

УДК 316.334.22

DOI 10.54835/18102883_2021_30_7

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ВКЛЮЧЕНИЯ КРУЖКОВОГО ДВИЖЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНИЦИАТИВЫ В ПРОЦЕСС ОБУЧЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ

Мерзлякова Дина Рафаиловна,

кандидат психологических наук, доцент,
заведующая кафедрой безопасности жизнедеятельности,
dinamerzlyakova26@gmail.com

Удмуртский государственный университет,
Россия, 426034, г. Ижевск, ул. Университетская, 1.

Статья посвящена рассмотрению педагогических условий включения кружкового движения национальной технологической инициативы в процесс обучения школьников. Разработка, внедрение и распространение робототехники, искусственного интеллекта и других «сквозных» технологий актуализируют проблему подготовки инженерных кадров. В условиях нового технологического уклада требуется изменить систему обучения школьников. В статье приводится сравнительный анализ «классического» варианта обучения и профессионального развития современного человека с индустриальной карьерной траекторией и управлением талантами в логике НТИ. Логика развития общества требует создания образовательной среды, в которой молодые люди вместе с экспертами работают над интересующими их проектами, пытаются запускать свои стартапы и создавать решения, меняющие мир. Кружковое движение предполагает задействование трех сфер: образование, бизнес, общество. Обозначены направления развития экосистемы кружкового движения. Первое направление связано с трансляцией технологических вызовов, барьеров, нерешенных задач из поля бизнеса/науки в поле работы детско-взрослых команд. Вторым направлением является создание среды, в которой формируется некоторое ценностное поле кружкового движения. Третьим направлением является работа с наставниками и подготовка образовательных инструментов для наставников. Четвертое направление посвящено ресурсным центрам и их инструментам: грантовые или государственные поддержки. Пятое направление – сетевое взаимодействие в едином цифровом пространстве. Проанализированы возможности переноса схемы научно-технического кружка в условия общеобразовательной организации. Представлены направления деятельности каждого представителя кружка 2.0 в общеобразовательной организации. К ним относятся: носитель практики будущего, наставник, стейкхолдер и держатель площадки. Стейкхолдер должен быть ориентирован на схему «школа–вуз (ссуз)–предприятие» как на объект долгосрочных инвестиций в кадровый потенциал предприятия. Разграничены понятия наставника и учителя-предметника. Системные образовательные изменения должны включать не только преобразования учебного процесса, но и изменения в мониторинге комплексности образовательных результатов. Предлагаются конкретные решения по совершенствованию образовательного процесса с целью подготовки будущих инженерных кадров.

Ключевые слова: Индустриальная карьерная траектория, управление талантами, Национальная технологическая инициатива, кружок 2.0, школьники, стейкхолдер.

Введение

Специфика подготовки будущих инженерных кадров, способных реализовывать свои способности в развитии рынков НТИ, связана с тем, что существующая система обучения и воспитания не приспособлена к формированию компетенций, необходимых для успешной адаптации в новых социально-экономических условиях. Планирующиеся в ближайшие 15–20 лет изменения в секторах экономики, появление новых технологий, предполагают отмирание ряда «старых» профессий и появление новых. Безусловно, эти вызовы к профессиональному и личностному развитию человека предполагают пересмотр существующей системы образования и новых

подходов к формированию карьерной траектории человека [1–5].

Обзор литературы

По мнению французских исследователей М. Аннунциаты и Х. Буржуа [6], современные специалисты должны обладать навыками STEM, креативностью, критическим мышлением, способностями решать новые производственные задачи. Специалистам требуется наличие такой универсальной компетенции, как «системное и критическое мышление», формируемое при подготовке будущих молодых кадров и переобучения ныне работающих [7]. Кроме того, по данным исследования, проведенного И.А. Шегловой, Ю.Н. Кореш-

