

ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ К ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ТЕХНОСФЕРЕ

А.А. Солодихина

Аннотация. Российские и зарубежные исследователи констатируют проблему недостаточной подготовленности студентов к инновационной деятельности в области техники и технологий. Для ее решения предлагаются в целом схожие подходы: усилить теоретическую подготовку, качественно улучшить проектно-исследовательскую деятельность, вовлечь студентов в исследовательские сообщества, организовать стажировки, бизнес-инкубаторы, технокластеры и т. п. Методические сложности тоже похожи — ведется дискуссия, что конкретно и как следует развивать у студентов. Отличие в акцентах: российское инженерно-техническое образование ориентируется на углубление теоретической подготовки и ознакомление студентов с процессом разработки техноинновации, отражающих «выталкивающую модель» трансфера инноваций, т. е. модель, нацеленную на создание и демонстрацию новых технологических продуктов на олимпиадах, конкурсах, грантах, а в зарубежном образовании преобладает ориентация на практическую подготовку и привлечение студентов к прикладным исследованиям в русле «вытягивающей модели» трансфера инноваций, нацеленной на внедрение новых продуктов. Второй подход более интересен бизнесу и лучше вписывается в триаду движущих сил инноваций: университеты — бизнес — государство. Однако ориентация на внедрение предполагает трансформацию при обучении, интеграцию и перевод в практическую плоскость знаний и навыков из многих дисциплин, включая менеджмент, психологию, конструирование, теорию изобретательства, а также развитие особого мышления — мышления инноватора как сочетание дизайн-мышления и бизнес-мышления. В статье предложено вытягивающую модель положить в основу междисциплинарного практикоориентированного спецкурса, нацеленного на реализацию федеральной программы «Стартап как диплом».

Ключевые слова: инновационный потенциал, мышление инноватора, техно-стартап, техноинновация, междисциплинарный спецкурс, стартап как диплом

Для цитирования: Солодихина А.А. Подходы к организации подготовки студентов к инновационной деятельности в техносфере // Преподаватель XXI век. 2026. № 1. Часть 1. С. 156–166. DOI: 10.31862/2073-9613-2026-1-156-166

© Солодихина А.А., 2026



Контент доступен по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International License
The content is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

APPROACHES TO ORGANIZING STUDENT TRAINING
FOR INNOVATIVE ACTIVITIES IN THE TECHNOSPHERE

A.A. Solodikhina

Abstract. Russian and international researchers identify the problem of students' insufficient preparedness for innovative activities in technology and engineering. Proposed solutions are broadly similar: strengthen theoretical training, enhance project-research activities, involve students in research communities, and organize internships, business incubators, technoclusters, and the like. Methodological challenges are also comparable: debates focus on what specific skills to develop and how. The difference lies in the focus: Russian engineering and technical education prioritizes deepening theoretical training and familiarizing students with the process of developing technological innovations, reflecting a "push model" of innovation transfer, aimed at creating and showcasing new high-tech products at competitions, Olympiads, and grants. In contrast, foreign education emphasizes practical training and engages students in applied research within a "pull model" of innovation transfer, focused on implementing new products. The latter approach is more appealing to businesses and better aligns with the innovation-driving triad of universities, business, and government. However, the implementation focus requires a transformation in education, integrating and applying knowledge and skills from various disciplines — management, psychology, design, invention theory — and fostering a unique mindset: innovator thinking, combining design thinking and business thinking. The article proposes basing an interdisciplinary, practice-oriented special course on the pull model, aimed at implementing the federal "Startup as a Diploma" program.

Keywords: innovation potential, innovator's mindset, techno-startup, techno-innovation, interdisciplinary special course, startup as a diploma

Cite as: Solodikhina A.A. Approaches to organizing student training for innovative activities in the technosphere. *Prepodavatel XX vek*. Russian Journal of Education, 2026, No. 1, part 1, pp. 156–166. DOI: 10.31862/2073-9613-2026-1-156-166

157

В настоящее время, когда доступ к международному рынку технологий ограничен, России особенно необходимы собственные инновации в сфере техники и технологий — техноинновации. Под техноинновацией понимается введение в употребление нового или значительно усовершенствованного технологичного продукта (товара или услуги), включая значительные улучшения в технических характеристиках, компонентах и материалах, во встроенном программном обеспечении, в удобстве использования или в других функциональных характеристиках, а также внедрение нового или значительно улучшенного способа производства или доставки продукта, включая значительные изменения в технологии, производственном оборудовании, программном обеспечении (определение на основе [1, с. 31–33]).

