

Научная статья

УДК 159.9

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

Бабкина Наталия Викторовна, Доктор психологических наук, Доцент, Институт коррекционной педагогики Российской академии образования, Россия, Москва, Заведующая лабораторией образования и комплексной абилитации детей с задержкой психического развития, babkina.natalia@yandex.ru;

Козлов Иван Алексеевич, Аспирант, Институт коррекционной педагогики Российской академии образования, Россия, Москва, Аспирант, kozlov_ivan_psy@rambler.ru

Аннотация. Цифровая трансформация производственных систем закономерно модифицирует содержание профессиональной деятельности, что снижает прогностическую ценность традиционных моделей квалификации, ориентированных на статичное усвоение предметных знаний и операциональных навыков. Наблюдаемая вариабельность адаптационных траекторий специалистов при внедрении алгоритмических ассистентов и кумулятивный характер рисков профессиональной деградации указывают на необходимость динамического анализа когнитивно-регуляторных механизмов освоения цифровых инструментов. Данное положение актуализирует проблему разработки психолого-эргономических оснований непрерывного профессионального развития, обеспечивающих согласование обучающих воздействий с индивидуальными когнитивными профилями и закономерностями распределения внимания в условиях информационной перегрузки. Целью данной работы является теоретическое обоснование и эмпирическая верификация структурно-динамических детерминант формирования профессиональной компетентности в условиях автоматизации производственных процессов. В соответствии с намеченной целью были получены основные результаты исследования: подтверждена приоритетная роль

метакогнитивных стратегий в обеспечении адаптивной устойчивости деятельности при нарушении штатного режима работы интеллектуальных систем; выявлена нелинейная динамика освоения алгоритмических инструментов, демонстрирующая недостаточность накопления практического опыта для критической интеграции рекомендаций системы; установлены кумулятивные зоны профессиональной деградации, проявляющиеся в снижении самостоятельной диагностики, ослаблении прогностической активности и затруднениях регуляторного контроля; разработана адаптивная модель непрерывного обучения, базирующаяся на динамической диагностике когнитивного баланса, персонализации образовательных траекторий и циклической обратной связи. Концептуальные положения и методический аппарат могут служить основой для оптимизации корпоративных программ повышения квалификации, проектирования эргономичных человеко-машинных интерфейсов и профилактики когнитивной дезадаптации персонала в ходе технологического обновления промышленных предприятий.

Ключевые слова: профессиональная компетентность, цифровая трансформация производства, инженерная психология, когнитивная эргономика, метакогнитивные стратегии, алгоритмические ассистенты, адаптивное обучение, профессиональная деградация.

Original article

DEVELOPING PROFESSIONAL COMPETENCE IN THE CONTEXT OF DIGITAL TRANSFORMATION OF PRODUCTION

Natalia V. Babkina, Doctor of Psychology, Associate Professor, Institute of Correctional Pedagogy, Russian Academy of Education, Moscow, Russia, Head of the Laboratory of Education and Comprehensive Habilitation of Children with Mental Retardation, babkina.natalia@yandex.ru;

Kozlov Ivan Alekseevich, Postgraduate Student, Institute of Correctional Pedagogy of the Russian Academy of Education, Moscow, Russia, Postgraduate student, kozlov_ivan_psy@rambler.ru

Abstract. The digital transformation of production systems naturally modifies the content of professional activity, which reduces the prognostic value of traditional qualification models focused on the static assimilation of subject knowledge and operational skills. The observed variability of the adaptation trajectories of specialists upon the implementation of algorithmic assistants and the cumulative nature of the risks of professional degradation indicate the need for a dynamic analysis of the cognitive-regulatory mechanisms of mastering digital tools. This provision actualizes the problem of developing psychological and ergonomic foundations for continuous professional development, ensuring the coordination of training influences with individual cognitive profiles and patterns of attention distribution in conditions of information overload. The aim of this work is to theoretically substantiate and empirically verify the structural and dynamic determinants of the formation of professional competence in the context of automation of production processes. In accordance with the intended goal, the following main results of the study were obtained: the priority role of metacognitive strategies in ensuring the adaptive stability of activities in the event of disruption of the normal operating mode of intelligent systems was confirmed; A nonlinear dynamic in the development of algorithmic tools was identified, demonstrating the insufficient accumulation of practical experience for the critical integration of system recommendations. Cumulative zones of professional degradation were identified, manifested in a decrease in self-diagnosis, a weakening of prognostic activity, and difficulties in regulatory control. An adaptive model of continuous learning was developed, based on dynamic diagnostics of cognitive balance, personalization of educational trajectories, and cyclical feedback. The conceptual provisions and methodological apparatus can serve as a basis for optimizing corporate professional development programs, designing ergonomic human-machine interfaces, and preventing cognitive maladaptation of personnel during the technological modernization of industrial enterprises.