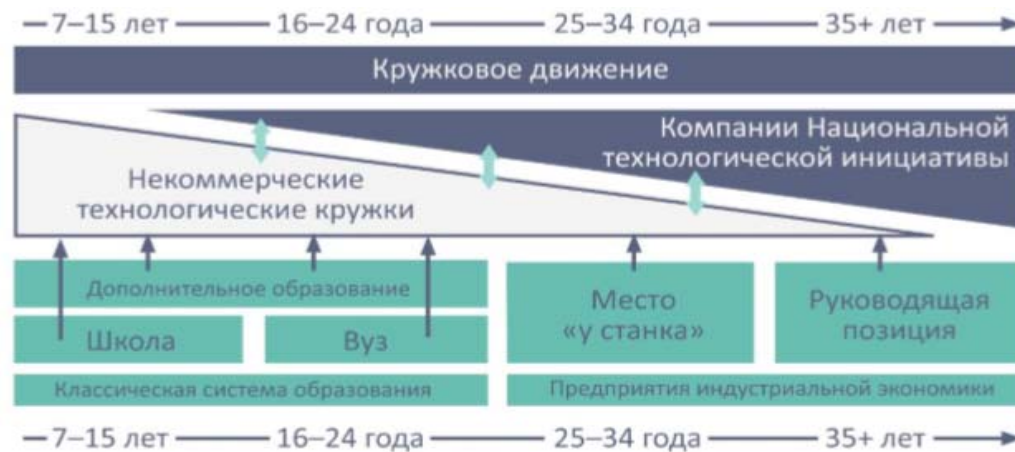


Рис. 1. Индустриальная карьерная траектория и управление талантами в логике НТИ
 Fig. 1. Industrial career trajectory and talent management in the logic of NTI

никовой, О.А. Паршиной среди российских работодателей, большинство считает наличие навыков критического мышления неотъемлемым условием успешного трудоустройства и выполнения работником требований современного производства [8].

Рассмотрим «классический» вариант обучения и профессионального развития современного человека (рис. 1). Начальным этапом развития современного человека является школа, именно в данном социальном институте формируются основы «жестких» и «гибких» компетенций, позволяющих сделать профессиональный и личностный выбор. Помогает данному процессу сложившаяся система дополнительного образования, позволяющая сформировать знания, умения, навыки в интересующей ребенка или подростка области. Профессиональное развитие человека в данной системе является сложившейся, четко регламентированной траекторией, предполагающей поэтапное прохождение ступеней карьерной лестницы и включающей в себя ряд профессиональных и личностных кризисов. Недостатки данной системы связаны с её негибкостью и сложностью адаптации к новым социально-экономическим и технологическим процессам. Для того чтобы приспособить существующую образовательную и профессиональную систему, необходимо создать и использовать компенсаторный механизм, позволяющий создать условия для подготовки будущих технологических лидеров в течение ближайших 15–20 лет. Помимо образовательной среды, которая возникает внутри институтов, школ, университетов, корпораций, необходима среда совершенно другого рода, в которой молодые люди вместе с экспертами

работают над интересующими их проектами, пытаются запускать свои стартапы и создавать решения, меняющие мир. Такой средой является кружковое движение НТИ, включающее в себя некоммерческие технологические кружки и компании НТИ [8–10].

По мнению разработчиков кружкового движения, в данном процессе задействованы три сферы: образование, бизнес, общество.

Образование. Все участники кружка, так или иначе, развиваются, с помощью и через кружок учатся что-то делать.

Бизнес. Кружковое движение предполагает изменение мира, создание новых практик, технологий. Следовательно, это должны быть люди, заинтересованные в реализации этих технологий.

Общество. Кружковое движение предполагает развитие неформальных объединений, сообществ, горизонтальных связей и сетей – все те объединения, которые помогают этому «организму» жить, развиваться и устойчиво себя чувствовать в современном меняющемся мире [11, 12].

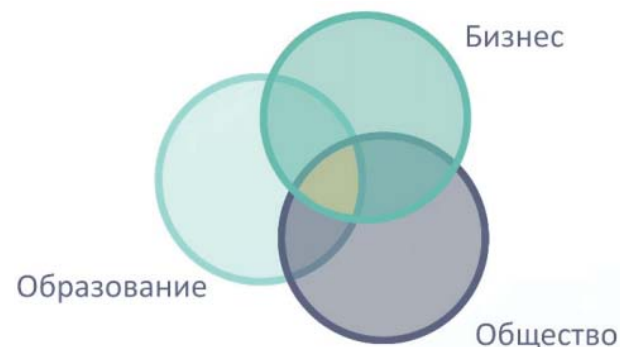


Рис. 2. Сферы влияния кружкового движения
 Fig. 2. Spheres of influence of the circle movement

Рассмотрим подробнее проекты кружкового движения. Кружковое движение возникло как большая система, в которой мы видим пять направлений.