Согласно модели «тройной спирали» Г. Ицковича [2], движущими силами инноваций является триада университета — бизнес — государство.

На государственном уровне подготовке кадров для инновационной деятельности уделяется заметное внимание, что закреплено во множестве документов, таких как Концепция технологического развития до 2030 г., Стратегия инновационного развития Рос-

сиейской Федерации на период до 2030 г., Национальная доктрина образования на период до 2025 г., федеральный проект «Платформа университетского технологического предпринимательства», Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (ФГОС ВО). По количеству выпускников научных и инженерных специальностей Россия занимает достаточно высокие позиции в мире, например в 2024 г. — 15-е место из 133 [3]. То есть государство как заказчик демонстрирует заинтересованность в производстве техноинноваторов университетами. При этом отметим, что подготовка студентов в области науки и техники не в полной мере соответствует запросам государства на техноинноваторов: по данным международного мониторинга доля исследователей в России уже более десятилетия постоянно уменьшается, как и количество патентов и особенно внедренных патентов [3], отставая по этим параметрам в 6–15 раз от стран-лидеров инновационного рейтинга.

В бизнесе ситуация несколько иная: большинство российских компаний не демонстрируют стремления каким-либо образом содействовать университетам в подготовке техноинноваторов и в последующем при принятии на работу мало интересуются инновационными компетенциями соискателей, в отличие от зарубежных работодателей, для которых приоритетную важность у соискателей, кроме критического мышления, имеют инновационные компетенции [4] и способность применять свои навыки создания инноваций на рабочем месте [5]. Международные исследования констатируют: «в экономике РФ связь бизнеса и университетов находится на крайне низком уровне» [3, с. 119]. Многие российские компании и сами неохотно внедряют техноинновации (доля инновационно-активных организаций, по данным Федеральной службы государственной статистики, составляет 11% [6], тогда как в странах Евросоюза — более 53%). Справедливости ради следует отметить, что система вузовской подготовки техноинноваторов не в полной мере отвечает запросам бизнеса.

То есть триада университеты — бизнес — государство в должной мере не работает на повышение инновационного потенциала страны. Это одна из целого ряда причин того, что в глобальном инновационном индексе Россия по результатам 2024 г. занимает 59-е место из 133 стран и имеется тенденция к ухудшению [3].

Рассмотрим, какой должна быть подготовка студентов к инновационной деятельности в университетах, чтобы она более соответствовала ожиданиям государства и бизнеса.

Исходя из определения инновационной деятельности, техноинноваторы должны обладать как способностями изобретателя, так и навыками предпринимателя. В высшем образовании традиционно разделяют обучение инженеров (потенциальных производителей инновационных продуктов) и менеджеров (потенциальных управленцев и предпринимателей, внедряющих и продвигающих инновационные продукты). Следствием такого разделения является невысокая готовность студентов к инновационной деятельности в техносфере, подтвержденная результатами констатирующих исследований в рамках диссертационных исследований, посвященных подготовке студентов-инженеров к инновационной деятельности (Н.И. Наумкин, Е.П. Грошева, А.В. Кузюкова, Н.С. Пономарева).