Keywords: professional competence, digital transformation of production, engineering psychology, cognitive ergonomics, metacognitive strategies, algorithmic

assistants, adaptive learning, professional degradation.

Введение. Производственные системы подвержены структурной реорганизации, обусловленной внедрением цифровых технологий, что закономерно изменяет содержание и условия профессиональной деятельности. Переход к автоматизированным и информационно насыщенным технологическим контурам требует совершенствования сложившихся подходов к подготовке персонала. Специалисты вынуждены оперировать распределенными данными, взаимодействовать с адаптивными системами управления и принимать решения в условиях повышенной неопределенности. Подобные изменения формируют новые психологические требования, выходящие за рамки усвоения инструментальных навыков. Становление профессиональной компетентности в указанных обстоятельствах приобретает многокомпонентный характер, включающий когнитивные, регуляторные и адаптивные механизмы [1].

Психологические основы развития квалификаций в цифровизированных рабочих средах нуждаются в системном исследовании. Когнитивная эргономика предлагает концептуальный аппарат для анализа способов обработки оперативной информации, распределения внимания и поддержания ситуационной осведомленности при взаимодействии с интеллектуальными производственными комплексами. Инженерная психология изучает соответствие между когнитивными ресурсами человека и архитектурой цифровых интерфейсов, акцентируя внимание на снижении избыточной умственной нагрузки при сохранении эффективности принятия решений. Совмещение данных направлений показывает, что профессиональная готовность опирается на развитие гибких когнитивных схем, метакогнитивную регуляцию и способность корректировать поведенческие стратегии в ответ на изменение производственных параметров.

Процесс приобретения профессиональных качеств в условиях

технологической модернизации характеризуется непрерывным взаимодействием внешних обучающих условий и внутренних психологических преобразований. Образовательные программы должны учитывать скорость устаревания навыков и необходимость непрерывного обновления знаний. Формирование компетентности разворачивается поэтапно, в том числе усвоение операционных алгоритмов, интериоризацию диагностического мышления и становление прогностической активности. Каждый этап опосредован специфическими психологическими факторами, среди которых выделяют мотивационную устойчивость, уверенность в собственных возможностях и толерантность к напряжению. Результативность траекторий зависит от согласованности инструментального дизайна с когнитивной организацией обучаемого, а также от наличия контуров обратной связи, обеспечивающих своевременную коррекцию действий [2].

Эмпирические исследования в данной области фокусируются на технологической инфраструктуре или организационном управлении, психологические аспекты адаптации остаются недостаточно теоретизированными. Отсутствие интегрированных моделей, связывающих принципы когнитивной эргономики с механизмами развития профессиональных качеств, уменьшает прогностическую ценность обучающих вмешательств. Кроме того, методологические подходы часто игнорируют динамичность цифровых рабочих сред, где структура задач трансформируется параллельно с накоплением опыта оператора. Расхождение актуализирует потребность в изучении того, каким образом психологическая готовность культивируется на различных этапах технологического перехода.

Обзор литературы. Проблема структурирования профессиональной компетентности в контексте технологической модернизации производственных процессов рассматривается в работах представителей инженерной психологии и когнитивной эргономики как многоуровневый феномен, детерминированный взаимодействием когнитивных, операциональных и регуляторных компонентов.

Классические модели, предложенные в трудах Б.Ф. Ломова, В.Д. Шадрикова, Е.А. Климова, акцентируют внимание на системной организации профессиональных качеств, однако цифровая трансформация вносит существенные коррективы в содержательное наполнение данных конструктов. Современные исследования [3-5] подчеркивают, что традиционное разграничение знаний и навыков недостаточно для описания профессиональной готовности в условиях работы с алгоритмическими ассистентами и адаптивными интерфейсами.

Когнитивная эргономика предлагает рассматривать компетентность как динамическую систему, в которой декларативные знания о производственных процессах интегрируются с процедурными навыками взаимодействия с цифровыми инструментами и метакогнитивными стратегиями контроля собственной деятельности. При этом метакогнитивный компонент приобретает особую значимость, поскольку именно он обеспечивает гибкость поведения при изменении технологических условий, даёт возможность оператору оценивать надежность автоматизированных рекомендаций и своевременно корректировать алгоритмы принятия решений. Исследования ситуационной осведомленности [6] и когнитивной нагрузки [7] подтверждают, что эффективность профессиональной деятельности в цифровизированных средах зависит от способности к рефлексивному управлению собственными когнитивными ресурсами.