Как видно на рис. 3, первое направление связано с трансляцией технологических вызовов, барьеров, нерешенных задач из поля бизнеса/науки в поле работы детско-взрослых команд. Вторым направлением является направление мероприятий. Суть этого направления заключается в создании среды, в которой формируются некоторое ценностное поле кружкового движения. В этом поле, собственно, объединяются команды, и существующие команды находят для себя цели, над которыми в дальнейшем будут работать. Третьим направлением является работа с наставниками, с подготовкой образовательных и других инструментов, позволяющих наставникам объединиться в профессиональное сообщество и двигать свои технологии вперед. Четвертое направление посвящено ресурсным центрам. Здесь существуют различные инструменты – грантовые поддержки или поддержки с помощью государства. Пятое направление – сети – посвящено объединению всего сообщества в единое цифровое пространство. Все эти пять направлений сосуществуют и действуют вместе, и для любого наставника это тот ассортимент, из которого он формирует свои возможности внутри кружкового движения [13–16].

Соответственно, наставник, формируя траекторию своего кружкового движения, должен четко понимать, куда и как может дви-

гаться его кружок, какие возможности он может получить. Сложный и интересный момент связан с осознанием наставника, что он дал все, что он мог, этой команде и должен отпустить ее к другому наставнику. Также система взаимодействия разных кружков и их наставников создает общее целое поле кружкового движения.

Рассмотрим возможности, предоставляемые авторами-разработчиками кружкового движения НТИ в формировании личности и профессиональных компетенций выпускника НТИ.

Практика будущего – объединение ведущих носителей прорывных технологий со школьниками или студентами для формирования замысла и воплощения в реальность нового уклада жизни людей, основанного на прорывных технологических решениях [17].

Применение практики будущего возможно:

- для изменения взаимоотношений в различных сферах жизни;
- открытия новых рынков;
- формирования общественного богатства [17].

Особенность практик будущего заключается в том, что они определяют два разных акцента: направленность на изменение окружающего мира: развитие новых форм организации общества, новых технологий и формирование развивающей среды для её участников.

Схематично представить развитие практик будущего можно следующим образом (рис. 4) [17].



Рис. 3. Экосистема кружкового движения

Fig. 3. Ecosystem of circle movement

Проекты → программы → практики → экосистема

Рис. 4. Развитие практик будущего
Fig. 4. Development of future practices

Нахождение в детско-взрослой общности, в объединении энтузиастов, вместе с носителями каких-то передовых технологий и идей, пытающихся поменять мир, способствует развитию самих участников практик будущего. Это означает, что в пространстве этого кружка могут возникать новые формы мышления, форматы коммуникаций и т. д. [18].

На данный момент можно выделить ряд направлений развития технологий, при которых могут быть использованы практики будущего.

Дистанционное зондирование земли. При использовании множества спутников, которые обеспечивают непрерывную съемку Земли и самых разных точек нашей планеты с очень хорошим качеством и оперативностью, создается большое количество данных, которые необходимо обрабатывать. Практики будущего можно использовать для мониторинга и анализа этих данных. Это позволит решать реальные проблемы (как локальные, так и глобальные). Практика будущего здесь будет лежать именно в инструментах кооперации, инструментах, которые позволяют эффективно обрабатывать эти данные и т. д. [18].

Интеллектуальная энергетика. Интеллектуальная энергетика позволяет с помощью современных цифровых систем управления, альтернативных источников энергии, систем накопления создать полностью замкнутую энергетическую систему, которая будет слабо зависеть от магистральных энергетических линий и позволит отдельным домохозяйствам

и сообществам объединиться и вместе управлять своей энергией. Здесь практика будущего лежит в том, как будет организована кооперация этого сообщества, на каких основаниях они применяют технологические решения и будут, по сути, решать общие вопросы экономики, развития и т. д. [18].

Распознавание лиц. В некоторых странах граждане непрерывно находятся под наблюдением видеокамер. Вопрос личной приватности как этический и ценностный аспект также может быть рассмотрен в рамках практик будущего.

«Алмазный букварь». Создание и использование самообучающихся устройств и игрушек, входящих в одну большую сеть, позволит объединить ведущих носителей прорывных технологий со школьниками или студентами для разработки и воплощения в реальность нового уклада жизни людей, основанного на прорывных технологических решениях [18].