В этих и других российских диссертационных исследованиях предлагается несколько путей преобразования образовательного процесса для повышения готовности студентов к инновационной деятельности. Это и дополнение содержания

существующих академических дисциплин (например, в исследованиях Н.И. Наумкина — общетехнических, М.Х. Гатиятуллина — профильных технических, А.В. Кузюковой — социогуманитарных, Е.П. Грошевой — патентоведения), и внедрение в программу инженерной подготовки экономически дисциплин, например инновационного менеджмента (Г.М. Овчинникова), и обучение в научных кампусах университетов (В.В. Сидоров, Ю.А. Дианова), технополисах, бизнес-инкубаторах, акселерационных программах, программах подготовки к конкурсам, олимпиадам, выставкам, фестивалям студенческого технотворчества, а также введение различных спецкурсов, косвенно связанных с инновационной деятельностью (по развитию творческого мышления и креативности — Н.С. Пономарева, инженерного творчества — Е.П. Грошева и т. п.), отдельных методов и средств обучения (инженерных игр — А.Я. Мельникова), а также организация внеучебной инновационно-насыщенной среды. Однако подобные меры недостаточно результативны для современной ситуации [7].

Среди причин тому можно назвать, во-первых, малый опыт применения на практике полученных знаний, причем это не только российская проблема: «хотя многие выпускники в области естественных наук и инженерии во всем мире хорошо понимают основы инженерии и науки, это хорошее понимание часто не соответствует применению их навыков на практике» [8]. Во-вторых, это недостаток у студентов-инженеров знаний о предпринимательстве. Изучение теории позволяет достичь высоких результатов и стать профессионалом. В зарубежных университетах создаются практикоориентированные курсы типа курса «Как стать предпринимателем» [9] или «Обучение на основе инноваций» [8]. Это относительно новые курсы, которые пока еще недостаточно проработаны и никак не учитывают специфику российского высшего образования. Тем не менее этот полезный опыт имеет смысл учитывать при создании имеющих ту же цель российских курсов.

В-третьих, во многих университетах недостаточное внимание уделяется развитию способностей студентов к техноизобретательству, которое, возможно, является следствием нацеленности образовательной политики на воспитание квалифицированного потребителя, а не творца новой техники и технологий. Акцент последнего времени на учебные проекты ситуацию не меняет: студенческие проекты в рамках курсовых и ВКР в большинстве случаев являются реферативными работами [10]. Частично это связано с тем, что проектно-исследовательской деятельности напрямую студентов не обучают — обычно преподаватель предлагает тему и практические советы по выполнению курсовой работы или ВКР, но практически нет курсов, посвященных теории и методологии разработки проекта от психологических методов генерации идеи до многоаспектного исследования полученного продукта. Отметим, что в зарубежном образовании активно обсуждаются курсы, где бы «креативность, инновации и предпринимательство напрямую преподавались в университетах посредством проектов, реализуемых студентами» [8]. Изобретения приходят подготовленному уму, они не приходят кому угодно. В Китае считают, что «университеты являются колыбелью интеллектуальных и технических новаторов, и поэтому создание экосистемы образования в области инноваций и предпринимательства в университетах имеет стратегическое значение для национального развития» [11], поэтому инноваторству специально обучают.

Отметим, что техноинноваторству, как и, например, езде на велосипеде или плаванию, невозможно научить чисто теоретически — всему этому нужно обучаться на практике. Однако без знания и применения теории это будет любительская езда на велосипеде, плавание или техноинноваторство. Важно отметить и различия в создаваемых в российских и зарубежных университетах учебных техноинновациях. Российские студенческие новации преподаватели ориентируют преимущественно на победы в конкурсах, грантах, олимпиадах, т. е. в большинстве случаев новации создаются ради самой новации, а не для решения какой-либо насущной технической проблемы с прицелом на внедрение. В некоторых случаях в качестве интегральной оценки готовности студента к инновационной инженерной деятельности преподаватели предлагают оценивать успешность его выступлений на студенческих олимпиадах [12, с. 40]. То есть российские студенты приучаются к «выталкивающей модели» трансфера инноваций, где первым этапом инновационной деятельности служат сами инновационные разработки, в отличие от стран-лидеров в области инноваций, где преимущественно используется «вытягивающая система», когда НИОКР (научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы) предшествует предварительный анализ и оценка рынка, потребностей потребителей и предпринимательского сектора, которые и задают направление развития инновационной деятельности [13]. В некоторой степени причина ориентации на «вытягивающую» модель лежит в опыте преподавателей. Можно обратить внимание на то, как определяется инновационная деятельность в диссертационных исследованиях вузовских преподавателей — там акцент делается на шаги по созданию и патентованию нового продукта, доведенного до конкурентоспособного вида. Например, под инновационной инженерной деятельностью «предлагается понимать разработку и создание новой техники и технологий (инновационных продуктов), доведенных до вида товарной продукции, представленной охранными документами на интеллектуальную собственность, технической документацией или промышленными образцами, обеспечивающими экономический, социальный или другой эффект, и являющихся конкурентоспособными на отечественном и международном рынках» [12, с. 12].

