

Научная статья
УДК 159.9
<https://doi.org/10.23951/2307-6127-2025-2-127-137>

Учет личностных характеристик в процессе подготовки специалистов высоких технологий

Дина Рафаиловна Мерзлякова

*Удмуртский государственный университет, Ижевск, Россия,
dinamerzlyakova26@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-4825-3181>*

Аннотация

Проблема создания психолого-педагогических условий подготовки специалистов глобальных рынков высоких технологий является одной из актуальных в современном образовании. Необходимо учитывать личностные характеристики при обучении студентов в современных социально-экономических условиях. В статье обозначены перспективы развития современных технологий в контексте нового технологического уклада. На основании изучения научной психологической литературы прописаны личностные характеристики специалистов, работающих в сферах рынка Аэронет Национальной технологической инициативы на примере операторов беспилотных летательных аппаратов. Обозначена необходимость профессионального психологического отбора и подготовки специалистов высоких технологий. В качестве образовательной технологии, учитывающей личностные характеристики студентов в процессе подготовки специалистов высоких технологий, нами была предложена концепция Conceive-Design-Implement-Operate (CDIO, Придумывай-Разрабатывай-Внедряй-Управляй). Проведен сравнительный анализ стандартов CDIO и традиционной системы обучения в вузе. Обозначены направления учета личностных характеристик студентов, обучающихся по специальности «управление в технических системах» в процессе обучения в вузе.

Ключевые слова: *специалисты высоких технологий, цифровая трансформация общества, личностные характеристики, Национальная технологическая инициатива, студенты*

Для цитирования: Мерзлякова Д.Р. Учет личностных характеристик в процессе подготовки специалистов высоких технологий // Научно-педагогическое обозрение. Pedagogical Review. 2025. Вып. 2 (60). С. 127–137. <https://doi.org/10.23951/2307-6127-2025-2-127-137>

Original article

The concept of personal potential in the study of personal characteristics of high technology specialists

Dina R. Merzlyakova

*Udmurt State University, Izhevsk, Russian Federation,
dinamerzlyakova26@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-4825-3181>*

Abstract

The article describes the problem of creating psychological and pedagogical conditions for training specialists in global high-tech markets is one of the pressing areas in modern education. It is necessary to take into account personal characteristics when teaching students in modern socio-economic conditions. The article outlines the prospects for the development of modern technologies in the context of a new technological structure. Based on a study of scientific psychological literature, the personal characteristics of specialists working in the areas of the Aeronet market of the National Technology Initiative are described using the example of unmanned aerial vehicle operators. The need for professional psychological selection and training of high-tech specialists is outlined. We proposed the CDIO concept as an educational technology that takes into account the personal characteristics of students in the process of training high-tech specialists. Invent-Develop-Implement-Manage is the basic principle of an innovative educational environment for training a new generation of engineers.

The goal of CDIO: an engineer is a person who can change the world for the better. A comparative analysis of CDIO standards and the traditional university education system was carried out. The directions for taking into account the personal characteristics of students studying in the specialty “Management in Technical Systems” during their studies at the university are indicated.

Keywords: *high technology specialists, digital transformation of society, personal characteristics, National Technology Initiative, students*

For citation: Merzlyakova D.R. Uchyot lichnostnykh kharakteristik v protsesse podgotovki spetsialistov vysokikh tekhnologiy [The concept of personal potential in the study of personal characteristics of high technology specialists]. *Nauchno-pedagogicheskoye obozreniye – Pedagogical Review*, 2025, vol. 2 (60), pp. 127–137. <https://doi.org/10.23951/2307-6127-2025-2-127-137>

Специфика развития современного общества заключается в том, что мы живем в эпоху новой технологической революции. Одной из ярких особенностей данной революции является ускорение жизненного цикла технологий, что приводит к необходимости формирования у специалистов компетенций управления этими процессами путем определения их направления и смысла.

Текущая ситуация в мире многими исследователями, визионерами, футурологами рассматривается как уникальная. Человечество достигло точки, за которой последует технологическая сингулярность, когда все процессы технологического развития ускорятся невероятно. Возникает вопрос, каким будет развитие общества, если открытие новых технологий будет происходить непрерывным потоком.

Соответственно, для того чтобы быть лидером технологического процесса в России, необходимо создавать собственные новые инфраструктурные системы, которые будут отвечать вызовам этого нового мира. Также возникает необходимость в предпринимателях и специалистах, готовых реагировать на изменения рынка и технологий. И логично возникает вопрос, какие качества нужны этим профессионалам?

Для того чтобы понять перспективы развития рынков высоких технологий, в которых будут работать данные специалисты, обратимся к термину «Индустрия 4.0». Сегодня он используется для обозначения четвертой промышленной революции. Эта система направлена на автоматизацию производства.

Согласно мнению Э. Абеле, «Индустрия 4.0» имеет четыре основания: интероперабельность (совместимость), виртуализация, децентрализация и работа в режиме реального времени [1].

Одной из перспектив развития сети рынков высоких технологий является высокий уровень децентрализации киберфизических систем (использование датчиков, интернета вещей и др.), позволяющих развивать искусственный интеллект.