Для профессиональной деятельности и человека в ней важно понимание нахождения в процессе самостоятельной постановки и решения общественно-значимых задач, которые приносят славу, успех или реализуют талант человека в мире. В образовательном пространстве люди приучаются решать образовательные задачи.

Эти характеристики настолько разные, что в большинстве профессиональных сообществ утверждают, что людей, которые окончили сильные школы и вузы, нужно переучивать, менять их мировоззрение, взгляды.



Рис. 5. Роль наставника в системе педагогического дизайна
Fig. 5. Role of the mentor in the instructional design system

Поэтому в процессе обучения школьников технологиям НТИ очень важно взаимодействие с «держателем профессионального образца». Это человек из мира реальной деятельности, который способен выделить в этой деятельности то, что станет содержанием данного интенсива.

Также важна позиция «педагогического дизайнера» – т.е. человек, который способен смоделировать условия реализации профессиональной деятельности в учебном процессе.

Кроме того, очень важна позиция «наставника» [19, 20].

Результаты исследования

Рассмотрим модель работы с обучающимися в формате научно-технического кружка 2.0 в экосистеме практик будущего. Признавая кружковое движение как исторически сложившуюся и мобильную форму обучения, отметим эффективность научно-технических кружков в системе дополнительного образования. Методика «практик будущего» – это объединение ведущих носителей технологий НТИ с обучающимися в рамках научно-технического кружка. Совместная деятельность позволяет им конструировать новые прорывные технологии, которые способны изменять реальность. Для полноценной работы схема научно-технического кружка 2.0 содержит следующие позиции участников: носитель практики будущего, наставник, держатель образовательной площадки, стейкхолдер и агент развития (рис. 6).

Каждой позиции соответствуют функции, обеспечивающие результативную работу научно-технического кружка. Носитель практики будущего – человек (группа людей), занима-

ющийся собственной практикой будущего. Он должен обладать потенциалом для включения в свою практику будущего обучающихся, отвечать за работу с проблемой и с передовым содержанием. Наставник организует среду инноваций для развития участников кружка, регулярно работает с ними, учит анализировать результаты деятельности. Держатель площадки (среды) – это организация, которая обеспечивает пространство и возможность регулярной работы кружка. Стейкхолдер – это лица и (или) организации, заинтересованные в результатах деятельности кружка и готовые вкладывать в его деятельность средства. Агент развития – это координатор действия всех названных позиций, связывающий все позиции в единую систему.

Проанализируем возможности переноса схемы научно-технического кружка в условия общеобразовательной организации. Признаем, технический перенос схемы невозможен, он требует следующих изменений в деятельности общеобразовательной организации:

1. Реализацию профильного обучения инженерно-технологической направленности следует начинать с определения стейкхолдеров. Они должны быть заинтересованы в конкретных образовательных результатах. Несомненно, к стейкхолдерам следует отнести родителей обучающихся. Но для профильного обучения необходим стейкхолдер, ориентированный на схему «школа–вуз (ссуз)–предприятие» как на объект долгосрочных инвестиций в кадровый потенциал предприятия. Исходя из специфики стейкхолдера, следует конкретизировать профиль инженерно-технологической направленности, проводить профессиональ-