Коммерческая востребованность новации отходит на второй план или вообще не упоминается. Юнеско же определяет инновационную деятельность следующим образом: «Все научные, технологические, организационные, финансовые и коммерческие шаги, которые фактически ведут или призваны вести к внедрению инноваций» [14]. То есть здесь на первое место выводится внедрение инноваций. «Общим признаком инновации является то, что она должна быть введена в употребление (внедрена). Новый или усовершенствованный продукт является введенным в употребление после того, как он появился на рынке» [1, с. 32].

Выталкивающая модель, в отличие от вытягивающей, не слишком интересна бизнесу, так же как и инновационный потенциал, на развитие которого делают акцент в российских университетах, менее интересен, чем инновационные компетенции, которые включают в себя, кроме знаний и навыков (потенциала), еще и опыт инновационной деятельности и мышление инноватора и которые являются декларируемой целью обучения многих зарубежных ученых программ.

Следует отметить, что в России в нормативных документах тоже отмечена практикоориентированная деятельность — это государственная программа «Стартап как диплом» [15]. Работа над стартапом помогает студентам повысить мотивацию

к техноинноваторству, «прокачать» инновационную компетентность, получить опыт реальной инновационной деятельности и понимание своего инновационного потенциала. Однако в полной мере программа «Стартап как диплом» не работает: лишь 2–5% студентов создают свой стартап, тогда как запрос на студенческие стартапы гораздо выше и должен составить, как заявлено в программе, 30 тыс. проектов к 2030 г. [16].

Внедрение программы «Стартап как диплом» «сопровождается рядом затруднений: низкой мотивацией студентов и преподавателей, сопротивлением нововведениям, неприятием программы, недостатком предпринимательских компетенций у студентов и преподавателей, слабой подготовкой студентов к проектной деятельности, недостаточной способностью генерировать идеи, работать в команде» [17]. Студенты не имеют достаточных прикладных знаний и навыков для того, чтобы реализовывать стартап в рамках проектной (курсовой, дипломной) деятельности. Решающее значение имеют специальное обучение и плотное сопровождение работы студентами над стартапом. То есть для программы «Стартап как диплом» студентов следует готовить,

Для осуществления специальной подготовки к реализации программы «Стартап как диплом» и развитию в рамках этой программы у студентов изобретательских и предпринимательских компетенций предлагается объединить имеющиеся подходы в рамках специализированного межпредметного практикоориентированного курса. Из российского опыта взять идею разработки стартапа в качестве выпускной квалификационной работы (диплома), из зарубежного опыта — идею создавать этот диплом как реальную инновацию, где все действия, согласно определению ЮНЕСКО инновационной деятельности, направлены на внедрение этой инновации, а не на презентацию самого продукта или услуги.

Прямое обучение техноинноваторству в рамках специального курса, объединяющего инженерное образование и бизнес-образование общей целью — сформировать у студентов инновационные компетенции, может быть весьма перспективным [8].

Рассмотрим, каким же должен быть такой курс.

Целью курса должно стать развитие у студентов инновационной компетенции в процессе разработки техно-стартапа.

Техно-стартап (технологический стартап) — это «вновь созданное предприятие, ориентированное на разработку и (или) производство продуктов на основе какой-либо инновационной идеи, связанной, как правило, с использованием новых технологий» [18, с. 6]. Техно-стартап призван довести результаты проектной деятельности (обычно наукоемкого характера) в области техники и технологий до бизнес-проекта с перспективой успешного технологического бизнеса. Техно-стартап позволяет протестировать потенциальную конкурентоспособность продвигаемой инновации при минимальных затратах начальных ресурсов (временных, финансовых, человеческих).