Также сетевой характер рынка будет способствовать изменению структуры профессиональной деятельности специалиста. Переходу от работы-функции к работе в проектах будет способствовать именно сетевой характер рынков высоких технологий. Перспективы такой системы связаны с возможностью развития и объединения различных отраслей науки и техники. При этом гибкий характер организационной структуры коллектива сотрудников, работающих в такой системе, дает возможность более быстрого профессионального роста и формирования профессиональных и личностных компетенций [2].

Третьей особенностью рынков высоких технологий является сокращение расстояния между производителем услуг и товаров и их потребителем. Производство будет реально ориентироваться на конкретного потребителя и управляться интеллектуальными системами.

Нужно новое поколение специалистов, готовых работать в новых технологических условиях. Их подготовка – непрерывный процесс обучения на протяжении всей жизни с акцентом на самообразование [3].

При подготовке специалистов, готовых работать в новых технологических условиях, значимым фактором становятся личностные характеристики студентов, обучающихся по данным направлениям. В связи с этим проблема учета личностных характеристик в процессе подготовки специалистов высоких технологий является актуальной в современном образовании. В теоретическом анализе научной литературы по теме исследования можно выделить ряд направлений.

Формирование личности и деятельности профессионала рассматривалось Е.В. Коневой, С.Л. Леньковым, Ю.П. Поваренковым. Ментальные образования профессионального опыта исследовались рядом авторов (С.А. Дружиловым, Е.Ю. Ивановой, М.М. Кашаповым, В.Е. Орлом, Д.А. Ошаниным, В.Н. Пушкиным, М.А. Соболевой, Ю.К. Стрелковым, Л.П. Урванцевым, Р. Вагнером, Р. Стернбергом и др.) [4, 5].

Работы С.Я. Батышева, А.А. Вербицкого, А.П. Владиславлева, Б.С. Гершунского, А.В. Даринского, Р. Дейва, В.А. Квартальнова, К. Кнаппера, А. Кропли, В.С. Леднева, А.М. Новикова, В.А. Слостенина и др. связаны с непрерывным образованием [6, 7].

Ю.С. Москвина выявила, что при использовании методики преподаваемой дисциплины необходимо учитывать личностные характеристики студентов. Автор предлагает возможные способы корректировки выявленных особенностей, влияющих на овладение формируемой компетенцией негативным образом. Одно из возможных решений – использование мультимедийных технологий на занятиях. Потенциал мультимедийных технологий удовлетворит потребность в новом у студентов. В частности, дистанционность и алгоритмичность подойдет флегматикам, а разнообразие мультимедиа и широкие возможности для создания презентаций придется по вкусу сангвиникам [8].

Е.В. Балакшина конкретизирует индивидуально-психологические особенности студентов технических специальностей, подчеркивая их влияние на профессиональную надежность. Профессиональная надежность субъекта труда – это уровень безотказности, безошибочности и своевременности его рабочих операций [9]. Выявляется взаимосвязь уровня данных показателей с возможностью нивелирования рисков производства и роста качества работы сотрудников предприятия. К профессионально важным качествам будущих инженеров автор относит критическое мышление, а также высокий уровень развитости логического и образного мышления. Важными показателями профессиональной надежности инженерной деятельности также являются саморегуляция, нервно-психическая устойчивость, организованность, способность к эффективной коммуникации, стабильность эмоционального состояния, высокая работоспособность [9].

С.В. Лавриненко изучал подходы к оптимизации профессиональной подготовки студентов технического вуза. Были обозначены подходы, которые могут повысить уровень квалификации выпускников в соответствии с современными требованиями предприятий. Важнейшими факторами эффективной профессиональной подготовки студентов являются: учет требований предприятий-работодателей и индивидуальных склонностей обучающихся; развитие профессиональных компетенций; минимальные затраты усилий, средств и времени; комплексное использование различных подходов на базе современных образовательных технологий [10].

Б.Н. Гузанов, А.А. Баранова, Н.Ю. Офицерова рассматривали основные подходы к цифровой трансформации программ инженерной подготовки на примере модели Уральского федерального университета. По мнению авторов, формирование цифрового университета является комплексным процессом, требующим поэтапного внедрения информационно-коммуникационных технологий на различных уровнях внутри университета при внешней поддержке партнеров и государства [11].

А.Ю. Уварова, И.В. Дворецкая, И.Д. Фруммин изучали трудности и перспективы цифровой трансформации образования. В работе описаны наиболее эффективные образовательные модели, реализуемые вузами и направленные на персонализацию обучения. Исследователи предлагают осуществить переход от традиционной (классно-урочной) к персонализированной, ориентированной на результат (персонализированно-результативной) организации образовательного процесса, которая помогает на новом уровне решать проблемы повышения качества обучения и воспитания. Переход к персонализированно-результативной организации образовательного процесса рассматривается как одно из основных направлений цифровой трансформации образования [12].

В.В. Трофимов, Л.А. Трофимова рассматривали проблемы и риски высшего образования в период цифровой трансформации. Авторы отмечают, что цифровая трансформация – это мощный инструмент, влияющий на этику, преобразующий нравственность и мораль, изменяющий цели, ценности и смыслы [13].

В процессе подготовки будущих специалистов глобальных рынков высоких технологий в вузе необходимо учитывать возрастные особенности студентов. Рассмотрим их более подробно.

