метода
1.	Инженерный	Методы инженерной оценки рисков делятся на количественные и качественные. При этом используются статистические и вероятностные оценки, методы сценарного моделирования и построения «деревьев решений». Управление риском процесс принятия решений и осуществление мероприятий, направленных на обеспечение минимально возможного риска В рамках качественного анализа риска определяется реестр рисков, строится портфель рисков, описываются их характеристики и возможные сценарии реализации. Такой метод применим про долгосрочную оценку слабо прогнозируемых рисков Количественный анализ риска возможен при наличии статистических данных, и позволяет сделать точную абсолютную или относительную оценку рисков в кратко- или среднесрочной перспективе.
2.	Модельный	Метод построения моделей реализуется чаще всего в виде сценариев, при которых рассчитывается модель воздействия рисков как на человека, так и на социально-экономические и технические системы. Краш-тесты, используемые при оценке рисков безопасности автомобилей, являются примерами сценарного моделирования, в рамках которого искусственно создается аварийная ситуация для оценки степени воздействия на человека различных факторов угрожающего характера. Это позволяет выполнить точную оценку рисков и разработать меры по их превентивному снижению.
3.	Экспертный	Экспертный метод применяют при оценке долгосрочных неопределенных рисков, к которым применим термин «черный лебедь».
4.	Социологический (социометрическая оценка)	Социологические методы позволяют выявить источники рисков обеспечивают мониторинг рисков, позволяют проводить длительные исследования по оценке устойчивости и риск-толерантности систем.

И в этой связи у многих исследователей появляются опасения, как это повлияет на культуру человечества, его морально-этические нормы, на изменение организма человека, его психики [2; 12; 17; 21; 25; 26]. Ученые предлагают усиление гуманитарной и социокультурной составляющей инженерного образования [2; 17; 21]. Но, наиболее перспективной, на наш взгляд, является позиция В.С. Пусько и О.Г. Ламининой, которые рассматривают синергетический подход к подготовке будущих инженеров, как сочетание социально-гуманитарного, технического и естественнонаучного компонентов [26, с. 191].

Следовательно, современные тенденции развития российского промышленного сектора экономики, в соответствии с государственной политикой нашей страны, направленной на создание и реализацию риск-ориентированной модели обеспечения безопасности в промышленности, ориентируют современное инженерное российское образование на подготовку выпускников технических вузов с компетенциями в области управления рисками. Труды, посвященные исследованию риск-ориентированного подхода в области профессионального развития инженеров и риск-ориентированной подготовке инженеров, создают теоретическую базу для внедрения риск-ориентированного подхода в образовательную практику.

Заключение

1. Приоритет развития технологической независимости России ставит важную задачу повышения качества инженерного образования, внедрения риск-ориентированного подхода к профессиональному развитию инженеров, обладающих широким комплексом актуальных компетенций, включая компетенции, обеспечивающие промышленную, экологическую и социальную безопасность производства.

2. На современном этапе ряд исследований рассматривает феномен общества рисков, в котором социальный институт образования является центральным звеном, обеспечивающим развитие основ педагогики безопасности и ее практическое внедрение как в деятельности вузов, так и в программы подготовки кадров для Индустрии 4.0.

3. Риск-ориентированное профессиональное развитие будущих инженеров включает формирование рискологических компетенций, направленных на выявление, идентификацию и снижение профессиональных и техногенных рисков в процессе осуществления профессиональной деятельности.

4. Цифровизация процесса обучения является ключевым звеном в подготовке будущих инженеров к управлению рисками.