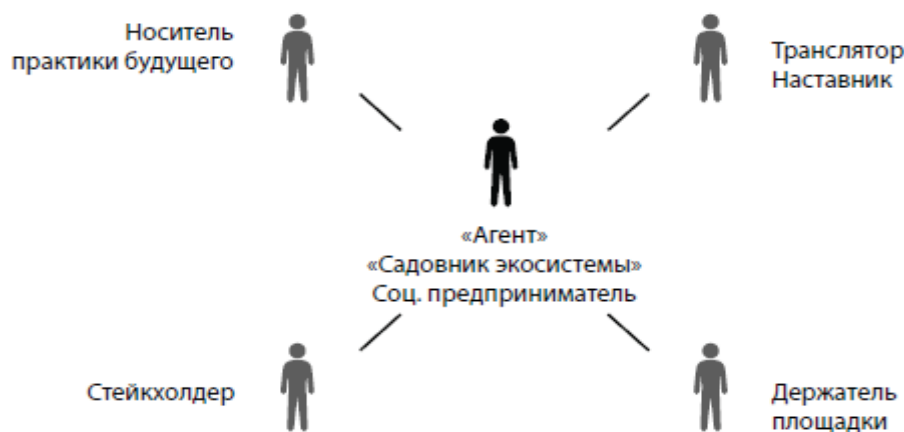


Рис. 6. Модель кружка 2.0
Fig. 6. Mug model 2.0

- ную диагностику и профессиональную ориентацию потенциальных участников профильного обучения.
2. Носитель практики будущего будет являться представителем стейкхолдера. Он носитель специфики технологий НТИ. Несомненно, это должен быть высококвалифицированный и высокооплачиваемый стейкхолдером специалист, работающий в режиме жесткого личного графика. Трудности включения его в работу общеобразовательной организации будут определяться не столько материальной, сколько коммуникативными и методическими компонентами образовательной деятельности. Задача общеобразовательной организации – обеспечить график и условия для педагогической работы такому специалисту.
 3. Понятие наставника при профильном обучении не является синонимом понятия учителя-предметника. В традиционной школе наставники взаимодействуют с учителями-предметниками. Работа с носителем практики будущего, технологиями НТИ, стейкхолдерами потребует от потенциальных наставников методической подготовки, основанной на реальном деятельностном подходе и мыследеятельностной педагогике. Введение позиции «наставники» потребует их подготовки к организации инноваций, к развитию обучающихся через инновационную деятельность. Также необходимо разграничение полномочий, изменение штатного расписания, определение границ вариации с учебной нагрузкой для различных категорий педагогических работников.
 4. Держателем площадки одновременно является стейкхолдер и общеобразовательная организация, что потребует согласования процедур по использованию ресурсов, принадлежащих различным формам собственности.
 5. Агент развития не обязательно должен быть административным работником, что потребует вносить изменения не только в штатное расписание, но и в традиционную школьную иерархию. Подготовка агентов изменений – это целенаправленный процесс, требующий подготовки к системному новаторству.
 6. Долгосрочность инвестиций стейкхолдера потребует мониторинга комплексности образовательных результатов. Они долж-

ны будут включать не только традиционную систему оценивания знаний, умений и навыков. Периодическому измерению должны подвергаться состояние здоровья обучающегося (в том числе, психологического здоровья) и его социально-ценностные ориентиры.

7. Государственная итоговая аттестация, завершающая освоение программ общего образования, потребует квалиметрического обоснования соотношения инвариантного и вариативного компонента содержания образовательных программ.

Дискуссия

Для того чтобы приблизиться к практике будущего, нужно сделать три принципиально важных перехода:

1. Переход от мероприятий к программам.
2. Переход от временной территории к полигонам.
3. Формирование экосистемы практик будущего.

Приближение к практике будущего позволит преодолеть существующий барьер между профессиональным и образовательным миром. В профессиональном мире есть определенный набор требований к компетенциям, способностям, навыкам и самоопределению ценностей людей, которые нуждаются в подготовке к такой форме жизни. Традиционные форматы образования с трудом удовлетворяют их, потому что они очень далеки от этого профессионального мира. Прежде всего, разрыв видится в том, что если в профессиональном мире люди заняты производящей деятельностью, направленной на создание новых культурных образцов, новых продуктов, решений, то образовательный процесс приучает людей к процессу освоения, обучения, принятия этого культурного образца и владения им, а не к продуктивной производственной деятельности. Профессиональная деятельность изменяет мир, а в образовательном пространстве мы, прежде всего, меняем самих себя, а это уже совершенно другая организация сознания, другой взгляд на вещи.

Приведенный перечень изменений далеко не полон, но он достаточен для переноса и адаптации схемы научно-технического кружка 2.0. в организацию профильного обучения, ориентированного на НТИ. Признаем, эти действия необходимы. Потребность в высококвалифицированных специалистах для вы-