Исследователями (Б.Г. Ананьевым, О.В. Воскресасенко, М.В. Гамезо, Н.В. Гречушкиной, И.С. Коном, А.В. Мудриком, В.С. Мухиной, Е.А. Петровым, А.В. Петровским и др.) изучались

особенности студентов как особой социальной группы. Студенческий возраст, по мнению ряда ученых (М.В. Гамезо, Е.А. Петровой, Л.В. Орловой), относится к периоду юности с переходом во взрослость. Он характеризуется благоприятными условиями для развития и формирования личностных и профессиональных ценностей [2].

В период студенчества наблюдается дальнейшее развитие теоретического рефлексивного мышления. Студенты приобретают способность выдвигать и проверять гипотезы, применяя гипотетико-дедуктивный метод и системный подход к решению интеллектуальных задач [14]. У студентов средних профессиональных и высших учебных заведений развиваются когнитивные процессы [15, 16].

В юношеском возрасте формируются чувство взрослости и «Я-концепция». Коммуникация становится самостоятельным и значимым видом деятельности. Исследователи (И.С. Кон, В.А. Крутецкий, Р.С. Немов и др.) отмечают переход от детского типа общения к общению взрослых людей [17]. Динамику показателей самоактуализации личности в условиях переходного общества изучали В.А. Урываев, В.А. Мазиллов, И.Г. Сенин, Ю.Н. Слепко и В.В. Золотарева [18].

Вышеперечисленные исследования подтверждают важность и актуальность проведения исследований, направленных на решение научной проблемы по учету личностных характеристик в процессе подготовки специалистов высоких технологий.

Цель исследования – выявить направления психолого-педагогической работы по учету личностных характеристик в процессе подготовки специалистов высоких технологий в вузе.

Для достижения цели были выполнены следующие задачи:

1. Провести теоретический анализ психологической литературы по личностным характеристикам специалистов высоких технологий на примере рынка Национальной технологической инициативы (НТИ) Аэронет.

2. Выявить перспективы и возможности учета личностных характеристик в процессе подготовки специалистов высоких технологий в вузе.

Для решения задач исследования были использованы следующие методы: теоретические (анализ психолого-педагогической литературы, сравнение, синтез сущностных характеристик понятий, обобщение практического опыта).

Для того чтобы конкретизировать требования профессионального сообщества к личностным характеристикам специалиста высоких технологий, нами были изучены образовательные и профессиональные стандарты, связанные с рынками высоких технологий [19, 20]. К данным рынкам относятся следующие рынки НТИ: 1. Аэронет – развитие беспилотных авиационных и космических систем. 2. Автонет – автоматизация транспорта. 3. Маринет – управление морским транспортом. 4. Нейронет – нейротехнологии. 5. Хелснет – персонализированная медицина. 6. Фуднет – автоматизация сельского хозяйства. 7. Энерджинет – распределенная энергетика. 8. Технет – цифровые фабрики. 9. Сейфнет – безопасность данных. 10. Эдунет – образование. 11. Спортнет – рынок физической активности человека. 12. Хоумнет – высокотехнологичная экосистема комфортной и безопасной жизнедеятельности человека. 13. Веарнет – гибридная индустрия моды [21].

На основе разработанных концепций личности нами были подобраны и обоснованы личностные качества специалистов высоких технологий. Рассмотрим в качестве примера личностные характеристики специалистов, работающих в сферах рынка Аэронет. Согласно данным К.В. Williams, до 70 % потерь беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) происходит из-за влияния человеческого фактора, т. е. из-за неправильных действий оператора [22].

Аэронет – это распределенные системы беспилотных летательных аппаратов.

У операторов БПЛА должны быть следующие личностные характеристики, обусловленные спецификой данной профессии:

1. Ответственность.

2. Педантичность.

3. Сдержанность.

4. Высокий уровень развития аналитического и логического мышления. Развитие данного качества необходимо в связи с тем, что оператор взаимодействует с частично ненадежной автоматизацией, поэтому специалист должен постоянно анализировать ситуацию и думать, как исправлять ошибки управления в ручном режиме.

5. Внимательность. Данная личностная характеристика связана с тем, что оператор БПЛА работает в условиях ограничения сенсорной информации, сопровождающей полет.

6. Стрессоустойчивость. Данная профессия предполагает высокий уровень психологического напряжения при выполнении боевых и рабочих заданий. Также нужно уметь преодолевать негативные эффекты монотонии.

7. Умение работать в команде. БПЛА обычно управляются командой операторов, что требует от них навыка взаимодействия между собой. При этом требуется умение распределять функции между операторами и автоматикой в группе.

В.Д. Небылицын выделяет общие характеристики надежности работы оператора: выносливость в условиях монотонии и в экстремальных ситуациях; помехоустойчивость, устойчивость к внутренним и внешним отвлекающим факторам; переключаемость внимания и устойчивость к действию факторов среды.

Данные качества должны быть и у операторов БПЛА. Эти качества должны диагностироваться при приеме на работу и развиваться в процессе психологической подготовки данных специалистов [23, 24].

Требования к специалистам в каждом рынке высоких технологий специфичны. Но помимо специфических технических умений, которые необходимы для работы в каждом рынке НТИ, важны метакогнитивные способности, которые включают в себя принятие ценностей профессиональной группы, рефлексия, внутреннюю мотивацию, критическое мышление, ответственность и способность работать в команде.