Список литературы

1. Абрамова, И. Г. (1996). *Теория педагогического поиска* (диссертация доктора педагогических наук). Санкт-Петербург. 381 с.
2. Аетдинова, Р. Р. (2024). Риск-ориентированный подход в подготовке будущих инженеров. В сборнике: *Практико-ориентированность как основа развития высшего и среднего профессионального образования* (XVIII Международная научно-практическая конференция, Казань, с. 106–109).
3. Акопьян, В. А. (2024). Системный подход к формированию и оценке функциональной грамотности обучающихся профессиональных образовательных организаций: региональный опыт. *Вестник Самарского университета. История, педагогика, филология*, 30(1), 63–70. <https://doi.org/10.18287/2542-0445-2024-30-1-63-70>
4. Асхадуллина, Н. Н. (2016). Сущностная характеристика рискологической компетенции будущего учителя. *Проблемы современного педагогического образования. Серия: Педагогика и психология*, (52)(3), 8–15.
5. Багдасарьян, Н. Г. (2018). НБИК-технологии как вызов образованию. *Гуманитарный вестник*, (1), 1–12. <https://doi.org/10.18698/2306-8477-2018-1-500>
6. Баянов, Д. И., & Масалимова, А. Р. (2023). Социально-педагогические риски и компоненты готовности наставников авиастроительной отрасли к их разрешению. *Вестник НЦБЖД*, (55), 37–45.
7. Белоновская, И. Д. (2010). Формирование готовности будущего инженера к управлению производственно-технологическими рисками. В сборнике: *Инновационная интегрированная система профессионального образования: проблемы и пути развития* (с. 7–9). Красноярск.

8. Гафнер, В. В. (2011). Педагогика безопасности как новое научное направление современной педагогики. В сборнике: *Материалы всероссийской научной конференции «Грани педагогики безопасности»* (с. 6–13). Екатеринбург: Урал. гос. пед. ун-т.
9. Гафнер, В. В. (2014). Педагогика безопасности: предпосылки его возникновения. *Наука и безопасность*, (4), 3–11.
10. Гафнер, В. В. (2021). *Безопасность жизнедеятельности* (учебное пособие для студентов квалификации бакалавр). Екатеринбург. 484 с.
11. Гафнер, В. В. (2013). Обзор российских диссертационных исследований в области формирования культуры безопасности. *Безопасность жизнедеятельности*, (9), 18–23.
12. Герасимова, И. А. (2018). Инженерное знание в техногенной цивилизации. *Эпистемология и философия науки*, 55(2), 6–17. <https://doi.org/10.5840/eps201855222>
13. Днепров, С. А. (2015). Рискологическая компетенция в формировании профессиональной безопасности бакалавров нефтегазовой отрасли. Результаты применения кейс-стади. *Высшее образование сегодня*, (12), 4–10.
14. Доминина, И. Г. (2017). Педагогическая технология формирования риск-ориентированного мышления обучающегося. *Гуманизация образования*, (4), 85–91.
15. Заика, И. Т. (2018). Риск-ориентированное мышление в деятельности университетов: некоторые итоги эмпирического исследования. В сборнике: *Развитие образовательного пространства региональных вузов в системе координат приоритетных проектов РФ: лучшие практики* (с. 55–57). Барнаул: Изд-во АлтГУ.
16. Кушнарёва, О. В. (2020). Рискологическая компетентность студентов политехнического вуза как предмет научно-педагогического анализа. *Казанский педагогический журнал*, (142), 97–106.
17. Маниковская, М. А. (2019). Цифровизация образования: вызовы традиционным нормам и принципам морали. *Власть и управление на Востоке России*, (87), 100–106. <https://doi.org/10.22394/1818-4049-2019-87-2-100-106>