Курс должен фокусироваться на формировании у студентов навыков инновационной деятельности с учетом двух основных этапов создания инновации:

- 1) приложение имеющихся знаний из курсов естественно-математических и инженерных дисциплин для создания технологий и технических устройств как основы технологических стартапов, для чего важна опора на владение психологическими тактиками и приемами, позволяющими результативно осуществлять техноизобретательство;

2) применение финансово-экономических, юридических, маркетинговых и психологических теорий и концепций для обеспечения анализа рынка и ожиданий потенциальных потребителей для эффективной реализации высокотехнологичных стартапов.

Соответственно, курс должен быть не только прикладным — важно сформировать (или дополнить) у студентов знания по некоторым темам менеджмента, патентоведения, конструирования, экономики, права, маркетинга. Конечно, при создании, продвижении и внедрении изобретения потребуется помощь профессиональных юристов, патентоведов и т. п. для решения конкретных узких вопросов и проблем, однако авторы стартапов должны обладать общими знаниями в этих областях, чтобы не допустить серьезных ошибок и понять, в каких случаях требуется привлекать профессионалов. Не менее важно обучить студентов некоторым психологическим методам и приемам, помогающим генерировать и анализировать идеи. Например, методу «6 шляп», методу У. Диснея, технологии ТРИЗ и т. п. Так же важны приемы эмпатического наблюдения и слушания, методы проведения сбора данных (опросы, наблюдения и т. п.), которые позволяют понять, какими характеристиками должен обладать создаваемый инновационный продукт, чтобы он стал востребованным и конкурентоспособным у потенциальных потребителей. То есть курс должен быть междисциплинарным, объединяющим обучение техноизобретательству с обучением бизнес-поведению. Содержательный замысел такого курса состоит в объединении исследовательской, изобретательской, конструкторской, проектно-управленческой, финансово-инвестиционной и предпринимательской подготовки, что должно создать условия для формирования у студентов целостного и системного подхода к постановке и решению ключевых задач разработки и продвижения высокотехнологичных инноваций.

Введение практикоориентированного междисциплинарного курса, объединяющего знания из области инженерного и бизнес-образования не отменяет существующих в инженерно-техническом образовании профильных или экономических дисциплин, а интегрирует и дополняет полученные знания. Практикоориентированность достигается не выполнением каких-либо заданий, а участием в реальной инновационной деятельности в форме разработки технологического стартапа, созданного по «выталкивающей модели».

Основой для отбора содержания и методов обучения служит модель инновационной компетенции. Таких моделей в мире разработано несколько. Для предлагаемого курса основной является модель, содержащая такие когнитивные и некогнитивные элементы, как знания, навыки, личностные способности и установки, мотивация, мышление инноватора, состоящее из дизайн-мышления и бизнес-мышления, которые проявляются в инновационной деятельности [19]. Отметим, что инновационная активность не должна навязываться извне, т. е. важна не только мотивация, но и личностные установки. Работа над стартапом помогает студентам повысить мотивацию к техноинноваторству, «прокачать» инновационную компетентность, получить опыт реальной инновационной деятельности и понимание своего инновационного потенциала.

То есть при отборе студентов на курс следует оценивать их личностные способности и установки, а при реализации курса должен осуществляться регулярный мониторинг (с последующей коррекцией) не только знаний и навыков, но и мотивации и мышления.

Основной особенностью курса должно стать объединение его теоретической и практической составляющих: студенты получают знания и сразу же применяют их к выполнению определенного этапа создания техно-стартапа при поддержке преподавателя и тьютора. То есть организационный замысел состоит в том, чтобы каждый студент за время изучения курса осуществлял бы полный цикл проектирования, продвижения и внедрения техно-стартапа. Поскольку реальные техно-стартапы разрабатываются преимущественно в команде, то и при обучении студенты должны объединяться в команды. При этом особое внимание и преподавателя, и студентов должны занимать техники и приемы командообразования, желательно высокотехнологичные с использованием ИТ и учетом различных психологических эффектов [20], а также психология взаимодействия в команде, которая должна регулярно корректироваться с помощью преподавателя, тьютора и соответствующих специалистов.