В качестве методологического подхода к подготовке будущих специалистов глобальных рынков высоких технологий в вузе рассмотрим стандарты Conceive-Design-Implement-Operate (CDIO, Придумывай-Разрабатывай-Внедряй-Управляй). Стандарты CDIO позволяют развивать личностные качества, необходимые для рынков высоких технологий, с помощью проектно-ориентированного обучения.

Данная концепция позволяет формировать как hard skills (профессиональные компетенции), так и soft skills (компетенции взаимодействия) у будущих специалистов через психологический подход в образовании.

Концепция CDIO – это международный проект (MIT, 2000) по реформированию инженерного образования с участием ученых, преподавателей и представителей промышленности [25]. Основная цель данного проекта – соответствие инженерных программ современным технологиям и ожиданиям работодателей.

Стандарты CDIO – это новый подход к инженерному образованию, включающий принципы для учебных программ, оснащения лабораторий и работы преподавателей (рисунок).



Стандарты CDIO

Благодаря личностно ориентированному и комплексному подходу, стандарты CDIO позволяют сформировать профессионально важные качества, необходимые для решения профессиональных задач, но при этом учитывать личностные характеристики студентов, выстраивая процесс обучения психологически комфортно и безопасно. Рассмотрим специфику учета личностных характеристик студентов в традиционной системе обучения и стандартах обучения CDIO (таблица).

Сравнительный анализ специфики учета личностных характеристик студентов в традиционной системе обучения и стандартах обучения CDIO

Характеристика образовательного процесса	Учет личностных характеристик студентов в традиционной системе обучения	Учет личностных характеристик студентов в стандартах обучения CDIO
Мотивация	Ориентация работы на среднего студента и игнорирование индивидуального подхода снижают мотивацию студентов	Стандарты CDIO повышают мотивацию студентов за счет рабочей среды, интегрированного обучения и активных методов
Постановка цели	Единая цель для всей группы, предлагаемая преподавателем, снижает мотивацию, не учитывает индивидуальных различий и темпа обучения, что приводит к снижению вовлеченности и творческого потенциала студентов	В образовательной модели стандартов CDIO постановка целей основана на жизненном цикле продукции, процессов и систем. Студенты участвуют в цикле «планирование – проектирование – производство – применение», что дает студентам долгосрочное планирование и профессиональную мотивацию
Постановка задачи	Выдача преподавателем студентам одинаковых задач, ориентированных на среднего студента, может оказывать негативное влияние на их психологическое состояние	Практическая ориентация подхода CDIO является одним из его ключевых преимуществ. Подход CDIO ориентируется на формирование у студентов опыта в проектировании и реализации проектов. Такая технология обучения позволяет создать для студентов ситуацию успеха, повышая их мотивацию и вовлеченность в учебный процесс
Отбор содержания образования	Отбор содержания образования, ориентированный на одновременное изучение одной темы всеми студентами, негативно влияет на их мотивацию и интерес к обучению	Отбор содержания образования ориентирован на концепцию жизненного цикла продуктов, процессов и систем и предполагает активные формы обучения
Выбор методов, средств, форм	Одинаковые методы обучения для всех студентов негативно влияют на их мотивацию и вызывают дискомфорт, так как не учитывают индивидуальные особенности студентов	Интегрированное обучение развивает у студентов личностные навыки; навыки создания продуктов, процессов и систем; профессиональные навыки. Активные методы обучения и проектно-внедренческая деятельность повышают учебную мотивацию студентов
Процесс взаимодействия преподавателей и студентов	Традиционная модель обучения часто приводит к разделению на две обособленные группы: преподавателей, которые только обучают, и студентов, которые только учатся. Таким образом формирует субъект-объектную позицию, которая затрудняет сотрудничество преподавателя и студента	Подход CDIO, основанный на проектном обучении и деятельностном принципе, трансформирует роль преподавателя, переводя его из позиции «субъект – объект» в позицию «субъект – субъект». Такой подход формирует благоприятную психологическую среду как для преподавателей, так и для студентов
Результат	Традиционные подходы к оценке обучения часто фокусируются на средних показателях, что может иметь негативные последствия для студентов с высокими показателями в обучении, проявляющиеся в снижении самооценки и мотивации	Индивидуализированное обучение, ориентированное на потребности и цели студентов, оказывает положительное влияние как на преподавателей, так и на студентов

Окончание таблицы

Характеристика образовательного процесса	Учет личностных характеристик студентов в традиционной системе обучения	Учет личностных характеристик студентов в стандартах обучения CDIO
Оценки	Традиционные методы оценивания ориентируются исключительно на проверку знаний студентов, могут создавать стрессовую и конкурентную атмосферу в группе	Подход CDIO к оценке результатов обучения выходит за рамки традиционных методов, сосредоточенных исключительно на проверке знаний по предмету. Он объединяет оценку результатов обучения с развитием важнейших навыков, таких как дисциплинарные знания, личностные и межличностные компетенции, а также навыки проектирования и реализации продуктов и систем
Рефлексия	При традиционной системе обучения, когда преподаватель излагает готовые знания, а студенты пассивно их усваивают, процесс рефлексии затруднен, так как у студентов не происходит осознания полученного материала	Подход CDIO к оценке выходит за рамки традиционных методов и включает этап рефлексии при оценке как «жестких», так и «мягких» компетенций. Этот этап позволяет не только оценить достижения студентов, но и создать благоприятные психологические условия