18. Муравьева, Е. В., & Романовский, В. Л. (2007). Педагогические технологии в подготовке специалистов в области прикладной технософной рискологии. *Казанский педагогический журнал*, (1), 14–21.
19. Непрокина, И. В. (2012). *Безопасная образовательная среда: моделирование, проектирование, мониторинг* (учебное пособие). Тольятти: Изд-во ТГУ. 92 с.
20. Пак, М. С. (2016). Педагогика безопасности: актуальность, специфика. В сборнике: *Материалы Международной научно-практической конференции «Наука и современность»* (с. 197–199). Уфа: МЦИИ Омега Сайнс.
21. Папченко, Е. В. (2020). Цифровизация инженерного образования: новые вызовы и возможности. В сборнике: *Материалы Международного форума «Цифровые технологии в инженерном образовании: новые тренды и опыт внедрения»* (Москва, 28–29 ноября 2019 года). Москва: Издательство Московского государственного технического университета имени Н. Э. Баумана. С. 504–506.
22. Гафнер, В. В. (2015). *Педагогика безопасности: понятийно-терминологический словарь (основы безопасности жизнедеятельности)*. Екатеринбург: Урал. гос. пед. ун-т. 254 с.
23. Послание Президента РФ Федеральному Собранию от 29.02.2024 «Послание Президента Федеральному Собранию». Получено с <http://kremlin.ru/events/president/news/73585>
24. Постановление Правительства РФ от 25.06.2021 № 997 (редакция от 29.12.2023) «Об утверждении Положения о федеральном государственном контроле (надзоре) в сфере образования». Получено с https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_388663/
25. Прайд, В. (2008). Феномен NBIC-конвергенции: реальность и ожидания. *Философские науки*, (1), 97–116.
26. Пусько, В. С. (2016). Гуманитарная парадигма высшего технического образования. *Контекст и рефлексия: философия о мире и человеке*, (1), 185–197.
27. Савенкова, Е. В. (2016). Формирование рискологической компетентности при реализации магистерских программ в педагогическом вузе. *Образовательные технологии*, (1), 43–57.

28. Санин, Р. Е. (2011). Особенности формирования рискологической компетенции у будущих офицеров внутренних войск (на примере Пермского военного института внутренних войск МВД России). *Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России*, (52), 208–212.
29. Федеральный закон «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации» от 31 июля 2020 г. № 248-ФЗ. Получено с https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_358750/
30. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ. Получено с https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/
31. Федеральный закон «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» от 24 июля 1998 г. № 125-ФЗ. Получено с https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19559/
32. Шагбанова, Х. С. (2023). Педагогика безопасности как научное направление современной педагогики. *Образование и право*, (2), 315–320. <https://doi.org/10.24412/2076-1503-2023-2-315-320>
33. Ширшов, В. Д. (2017). Рискологический подход при изучении предмета «Основы безопасности жизнедеятельности». *Вопросы педагогики*, (1), 33–38.
34. Шубин, Р. А. (2012). *Надежность технических систем и техногенный риск* (учебное пособие). Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ». 80 с.
35. Beck, U. (1992). From Industrial Society to Risk Society. *Theory, Culture and Society*, 9(1), 97–123.
36. IAEA. (1991). *Safety Culture* (Safety series No. 75-INSAG-4). Vienna: IAEA.
37. ISO 31000:2019. *Менеджмент риска – Рекомендации*. Получено с <https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1709987395&tld=ru&lang=ru&name=gost-r-iso-31000-2019.pdf>
38. Luhmann, N. (1993). *Risk: A Sociological Theory*. New York: Aldine de Gruyter.

39. Roco, M., & Bainbridge, W. (Eds.). (2004). *Converging Technologies for Improving Human Performance: Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology and Cognitive Science*. Arlington. https://doi.org/10.1007/978-94-017-0359-8_1