сокотехнологичных производств будет только возрастать. Степень удовлетворения потребности в высококвалифицированных специалистах определит не только благосостояние граждан, но и будущий статус нашего государства в мире.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Галиханов М.Ф., Барабанова С.В., Кайбияйнен А.А. Основные тренды инженерного образования: пять лет международной сетевой конференции «Синергия» // Высшее образование в России. – 2021. – Т. 30. – № 1. – С. 101–114. DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2021-30-1-101-114>
2. Иванов В.В., Малинецкий Г.Г. Цифровая экономика: мифы, реальность, перспектива. – М.: Изд-во РАН, 2017. – 64 с.
3. Инженерное образование: трансформации для индустрии 4.0 (обзор конференции) / В.В. Кондратьев, М.Ф. Галиханов, П.Н. Осипов, Ф.Т. Шагеева, А.А. Кайбияйнен // Высшее образование в России. – 2019. – Т. 28. – № 12. – С. 105–122. DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2019-28-12-105-122>
4. Монахов И.А. Образовательные практики технической направленности для подготовки будущих инженеров в США // Инженерное образование. – 2017. – № 22. – С. 102–108.
5. Шваб К. Четвертая промышленная революция. – М.: Изд-во Эксмо, 2016. – 138 с.
6. Annunziata M., Bourgeois H. The future of work: how G20 countries can leverage digital-industrial innovations into stronger high-quality jobs growth // Economics. – 2018. – № 12 (42). – P. 1–23. DOI: <http://dx.doi.org/10.5018/economics-ejournal.ja.2018-42>
7. Мерзлякова Д.Р., Римшина А.А. Выявление методов обучения с использованием подхода «системного мышления» при подготовке студентов инженерных направлений // Вопросы педагогики. – 2021. – № 1–2. – С. 181–185.
8. Димитриади Н.А., Тяглов С.Г., Мелкумян А.С. Стратегические аспекты развития системы непрерывного образования // Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ). – 2020. – № 2 (70). – С. 107–116.
9. Непрерывное образование при подготовке специалистов в современных условиях / И.Н. Романова, П.Э. Шендерей, А.Ю. Туркина, С.Г. Прасолов // Вестник Башкирского университета. – 2019. – № 3. – Т. 24. – С. 754–758.
10. Непрерывное образование – стимул человеческого развития и фактор социально-экономических неравенств / под общ. ред. Ю.В. Латова. – М.: ЦСПиМ, 2014. – 433 с.
11. Урок НТИ. URL: <https://nti-contest.ru/ntilessonteacher/> (дата обращения: 10.02.2021).
12. Rukami – международный фестиваль идей и технологий. URL: <https://rukamifest.com/> (дата обращения: 10.02.2021).
13. Данейкин Ю.В., Калининская О.Е., Федотова Н.Г. Проектный подход к внедрению индивидуальной образовательной траектории в современном вузе // Высшее образование в России. – 2020. – Т. 29. – № 8/9. – С. 104–116. DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2020-29-8-9-104-116>
14. Ермакова Ж.А. Подготовка кадров для цифровой экономики в Оренбургском государственном университете // Высшее образование в России. – 2019. – Т. 28. – № 7. – С. 129–138. DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2019-28-7-129-138>
15. Лихолетов В.В. Пригодность инструментария теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) для формирования навыков инженеров будущего // Инженерное образование. – 2020. – № 27. – С. 6–26.
16. Меренков А.В., Сандлер Д.Г., Шаврин В.С. Особенности изменений ориентаций выпускников бакалавриата на трудоустройство // Образование и наука. – 2019. – Т. 21. – № 10. – С. 116–142. DOI: <https://doi.org/10.17853/1994-5639-2019-10-116-142>
17. Ольховая Т.А., Пояркова Е.В. Новые практики инженерного образования в условиях дистанционного обучения // Высшее образование в России. – 2020. – Т. 29. – № 8/9. – С. 142–154. DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2020-29-8-9-142-154>
18. Шеглова И.А., Корешникова Ю.Н., Паршина О.А. Роль студенческой вовлеченности в развитии критического мышления // Вопросы образования. – 2019. – № 1. – С. 264–289. DOI: <https://doi.org/10.17323/1814-9545-2019-1-264-289>
19. Воробьева И.М. Усиление роли инженерного образования и практической составляющей образовательных программ в техническом вузе // Молодой ученый. – 2015. – № 11. – С. 1304–1307.
20. Мирошниченко А.А., Мерзлякова Д.Р. Национальная технологическая инициатива: о рисках качества образования // Вестник Удмуртского университета. Сер. Философия. Психология. Педагогика. – 2019. – Т. 29. – Вып. 3. – С. 336–344.

Дата поступления: 21.09.2021 г.