Стремительное развитие технологий и экономики выдвигает новые требования к подготовке квалифицированных специалистов. Подход CDIO признает эту потребность и выходит за рамки традиционного образования, сосредоточенного на передаче знаний. Он объединяет освоение знаний с развитием личностных и инженерных навыков, обеспечивая всестороннюю подготовку студентов к работе в высокотехнологичных отраслях. Внедрение подхода CDIO в образовательный процесс предполагает учет личностных характеристик студентов. Уникальность подхода CDIO заключается в формировании как профессиональных навыков (*hard skills*), так и коммуникативных и социальных компетенций (*soft skills*). Это позволяет студентам не только овладеть необходимыми техническими знаниями, но и развить гибкость, умение работать в команде и эффективно взаимодействовать с коллегами. Таким образом, подход CDIO обеспечивает комплексную подготовку студентов к работе в высокотехнологичных отраслях.

Анализ личностных характеристик специалистов, работающих в сфере НТИ Аэронет (в частности, операторов беспилотных летательных аппаратов), выявил целый ряд профессионально важных качеств. К ним относятся ответственность, педантичность, сдержанность, высокий интеллект, внимательность, стрессоустойчивость и способность работать в команде. Соответственно, для данной сферы деятельности должен проводиться профессиональный психологический отбор и тренинги для повышения стрессоустойчивости, формирования команд и т. д. Можно использовать для подготовки операторов БПЛА интерфейсы на основе виртуальной реальности для предупреждения развития эффектов монотонии и для отработки навыков работы в команде.

Необходимо формировать у студентов профессиональные и личностные компетенции. Это предотвратит нарушения психического здоровья студентов, так как психологическая поддержка и развитие коммуникативных навыков помогут им избежать стрессовых ситуаций и подготовиться к будущей профессии. Эта работа должна быть комплексной, непрерывной и обеспечивать психологический комфорт и безопасность студентов.

Таким образом, проведенное исследование позволяет нам сделать следующие выводы. Нами были определены направления психолого-педагогической работы, учитывающей личностные характеристики студентов. К ним относятся:

- внедрение профессионального психологического отбора на этапе приема студентов для предварительной оценки их соответствия требованиям высокотехнологичных профессий;
- адаптация и модификация стандартов CDIO для интеграции личностных характеристик и навыков в процесс обучения;
- постоянный мониторинг и оценка личностного развития студентов в течение всего обучения с целью своевременной коррекции образовательных программ.

Теоретический анализ психологической литературы позволил выделить ключевые личностные характеристики, необходимые для специалистов высоких технологий, особенно в сфере рынка НТИ Аэронет. Важно учитывать такие черты, как высокий уровень когнитивной гибкости, устойчивость к стрессу, способность к быстрой адаптации в меняющихся условиях и навыки командной работы. Эти личностные характеристики являются важными для операторов БПЛА и других специалистов, работающих с высокотехнологичными системами.

Возможности учета личностных характеристик в образовательных процессах вузов определяются необходимостью включения элементов профессионально-психологического отбора и адаптации образовательных программ. Концепция CDIO, предложенная для использования, представляет собой интегративный подход, который сочетает техническую подготовку с развитием личностных навыков. Это позволяет создавать условия для более эффективного формирования компетенций, соответствующих современным требованиям рынка высоких технологий. Внедрение концепции CDIO способствует созданию образовательной среды, которая более эффективно готовит специалистов для работы на глобальных рынках высоких технологий.

Практическая значимость данного исследования заключается в нескольких ключевых аспектах. Результаты исследования могут быть использованы в профессиональном психологическом отборе, что особенно актуально для высокотехнологичных сфер, таких как Аэронет. Четкое понимание личностных характеристик операторов БПЛА позволяет разрабатывать специализированные программы отбора и подготовки, что снижает риски ошибок и повышает эффективность работы.

Исследование дает представление о будущих направлениях развития современных технологий в контексте нового технологического уклада. Такое понимание позволяет образовательным учреждениям и работодателям успешно прогнозировать и планировать потребности в кадрах.

Результаты исследования могут быть полезными психологам, преподавателям, специалистам сферы образования при организации процесса подготовки специалистов высоких технологий.