References

1. Abramova, I. G. (1996). *Theory of pedagogical search* (doctoral dissertation). Saint Petersburg. 381 p.
2. Aetdinova, R. R. (2024). Risk-oriented approach in preparing future engineers. In *Practice-oriented approach as the foundation for the development of higher and secondary vocational education* (XVIII International Scientific-Practical Conference, Kazan, pp. 106–109).
3. Akopyan, V. A. (2024). Systematic approach to forming and evaluating functional literacy among learners in professional educational institutions: Regional experience. *Samara University Bulletin. History, Pedagogy, Philology*, 30(1), 63–70. <https://doi.org/10.18287/2542-0445-2024-30-1-63-70>
4. Ashkadullina, N. N. (2016). Essence of risk competence of future teachers. *Problems of Contemporary Pedagogical Education. Series: Pedagogy and Psychology*, (52)(3), 8–15.
5. Bagdasaryan, N. G. (2018). NBICS technologies as a challenge to education. *Humanitarian Bulletin*, (1), 1–12. <https://doi.org/10.18698/2306-8477-2018-1-500>
6. Bayanov, D. I., & Masalimova, A. R. (2023). Sociopedagogical risks and components of mentors' preparedness for resolving them in aviation construction industry. *Bulletin of NCBD*, (55), 37–45.
7. Belonovskaya, I. D. (2010). Formation of future engineer's readiness to manage production-technology risks. In *Innovative integrated system of vocational education: Problems and ways of development* (pp. 7–9). Krasnoyarsk.
8. Gafner, V. V. (2011). Safety pedagogy as a new scientific direction in contemporary pedagogy. In *Proceedings of All-Russian Scientific Conference "Facets of Pedagogical Safety"* (pp. 6–13). Ekaterinburg: Ural State Pedagogical University.

9. Gafner, V. V. (2014). Safety pedagogy: Preconditions for its emergence. *Science and Security*, (4), 3–11.
10. Gafner, V. V. (2021). *Life safety* (study manual for bachelor degree students). Ekaterinburg. 484 p.
11. Gafner, V. V. (2013). Overview of Russian dissertations on the formation of safety culture. *Safety of Life Activities*, (9), 18–23.
12. Gerasimova, I. A. (2018). Engineering knowledge in technogenic civilization. *Epistemology and Philosophy of Science*, 55(2), 6–17. <https://doi.org/10.5840/eps201855222>
13. Dneprom, S. A. (2015). Risk competency in shaping professional safety of oil and gas industry bachelors: Results of applying case-study method. *Higher Education Today*, (12), 4–10.
14. Dominina, I. G. (2017). Pedagogical technology for forming risk-oriented thinking in learners. *Humanization of Education*, (4), 85–91.
15. Zaika, I. T. (2018). Risk-oriented thinking in universities' activities: Some findings of empirical research. In *Development of educational space of regional universities in the framework of priority projects of RF: Best Practices* (pp. 55–57). Barnaul: AltSU Publishing House.
16. Kushnaryova, O. V. (2020). Risk-competence of polytechnic university students as subject of scientific-pedagogical analysis. *Kazan Pedagogical Journal*, (142), 97–106.
17. Manykovskaya, M. A. (2019). Digitization of education: Challenges to traditional norms and principles of morality. *Power and Governance in the East of Russia*, (87), 100–106. <https://doi.org/10.22394/1818-4049-2019-87-2-100-106>
18. Muravyeva, E. V., & Romanovsky, V. L. (2007). Educational technologies in training specialists in applied techno-sphere riskology. *Kazan Pedagogical Journal*, (1), 14–21.
19. Neprokina, I. V. (2012). Safe educational environment: Modelling, designing, monitoring (educational manual). Tolyatti: TSU Publishing House. 92 p.
20. Pak, M. S. (2016). Safety pedagogy: relevance and specificity. In *Proceedings of International Scientific-Practical Conference "Science and Modernity"* (pp. 197–199). Ufa: Omega Science MCII.