Основным результатом освоения курса является техно-стартап, который может стать выпускной квалификационной работой в формате «Стартап как диплом».

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

1. ОЭСР. Руководство Осло. Рекомендации по сбору и анализу данных по инновациям. Paris: OECD, 2010. 108 с.
2. *Ицковиц Г.* Тройная спираль. Университеты — предприятия — государство. Инновации в действии / пер. с англ.; под ред. А.Ф. Уварова. Томск: ТУСУР, 2010. 238 с.
3. Global Innovation Index 2024. URL: https://www.wipo.int/web-publications/global-innovation-index-2024/assets/67729/2000%20Global%20Innovation%20Index%202024_WEB2.pdf (дата обращения: 10.06.2025).
4. *Abelha M., Fernandes S., Mesquita D. et al.* Graduate Employability and Competence Development in Higher Education — A Systematic Literature Review Using PRISMA // Sustainability, MDPI. 2020. Vol. 12(15). P. 1–27, 5900. DOI: <https://doi.org/10.3390/su12155900>.
5. *Mandumpal J.B., Ferdinand-James D.S., Ziarati P. et al.* Innovation-based learning (InnBL): Turning science and engineering undergraduate degree programmes towards innovation // Journal of Creativity. 2022. Vol. 32(1). P. 100013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jyoc.2021.100013>.
6. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. URL: <http://www.gks.ru> (дата обращения: 10.06.2025).
7. *Solodikhina M.V., Solodikhina A.A.* Technoinnovation as an essential element of training for engineers // Journal of Physics: Conference Series. II International Scientific Conference on Metrological Support of Innovative Technologies (ICMSIT II-2021). Krasnoyarsk, 2021. P. 22102.
8. *Ovbiagbonhia A., Kollöffel B., Brok P.* Educating for innovation: students' perceptions of the learning environment and of their own innovation competence // Learning Environments Research. 2019. Vol. 22(3). P. 387–407. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10984-019-09280-3>.
9. *Plumanns L., Janssen D., Vossen R. et al.* “How to become an entrepreneur?” fostering entrepreneurial thinking of engineers: Paper presented at the IEEE Global Engineering Education Conference, EDUCON. 2019. P. 1039–1046. DOI: <https://doi.org/10.1109/EDUCON.2019.8725031>.
10. *Корешникова Ю.Н.* Развитие критического мышления в современном российском обществе: что дает университет? // Мониторинг общественного мнения: Экономические и социальные перемены. 2019. № 6. С. 91–110. DOI: <https://doi.org/10.14515/monitoring.2019.6.06>.

11. Zhu Q. Exploring how to build innovation and entrepreneurship education ecosystems in universities in guangdong against the backdrop of the guangdong-hong kong-macau reater bay area // Paper presented at the E3S Web of Conferences. 2020. P. 165. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3s-conf/202016502005>.
12. Наумкин Н.И. Методическая система формирования у студентов технических вузов способностей к инновационной инженерной деятельности в процессе обучения общетехническим дисциплинам: дис. ... д-ра пед. наук. Москва, 2009. 255 с.
13. Шук Е.В., Шарова И.В. Анализ инновационной активности России на основе международного сопоставления. URL: <http://edrf.ru/article/11-06-2019> (дата обращения: 13.07.2025).
14. OECD and Eurostat. Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data, 2005. 351 p. URL: <https://uis.unesco.org/en/glossary-term/innovation-activities> (дата обращения: 25.07.2025).
15. Стартап как диплом / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. URL: <https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/nauka-i-obrazovanie/25900/> (дата обращения: 25.07.2025).
16. Скрыльникова В.К. Приоритетные векторы развития для стартапов. Лекция Акселератора «-0+500»: [видеозапись]. URL: <https://www.investogram.su/event/приоритетные-векторы-развития-для-ст/> (дата обращения: 13.07.2025).
17. Кузюкова А.В. Формирование готовности будущего инженера к созданию стартапа в процессе изучения социогуманитарных дисциплин: дис. ... канд. пед. наук. Омск. 2023. 260 с.
18. Концепция технологического развития на период до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 20 мая 2023 г. № 1315-р. URL: <http://government.ru/docs/48570/>(дата обращения: 25.02.2026)
19. Солодихина А.А., Солодихина М.В. Разработка модели инновационной компетенции и ее апробация в курсе «Техно-стартап» // Интеграция образования. 2023. Т. 27, № 2. С. 289–308. DOI: <https://doi.org/10.15507/1991-9468.111.027.202302.289-308>.
20. Солодихина А.А., Одицова Н.И. Проектирование командообразования с помощью цифровых технологий в рамках междисциплинарного курса «техно-стартап» // Лучшие практики общего и дополнительного образования по естественно-научным и техническим дисциплинам: сб. материалов V Международной научно-практической конференции, посвященной памяти академика РАН К.А. Валиева. Казань, 2025. С. 477–484.