Список источников

1. Юдина М.А. Индустрия 4.0: перспективы и вызовы для общества // Государственное управление. Электронный вестник. 2017. № 60. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/industriya-4-0-perspektivy-i-vyzovy-dlya-obschestva> (дата обращения: 24.05.2024).
2. Мерзлякова Д.Р. Особенности психологического здоровья педагогов с разным уровнем профессионального мастерства в условиях цифровой трансформации образовательного процесса // Психолого-педагогические исследования. 2022. Т. 14, № 2. С. 48–63.
3. Соколова И.И., Ильина Л.Н. Новые дискурсы образования взрослых: от дополнительного профессионального образования к обучению через всю жизнь // Непрерывное образование. 2018. № 4 (26). С. 10–12.
4. Поваренков Ю.П., Цымбалюк А.Э. Оперативность развития системы саморегуляции профессиональной деятельности // Психология: журнал Высшей школы экономики. 2019. Т. 16, № 4. С. 608–625.
5. Кашапов М.М. Понимание ресурсности в контексте профессионализации мышления субъекта // Методология современной психологии. 2020. № 11. С. 116–130.
6. Гершунский Б.С. Образовательно-педагогическая прогностика: теория, методология, практика: учебное пособие. М.: Флинта: Наука, 2003. 768 с.
7. Сластенин В.А., Исаев И.Ф., Шиянов Е.Н. Педагогика: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / под ред. В.А. Сластенина. М.: Академия, 2002. 576 с.
8. Москвина Ю.А. Исследование личностных и мотивационных характеристик студентов технического вуза // Концепт. 2019. № 11. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-lichnostnyh-i-motivatsionnyh-harakteristik-studentov-tehnicheskogo-vuza> (дата обращения: 24.05.2024).
9. Балакшина Е.В. Индивидуально-психологические особенности студентов инженерных специальностей как детерминанты профессиональной надежности // Ярославский педагогический вестник. 2021. № 5 (122). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/individualno-psihologicheskie-osobennosti-studentov-inzhenernyh-spetsialnostey-kak-determinanty-professionalnoy-nadezhnosti> (дата обращения: 24.05.2024).
10. Лавриненко С.В. Подходы к оптимизации профессиональной подготовки студентов технического вуза // Russian Journal of Education and Psychology. 2017. № 7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/podhody-k-optimizatsii-professionalnoy-podgotovki-studentov-tehnicheskogo-vuza> (дата обращения: 24.05.2024).

11. Гузанов Б.Н., Баранова А.А., Офицерова Н.Ю. Цифровая трансформация инженерной подготовки в федеральном университете // Инновации в профессиональном и профессионально-педагогическом образовании: материалы 28-й Междунар. науч.-практ. конф., 23–24 мая 2023 г., Екатеринбург / Рос. гос. проф.-пед. ун-т. Екатеринбург: Изд-во РГППУ, 2023. С. 248–251.
12. Трудности и перспективы цифровой трансформации образования / А.Ю. Уваров, Э. Гейбл, И.В. Дворецкая и др.; под ред. А.Ю. Уварова, И.Д. Фрумина. М.: Изд. дом Высшей шк. экономики, 2019. 342 с.
13. Трофимов В.В. Проблемы и риски высшего образования в период цифровой трансформации // Международный научно-исследовательский журнал. 2023. № 3 (129). URL: <https://research-journal.org/archive/3-129-2023-march/10.23670/IRJ.2023.129.32> (дата обращения: 24.05.2024).
14. Борисова Е.В. Личностные характеристики в процессах контроля компетенций студентов // Международный научно-исследовательский журнал. 2020. № 12-4 (102). С. 9–14. DOI: 10.23670/IRJ.2020.102.12.113
15. Коломоец М.В. Проблемы адаптации студентов технических специальностей в профессиональной деятельности // Вестник Казанского технологического университета. 2012. Т. 15, № 4. С. 207–210.
16. Микова И.С., Павлюкевич Л.В. Учет особенностей развития студентов поколения Z при организации учебного процесса в высшей школе // Лингводидактика и методика преподавания иностранных языков в свете современных исследований: сб. науч. ст. XXXIII Междунар. науч.-практ. конф. Чебоксары, 2022. С. 210–216.
17. Остапенко Н.А. Учет возрастных особенностей как условие педагогического обеспечения адаптации студентов-первокурсников в многоуровневом образовательном комплексе // Общество: социология, психология, педагогика. 2020. № 6 (74). С. 192–196.
18. Слепко Ю. Н. Психологическое содержание и динамика целей учебной деятельности студентов педагогического вуза // Психологическая наука и образование. 2022. Т. 27, № 2. С. 69–81.
19. Портал федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования. URL: <https://www.fgosvo.ru/> (дата обращения: 24.05.2024).
20. Реестр профессиональных стандартов. URL: <https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/> (дата обращения: 24.05.2024).
21. Национальная технологическая инициатива. URL: <https://nti2035.ru/nti/> (дата обращения: 24.05.2024).
22. Williams K.W. A summary of unmanned aerial aircraft accident/incident data: Human factors implications. Technical report, New York: Praeger, 2004. 352 p.
23. Величковский Б.Б. Инженерно-психологические проблемы проектирования интерфейсов управления беспилотными летательными аппаратами // Национальный психологический журнал. 2020. № 1 (37). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/inzhenerno-psihologicheskie-problemy-proektirovaniya-intrefeysov-upravleniya-bespilotnymi-letatelnyimi-apparatami> (дата обращения: 24.05.2024).
24. Караяни А.Г., Караваев А.Ф. Психологические и психофизиологические особенности деятельности операторов боевых беспилотных летательных аппаратов // Психопедагогика в правоохранительных органах. 2021. № 1 (84). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/psihologicheskie-i-psihoфизиологические-особенности-deyatelnosti-operatorov-boevykh-bespilotnykh-letatelnykh-apparatov> (дата обращения: 24.05.2024).
25. Переосмысление инженерного образования. Подход CDIO / Э.Ф. Кроули, Й. Малмквист, С. Остлунд, Д.Р. Бродер, К. Эдстрем; пер. с англ. С. Рыбушкиной; под науч. ред. А. Чучалина; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2015. 504 с.