21. Papchenko, E. V. (2020). Digitalization of engineering education: new challenges and opportunities. In *Proceedings of the International Forum "Digital Technologies in Engineering Education: New Trends and Implementation Experience"* (Moscow, November 28–29, 2019) (pp. 504–506). Moscow: Bauman Moscow State Technical University Publishing House.
22. Gafner, V. V. (2015). *Pedagogy of safety: Conceptual and terminological dictionary (basics of life safety)*. Ekaterinburg: Ural State Pedagogical University. 254 p.
23. Address by President of the Russian Federation to the Federal Assembly dated February 29, 2024. Retrieved from <http://kremlin.ru/events/president/news/73585>
24. Resolution of the Government of the Russian Federation dated June 25, 2021, No. 997 (edition of December 29, 2023). "On approval of Regulations concerning federal state supervision (inspection) in the sphere of education." Retrieved from https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_388663/
25. Pride, V. (2008). Phenomenon of NBIC convergence: Reality and expectations. *Philosophical Sciences*, (1), 97–116.
26. Pusko, V. S. (2016). Humanitarian paradigm of higher technical education. Context and reflection: philosophy about the world and man, (1), 185–197.
27. Savenkova, E. V. (2016). Formation of risk competence when implementing master's programs in a pedagogical university. *Educational Technologies*, (1), 43–57.
28. Sanin, R. E. (2011). Features of forming risk competence in future officers of internal troops (example of Perm Military Institute of Internal Troops of the Ministry of Internal Affairs of Russia). *Bulletin of St. Petersburg University of the Ministry of Internal Affairs of Russia*, (52), 208–212.
29. Federal Law of July 31, 2020 No. 248-FZ "On State Control (Supervision) and Municipal Control in the Russian Federation." Retrieved from https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_358750/
30. Federal Law of December 29, 2012 No. 273-FZ "On Education in the Russian Federation." Retrieved from https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/

31. Federal Law of July 24, 1998 No. 125-FZ “On compulsory social insurance against industrial accidents and occupational diseases.” Retrieved from https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19559/
32. Shagbanova, Kh. S. (2023). Pedagogy of safety as a scientific direction in modern pedagogy. *Education and Law*, (2), 315–320. <https://doi.org/10.24412/2076-1503-2023-2-315-320>
33. Shirshov, V. D. (2017). Riskological approach in studying the subject “Basics of Life Safety.” *Issues of Pedagogy*, (1), 33–38.
34. Shubin, R. A. (2012). Reliability of technical systems and technogenic risk (study guide). Tambov: FGBOU VPO «TGHTU» Publishing House. 80 p.
35. Beck, U. (1992). From industrial society to risk society. *Theory, Culture and Society*, 9(1), 97–123.
36. IAEA. (1991). *Safety Culture* (Safety series No. 75-INSAG-4). Vienna: IAEA.
37. ISO 31000:2019. Risk management – Guidelines. Retrieved from <https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1709987395&tld=ru&lang=ru&name=gost-r-iso-31000-2019.pdf>
38. Luhmann, N. (1993). *Risk: A sociological theory*. New York: Aldine de Gruyter.
39. Roco, M., & Bainbridge, W. (Eds.). (2004). *Converging Technologies for Improving Human Performance: Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology and Cognitive Science*. Arlington. https://doi.org/10.1007/978-94-017-0359-8_1

ДАННЫЕ ОБ АВТОРЕ

Астдинова Расуля Рифкатовна, кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры экономики предприятий и организаций *Набережночелнинский институт Казанского федерального университета*
пр. Мира, 68/19, г. Набережные Челны, 423810, Российская Федерация
rasulya_a@mail.ru

DATA ABOUT THE AUTHOR

Rasulya R. Aetdinova, PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor of Economics of Enterprises and Organizations

Naberezhnye Chelny Branch of Kazan Federal University

68/19, Mira Str., Naberezhnye Chelny, 423810, Russian Federation

rasulya_a@mail.ru

SPIN-code: 255409

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3047-5918>

ResearcherID: O-7961-2015

Scopus Author ID: 56275343400

Academia.edu: <https://independent.academia.edu/RasuliaAetdinova>

ResearchGate: https://www.researchgate.net/profile/Rasulia_Aetdinova

Поступила 22.11.2024

После рецензирования 15.02.2025

Принята 21.02.2025

Received 22.11.2024

Revised 15.02.2025

Accepted 21.02.2025