REFERENCES

1. OJeSR. *Rukovodstvo Oslo*. Rekomendacii po sboru i analizu dannyh po innovacijam [OECD. Oslo Manual. Guidelines for the Collection and Analysis of Innovation Data], Paris, OECD, 2010, 108 p. (in Russ.)
2. Ickovic G. *Trojnjaja spiral. University–predpriyatija–gosudarstvo. Innovacii v dejstvii* [Triple Helix: Universities-Enterprises-Government: Innovation in Action], per. s angl.; pod red. A.F. Uvarova, Tomsk, TUSUR Publ., 2010, 238 p. (in Russ.)
3. Global Innovation Index 2024, URL: https://www.wipo.int/web-publications/global-innovation-index-2024/assets/67729/2000%20Global%20Innovation%20Index%202024_WEB2.pdf (accessed: 10.06.2025).
4. Abelha M., Fernandes S., Mesquita D. et al. *Graduate Employability and Competence Development in Higher Education — A Systematic Literature Review Using PRISMA, Sustainability, MDPI*, 2020, vol. 12(15), pp. 1–27, DOI: 10.3390/su12155900.

5. Mandumpal J.B., Ferdinand-James D.S., Ziarati P. et al. *Innovation-based Learning (InnBL): Turning Science and Engineering Undergraduate Degree Programmes Towards Innovation*, *Journal of Creativity*, 2022, vol. 32(1), pp. 100013, DOI: 10.1016/j.yjoc.2021.100013.
6. *Oficial'nyj sajt Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki* [Official website of the Federal State Statistics Service], URL: <http://www.gks.ru> (accessed: 10.06.2025). (in Russ.)
7. Solodikhina M.V., Solodikhina A.A. *Technoinnovation as an Essential Element of Training for Engineers*, *Journal of Physics: Conference Series. II International Scientific Conference on Metrological Support of Innovative Technologies (ICMSIT II-2021)*, Krasnoyarsk, 2021, pp. 22102.
8. Ovbiagbonhia A., Kollöffel B., Brok P. *Educating for Innovation: Students' Perceptions of the Learning Environment and of Their Own Innovation Competence*. *Learning Environments Research*, 2019, vol. 22(3), pp. 387–407, DOI: 10.1007/s10984-019-09280-3.
9. Plumanns L., Janssen D., Vossen R. et al. *“How to Become an Entrepreneur?” Fostering Entrepreneurial Thinking of Engineers*, Paper presented at the IEEE Global Engineering Education Conference, EDUCON, 2019, pp. 1039–1046, DOI: 10.1109/EDUCON.2019.8725031.
10. Koreshnikova Ju.N. *Razvitie kriticheskogo myshlenija v sovremennom rossijskom obshhestve: chto daet universitet?* [Development of Critical Thinking in Modern Russian Society: What Does the University Provide?], *Monitoring obshhestvennogo mnenija: Jekonomicheskie i social'nye peremeny*, 2019, No. 6, pp. 91–110, DOI: 10.14515/monitoring.2019.6.06. (in Russ.)
11. Zhu Q. *Exploring How to Build Innovation and Entrepreneurship Education Ecosystems in Universities in Guangdong Against the Backdrop of the Guangdong-Hong Kong-Macau Reater Bay Area*, Paper presented at the E3S Web of Conferences, 2020, pp. 165. DOI: 10.1051/e3sconf/202016502005.
12. Naumkin N.I. *Metodicheskaja sistema formirovanija u studentov tehniceskix vuzov sposobnostej k innovacionnoj inzhenernoj dejatel'nosti v processe obuchenija obshhetehniceskim disciplinam* [Methodological System for Developing Students of Technical Universities' Abilities for Innovative Engineering Activities in the Process of Teaching General Technical Disciplines], PhD dissertation (Education), 2009, 255 p. (in Russ.)
13. Shik E.V., Sharova I.V. *Analiz innovacionnoj aktivnosti Rossii na osnove mezhdunarodnogo sopostavlenija* [Analysis of Innovative Activity in Russia Based on International Comparison], URL: <http://edrj.ru/article/11-06-2019> (accessed: 13.07.2025). (in Russ.)
14. *OECD and Eurostat. Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*, 2005, No. 149, 351 p., URL: <https://uis.unesco.org/en/glossary-term/innovation-activities> (accessed: 25.07.2025).
15. *Startup kak diplom*, Ministerstvo nauki i vysshego obrazovanija Rossijskoj Federacii [Startup as a Diploma, Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation], URL: <https://minobnauki.gov.ru/press-center/news/nauka-i-obrazovanie/25900/> (accessed: 25.07.2025). (in Russ.)
16. Skryl'nikova V.K. *Prioritetnye vektory razvitija dlja startupov. Lekcija Akseleratora “-0+500”* [Priority Development Vectors for Startups. Lecture of the Accelerator “-0+500”], [videozapis'], URL: <https://www.investogram.ru/event/prioritetnye-vektory-razvitija-dlja-st/> (accessed: 13.07.2025). (in Russ.)
17. Kuzjukova A.V. *Formirovanie gotovnosti budushhego inzhenera k sozdaniju startapa v processe izuchenija sociogumanitarnyx disciplin* [Formation of Readiness of a Future Engineer to Create A Startup in the Process of Studying Social and Humanitarian Disciplines], PhD dissertation (Education), 2023, 260 p. (in Russ.)