References

1. Yudina M.A. Industriya 4.0: perspektivy i vyzovy dlya obshchestva [Industry 4.0: prospects and challenges for society]. *Gosudarstvennoye upravleniye. Elektronnyy vestnik – Public Administration. Electronic newsletter*, 2017, no. 60 (in Russian). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/industriya-4-0-perspektivy-i-vyzovy-dlya-obshchestva> (accessed 24 May 2024).
2. Merzlyakova D.R. Osobennosti psikhologicheskogo zdorov'ya pedagogov s raznym urovnem professional'nogo masterstva v usloviyakh tsifrovoy transformatsii obrazovatel'nogo protsesssa [Features of the psychological health of teachers with different levels of professional skill in the conditions of digital transformation of the educational process]. *Psikhologo-pedagogicheskiye issledovaniya – Psychological and pedagogical research*, 2022, no. 2, pp. 48–63 (in Russian).

3. Sokolova I.I., Il'ina L.N. Novyye diskursy obrazovaniya vzroslykh: ot dopolnitel'nogo professional'nogo obrazovaniya k obucheniyu cherez vsyu zhizn' [New discourses of adult education: from additional vocational education to lifelong learning]. *Nepreryvnoye obrazovaniye – Continuous education*, 2018, no. 4 (26), pp. 10–12 (in Russian).
4. Povarenkov Yu.P., Tsybalyuk A.E. Operativnost' razvitiya sistemy samoregulyatsii professional'noy deyatel'nosti [Effectiveness of development of the system of self-regulation of professional activity]. *Psikhologiya. Zhurnal Vysshey shkoly ekonomiki – Psychology. Journal of the Higher School of Economics*, 2019, vol. 16, no. 4, pp. 608–625 (in Russian).
5. Kashapov M.M. Ponimaniye resursnosti v kontekste professionalizatsii myshleniya sub'yekta [Understanding resources in the context of professionalization of the subject's thinking]. *Metodologiya sovremennoy psikhologii – Methodology of modern psychology*, 2020, no. 11, pp. 116–130 (in Russian).
6. Gershunskiy B.S. *Obrazovatel'no-pedagogicheskaya prognostika: teoriya, metodologiya, praktika: uchebnoye posobiye* [Educational and pedagogical prognostics: theory, methodology, practice: textbook]. Moscow, Flinta Publ., 2003. 768 p. (in Russian).
7. Slastenin V.A., Isaev I.F., Shiyanov E.N. *Pedagogika: uchebnoye posobiye dlya studntov vysshykh pedagogicheskikh uchebnykh zavedeniy. Pod redaktsiyey V.A. Slastyonina* [Pedagogy: teaching aid for students of higher pedagogical institutions]. Moscow, Akademiya Publ., 2002. 576 p. (in Russian).
8. Moskvina Yu.A. Issledovaniye lichnostnykh i motivatsionnykh kharakteristik studentov tekhnicheskogo vuza [Study of personal and motivational characteristics of students of a technical university]. *Kontsept – Concept*, 2019, no. 11 (in Russian). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-lichnostnyh-i-motivatsionnyh-kharakteristik-studentov-tehnicheskogo-vuza> (accessed 24 May 2024).
9. Balakshina E.V. Individual'no-psikhologicheskiye osobennosti studentov inzhenernykh spetsial'nostey kak determinanty professional'noy nadyozhnosti [Individual psychological characteristics of students of engineering specialties as determinants of professional reliability]. *Yaroslavskiy pedagogicheskiy vestnik – Yaroslavl Pedagogical Bulletin*, 2021, no. 5 (122) (in Russian). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/individualno-psikhologicheskiye-osobennosti-studentov-inzhenernykh-spetsialnostey-kak-determinanty-professionalnoy-nadezhnosti> (accessed 24 May 2024).
10. Lavrinenko S.V. Podkhody k optimizatsii professional'noy podgotovki studentov tekhnicheskogo vuza [Approaches to optimization of professional training of students of a technical university]. *Russian Journal of Education and Psychology – Russian Journal of Education and Psychology*, 2017, no. 7 (in Russian). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/podhody-k-optimizatsii-professionalnoy-podgotovki-studentov-tehnicheskogo-vuza> (accessed 24 May 2024).
11. Uvarov A.Yu., Gable E., Dvoretzkaya I.V. *Trudnosti i perspektivy tsifrovoy transformatsii obrazovaniya* [Difficulties and prospects of digital transformation of education]. Moscow, Dom vysshey shkoly ekonomiki Publ., 2019. 342 p. (in Russian).
12. Guzanov B.N., Baranova A.A., Ofitserova N.Yu. Tsifrovaya transformatsiya inzhenernoy podgotovki v federal'nom universitete [Digital transformation of engineering training at the federal university]. *Materialy 28-y Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Innovations in professional and professional-pedagogical education: materials of the 28th International scientific-practical conference]. Yekaterinburg, 2023. Pp. 248–251 (in Russian).
13. Trofimov V.V. Problemy i riski vysshego obrazovaniya v period tsifrovoy transformatsii [Problems and risks of higher education in the period of digital transformation]. *Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal – International Scientific Research Journal*, 2023, no. 3 (129) (in Russian). URL: <https://research-journal.org/archive/3-129-2023-march/10.23670/IRJ.2023.129.32> (accessed 24 May 2024).
14. Borisova E.V. Lichnostnyye kharakteristiki v protsessakh kontrolya kompetentsiy studentov [Personal characteristics in the processes of control of students' competencies]. *Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal – International Scientific Research Journal*, 2020, no. 12-4 (102), pp. 9–14 (in Russian).
15. Kolomoyets M.V. Problemy adaptatsii studentov tekhnicheskikh spetsial'nostey v professional'noy deyatel'nosti [Problems of adaptation of students of technical specialties in professional activities]. *Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta – Bulletin of Kazan Technological University*, 2012, no. 4, pp. 207–210 (in Russian).
16. Mikova I.S., Pavlyukevich L.V. Uchyot osobennostey razvitiya studentov pokoleniya Z pri organizatsii uchebnogo protsessa v vysshey shkole [Considering the development features of generation Z students when organizing the learning process in higher school]. *Lingvodidaktika i metodika prepodavaniya inostrannykh*