UDC 316.334.22

DOI 10.54835/18102883_2021_30_7

PEDAGOGICAL CONDITIONS FOR INCLUDING THE CLUB MOVEMENT OF THE NATIONAL TECHNOLOGICAL INITIATIVE INTO EDUCATION OF SCHOOLCHILDREN

Dina R. Merzlyakova,

Cand. Sc., head of the Life Safety Department,
dinamerzlyakova26@gmail.com

Udmurt State University,
1, Universitetskaya street, Izhevsk, 426034, Russia.

The article is devoted to the consideration of the pedagogical conditions for the inclusion of the circle movement of the national technological initiative in teaching schoolchildren. The development, implementation and dissemination of robotics, artificial intelligence and other end-to-end technologies actualize the problem of training engineering personnel. In the conditions of the new technological order, it is required to change the system of teaching schoolchildren. The article provides a comparative analysis of the «classic» variant of training and professional development of a modern person with the industrial career trajectory and talent management in the logic of NTI. The logic of the society development requires the creation of educational environment in which young people, together with experts, work on projects that are interesting to them, try to launch their own startups and create solutions that change the world. The circle movement assumes the involvement of three areas: education, business, society. The directions of development of the ecosystem of the circle movement are indicated. The first direction is related to the translation of technological challenges, barriers, unsolved problems from the field of business/science into the field of work of children-adult teams. The second direction is the creation of environment in which a certain value field of the circle movement is formed. The third area is working with mentors and preparing educational tools for mentors. The fourth direction is devoted to resource centers and their tools: grant or state support. The fifth direction is network interaction in a single digital space. The possibilities of transferring the scheme of a scientific and technical circle to the conditions of a general educational organization are analyzed. The directions of activity of each representative of the circle 2.0 in the general educational organization are presented. These include: a bearer of the practice of the future, a mentor, a stakeholder and a platform holder. The stakeholder should be focused on the scheme «school–university (college)–enterprise» as an object of long-term investment in the personnel potential of the enterprise. The concepts of a mentor and a subject teacher are delimited. Systemic educational changes should include not only the transformation of the educational process, but also changes in monitoring the complexity of educational results. Concrete solutions are proposed to improve the educational process in order to train future engineering personnel.

Key words: Industrial career trajectory, talent management, National Technology Initiative, circle 2.0, schoolchildren, stakeholder.

REFERENCES

1. Galikhanov M.F., Barabanova S.V., Kaybiyaynen A.A. Core trends in engineering education: five years of the «Synergy» International Conference. *Vysshee obrazovanie v Rossii*, 2021, vol. 30, no. 1, pp. 101–114. In Rus. DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2021-30-1-101-114>.
2. Ivanov V.V., Malinetskiy G.G. *Tsifrovaya ekonomika: mify, realnost, perspektiva* [Digital economy: myths, reality, perspective]. Moscow, RAS Publ., 2017. 64 p.
3. Kondratyev V.V., Galikhanov M.F., Osipov P.N., Shageva F.T., Kaybiyaynen A.A. Engineering education: transformation for industry 4.0 (SYNERGY 2019 Conference Results Review). *Vysshee obrazovanie v Rossii*, 2019, vol. 28, no. 12, pp. 105–122. In Rus. DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2019-28-12-105-122>.
4. Monakhov I.A. Obrazovatelnye praktiki tekhnicheskoy napravlenosti dlya podgotovki budushchikh inzhenerov v SShA [Educational practice of technical orientation for training future engineers in the USA]. *Engineering Education*, 2017, no. 22, pp. 102–108.
5. Shvab K. *Chetvertaya promyshlennaya revolyutsiya* [The fourth industrial revolution]. Moscow, Eksmo Publ., 2016. 138 p.
6. Annunziata M., Bourgeois H. The future of work: how G20 countries can leverage digital-industrial innovations into stronger high-quality jobs growth. *Economics*, 2018, no. 12 (42), pp. 1–23. DOI: <http://dx.doi.org/10.5018/economics-ejournal.ja.2018-42>
7. Merzlyakova D.R., Rimshina A.A. Vyyavlenie metodov obucheniya s ispolzovaniem podhoda «sistemnogo myshleniya» pri podgotovke studentov inzhenernykh napravleniy [Identification of teaching