18. *Koncepcija tehnologicheskogo razvitija na period do 2030 goda, utverzhdannaja rasporyazheniem Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 20 maja 2023, No. 1315-r* [The concept of technological development for the period up to 2030, approved by the order of the Government of the Russian Federation of May 20, 2023, No. 1315-r], URL: <http://government.ru/docs/48570/> (accessed: 25.02.2026) (in Russ.)
19. Solodikhina A.A., Solodikhina M.V. *Razrabotka modeli innovacionnoj kompetencii i ee aprobacija v kurse "Techno-startup"* [Development of a Model of Innovative Competence and Its Testing in the Course "Techno-Startup"], *Integracija obrazovaniya*, 2023, vol. 27(2), pp. 289–308, DOI: 10.15507/1991-9468.111.027.202302.289-308. (in Russ.)
20. Solodikhina A.A., Odintcova N.I. *Proektirovanie komandooobrazovaniya s pomoshh'ju cifrovyh tehnologij v ramkah mezhdisciplinarnogo kursa "techno-startup"* [Designing Team Building with Digital Technologies in the Framework of the Interdisciplinary Course "Techno-Startup"], *Luchshie praktiki obshhego i dopolnitel'nogo obrazovaniya po estestvenno-nauchnym i tehničeskim disciplinam, sb. materialov V Mezhdunarodnoj nauchno-praktičeskoj konferencii, posvjashhennoj pamjati akademika RAN K.A. Valieva, Kazan', 2025*, pp. 477–484. (in Russ.)

Солодихина Анна Александровна, аспирант кафедры физики космоса Института физики, технологии и информационных систем, Московский педагогический государственный университет, старший преподаватель Школы инноватики и предпринимательства, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», solodi@inbox.ru.

Anna A. Solodikhina, PhD Post-graduate Student, Space Physics Department, Institute of Physics, Technology and Information Systems, Moscow Pedagogical State University, Senior Lecturer, School of Innovation and Entrepreneurship, National Research University "Higher School of Economics", asolodikhina@hse.ru