- yazykov v svete sovremennykh issledovaniy. Sbornik nauchnykh statey XXXIII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii [Lingvodidactics and methods of teaching foreign languages in the light of modern research: collection of scientific articles of the XXXIII International Scientific-Practical Conference]. Cheboksary, 2022. Pp. 210–216 (in Russian).
17. Ostapenko N. A. Uchyot vozrastnykh osobennostey kak usloviye pedagogicheskogo obespecheniya adaptatsii studentov-pervokursnikov v mnogourovnevnom obrazovatel'nom komplekse [Consideration of age characteristics as a condition of pedagogical support of adaptation of first-year students in a multi-level educational complex]. *Obshchestvo: sotsiologiya, psikhologiya, pedagogika – Society: sociology, psychology, pedagogy*, 2020, no. 6 (74), pp. 192–196 (in Russian).
 18. Slepko Yu.N. Psikhologicheskoye sodержaniye i dinamika tseley uchebnoy deyatel'nosti studentov pedagogicheskogo vuza [Psychological content and dynamics of learning activity goals of pedagogical university students]. *Psikhologicheskaya nauka i obrazovaniye – Psychological Science and Education*, 2022, vol. 27, no. 2, pp. 69–81 (in Russian).
 19. *Portal federal'nykh gosudarstvennykh obrazovatel'nykh standartov vysshego obrazovaniya* [Portal of federal state educational standards of higher education] (in Russian). URL: <https://www.fgosvo.ru/> (accessed 24 May 2024).
 20. *Reestr professional'nykh standartov* [Register of professional standards] (in Russian). URL: <https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/> (accessed 24 May 2024).
 21. *Natsional'naya tekhnologicheskaya initsiativa* [National technological initiative] (in Russian). URL: <https://nti2035.ru/nti/> (accessed 24 May 2024).
 22. Williams K.W. *A summary of unmanned aerial aircraft accident/incident data: Human factors implications. Technical report*. New York, Praeger, 2004. 352 p.
 23. Velichkovskiy B.B. Inzhenerno-psikhologicheskoye problemy proyektirovaniya interfeysov upravleniya bespilotnymi letatel'nymi apparatami [Engineering and psychological problems of designing interfaces for control of unmanned aircraft vehicles]. *Natsional'nyy psikhologicheskyy zhurnal – National psychological journal*, 2020, no. 1 (37) (in Russian). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/inzhenerno-psihologicheskoye-problemy-proyektirovaniya-intrefeysov-upravleniya-bespilotnymi-letatel'nymi-apparatami> (accessed 24 May 2024).
 24. Karayani A.G., Karavaev A. F. Psikhologicheskoye i psikhofiziologicheskoye osobennosti deyatel'nosti operatorov boevykh bespilotnykh letatel'nykh apparatov [Psychological and psychophysiological features of the activities of operators of combat unmanned aerial vehicles]. *Psikhopedagogika v pravookhranitel'nykh organakh – Psychopedagogy in Law Enforcement*, 2021, no. 1 (84) (in Russian). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/psihologicheskoye-i-psihofiziologicheskoye-osobennosti-deyatelnosti-operatorov-boevykh-bespilotnykh-letatelnykh-apparatov> (accessed 24 May 2024).
 25. Crowley E.F., Malmqvist J., Ostlund S., Broder D.R., Edström K. *Pereosmysleniye inzhenernogo obrazovaniya. Podkhod CDIO* [Rethinking engineering education. CDIO approach]. Moscow, House of Higher School of Economics Publ., 2015. 504 p. (in Russian).

Информация об авторах

Мерзлякова Д.Р., кандидат психологических наук, доцент, завкафедрой, Удмуртский государственный университет (ул. Университетская, 1, Ижевск, Россия, 426034).

E-mail: dinamerzlyakova26@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4825-3181>

SPIN-код: 8468-4737

Information about the authors

Merzlyakova D.R., Candidate of Psychological Sciences, Associate Professor, head of the department of life safety, Udmurt State University (ul. Universitetskaya, 1, Izhevsk, Russian Federation, 426034).

E-mail: dinamerzlyakova26@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4825-3181>

SPIN-code: 8468-4737

Статья поступила в редакцию 06.06.2024; принята к публикации 03.03.2025

The article was submitted 06.06.2024; accepted for publication 03.03.2025