- methods using the approach of «systemic thinking» in the preparation of students of engineering areas]. *Voprosy pedagogiki*, 2021, no. 1–2, pp. 181–185.
8. Dimitriadi N.A., Tyaglov S.G., Melkumyan A.S. Strategicheskie aspekty razvitiya sistemy nepreryvnogo obrazovaniya [Strategic aspects of the development of the system of continuing education]. *Vestnik Rostovskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta (RINKH)*, 2020, no. 2 (70), pp. 107–116.
 9. Romanova I.N., Shenderoy P.E., Turkina A.Yu., Prasolov S.G. Nepreryvnoe obrazovanie pri podgotovke spetsialistov v sovremennykh usloviyakh [Continuous education in training specialists in modern conditions]. *Vestnik Bashkirskogo universiteta*, 2019, no. 3, vol. 24, pp. 754–758.
 10. *Nepreryvnoe obrazovanie – stimul chelovecheskogo razvitiya i faktor sotsialno-ekonomicheskikh neravenstv* [Continuing education – an incentive for human development and a factor of socio-economic inequalities]. Ed. by Yu.V. Latov. Moscow, TSSPiM Publ., 2014. 433 p.
 11. *Urok Natsionalnoy tekhnologicheskoy initsiativy* [Lesson from the National Technology Initiative]. Available at: <https://nti-contest.ru/ntilessonteacher/> (accessed 10 February 2021).
 12. *Rukami – mezhdunarodny festival idey i tekhnologii* [Rukami – International festival of ideas and technologies]. Available at: <https://rukamifest.com/> (accessed 10 February 2021).
 13. Daneykin Yu.V., Kalinskaya O.E., Fedotova N.G. Proektny podkhod k vnedreniyu individualnoy obrazovatelnoy trayektorii v sovremennom vuze [Project approach to the implementation of an individual educational trajectory in a modern university]. *Vysshee obrazovanie v Rossii*, 2020, vol. 29, no. 8/9, pp. 104–116. DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2020-29-8-9-104-116>
 14. Ermakova Zh.A. Podgotovka kadrov dlya tsifrovoy ekonomiki v Orenburgskom gosudarstvennom universitete [Training the personnel for the digital economy at the Orenburg State University]. *Vysshee obrazovanie v Rossi*, 2019, vol. 28, no. 7, pp. 129–138. DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2019-28-7-129-138>
 15. Likholetov V.V. Fitness tool solution theory inventive problems (TRIZ) for formation skills of future engineers. *Engineering education*, 2020, no. 27, pp. 6–26. In Rus.
 16. Merenkov A.V., Sandler D.G., Shavrin V.S. Osobennosti izmeneniy orientatsiy vypusnikov bakalavriata na trudoustroystvo [Features of changes in the orientation of graduates of bachelor's degree to employment]. *Obrazovanie i nauka*, 2019, vol. 21, no. 10, pp. 116–142. DOI: <https://doi.org/10.17853/1994-5639-2019-10-116-142>
 17. Olkhovaya T.A., Poyarkova E.V. Novye praktiki inzhenernogo obrazovaniya v usloviyakh distantsionnogo obucheniya [New practices of engineering education in the context of distance learning]. *Vysshee obrazovanie v Rossii*, 2020, vol. 29, no. 8/9, pp. 142–154. DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2020-29-8-9-142-154>
 18. Shcheglova I.A., Koreshnikova Yu.N., Parshina O.A. Rol studencheskoy вовлеченности v razvitiy kriticheskogo myshleniya [The role of student involvement in the development of critical thinking]. *Voprosy obrazovaniya*, 2019, no. 1, pp. 264–289. DOI: <https://doi.org/10.17323/1814-9545-2019-1264-289>
 19. Vorobeva I.M. Usilenie roli inzhenernogo obrazovaniya i prakticheskoy sostavlyayushhey obrazovatelnykh programm v tekhnicheskoy vuze [Strengthening the role of engineering education and the practical component of educational programs in a technical university]. *Young scientist*, 2015, no. 11, pp. 1304–1307.
 20. Miroshnichenko A.A., Merzlyakova D.R. Natsionalnaya tekhnologicheskaya initsiativa: o riskakh kachestva obrazovaniya [National technological initiative: about the risks of education quality]. *Bulletin of the Udmurt University. Ser. Philosophy. Psychology. Pedagogy*, 2019, no. 29, pp. 336–344.

Received: 21 September 2021.