Вопросы динамики освоения новых инструментов при внедрении алгоритмических ассистентов освещены в литературе фрагментарно. Одни авторы [8], [9] фокусируются на этапах формирования доверия к автоматизированным системам, другие [2], [10] анализируют трансформацию ролевых функций оператора в контурах человеко-машинного взаимодействия. При этом недостаточно изученными остаются психологические механизмы, опосредующие переход к интериоризации его логики и последующей адаптации поведенческих стратегий. Отсутствие целостных моделей, описывающих

данный процесс, сокращает возможность прогнозирования индивидуальных траекторий профессионального развития.

Проблема профессиональной деградации в условиях цифровой трансформации также требует дополнительного теоретического осмысления. Термин «деградация» в данном контексте не подразумевает утрату общих квалификационных характеристик, а относится к сужению функционального репертуара, снижению когнитивной гибкости и ослаблению способности к самостоятельному решению нестандартных задач вследствие избыточной зависимости от алгоритмических подсказок. Работы, посвященные феномену «автоматизационной комлацентности» [4], указывают на риски пассивного принятия решений, генерируемых интеллектуальными системами, но механизмы профилактики данных эффектов в рамках непрерывного обучения описаны недостаточно полно.

Разработка адаптивных моделей обучения опирается на принципы персонализации, обратной связи и поэтапного усложнения задач. Исследования в области инструментального дизайна [6], [7] демонстрируют эффективность модульных программ, учитывающих индивидуальные когнитивные профили обучаемых. Тем не менее, большинство существующих подходов не интегрируют данные инженерной психологии о закономерностях распределения внимания и принятия решений в условиях информационной перегрузки. Это создает необходимость в построении моделей, которые бы согласовывали педагогические технологии с когнитивной архитектурой профессионала.

Материалы и методы исследования. Эмпирическая база исследования сформирована на основе данных, полученных в ходе лонгитюдного наблюдения за специалистами производственных предприятий, внедряющих системы алгоритмической поддержки принятия решений. Выборка включала 187 респондентов (инженеры-технологи, операторы автоматизированных линий, специалисты по контролю качества), разделенных на три группы в зависимости от стажа работы в условиях цифровой трансформации: до одного года, от одного

до трех лет, свыше трех лет. Исследование проводилось в период 2023-2025 гг. на базе предприятий машиностроительной и приборостроительной отраслей.

Для диагностики структурных компонентов компетентности использовался комплекс методик, адаптированных к задачам инженерной психологии. Оценка декларативных знаний осуществлялась посредством тестовых заданий, моделирующих производственные ситуации с необходимостью применения нормативной информации. Процедурные навыки фиксировались в ходе выполнения симуляционных задач на тренажерах, имитирующих интерфейс алгоритмического ассистента. Метакогнитивные стратегии исследовались с помощью модифицированной версии опросника MAI в сочетании с протоколированием мыслей вслух при решении диагностических кейсов.

Динамика освоения инструментов анализировалась на основе показателей времени реакции, точности принятия решений и субъективной оценки когнитивной нагрузки - шкала NASA-TLX. Для выявления зон профессиональной деградации применялся сравнительный анализ результатов выполнения стандартных и нестандартных задач, а также оценка способности к генерации альтернативных стратегий при отказе автоматизированной системы. Разработка адаптивных моделей обучения базировалась на данных о индивидуальных траекториях изменения когнитивных показателей, полученных в ходе лонгитюдного наблюдения.

Статистическая обработка данных включала дисперсионный анализ с повторными измерениями, корреляционный анализ и структурное моделирование. Качественный анализ протоколов вербализации осуществлялся методом тематического кодирования с последующей верификацией независимыми экспертами. Все процедуры соответствовали этическим стандартам проведения исследований с участием людей.

Результаты исследования и их обсуждение. Анализ полученных данных позволил уточнить трехкомпонентную модель профессиональной

компетентности в условиях цифровой трансформации. Результаты подтверждают, что знания, навыки и метакогнитивные стратегии функционируют как взаимосвязанные подсистемы, взаимно модулирующие эффективность деятельности (таблица 1).

Таблица 1 - Взаимосвязь компонентов компетентности с показателями профессиональной эффективности (коэффициенты корреляции Пирсона, $n = 187$)

Компонент компетентности	Точность решений	Время реакции	Устойчивость к сбоям системы	Субъективная надёжность
Декларативные знания	0,42**	0,18	0,31*	0,27*
Процедурные навыки	0,56**	0,61**	0,44**	0,39**
Метакогнитивные навыки	0,68**	0,53**	0,72**	0,64**

Источник: разработано авторами.

Примечание: * $p < 0,05$, * $p < 0,01$.

Метакогнитивные стратегии обладают наибольшей прогностической силой в отношении устойчивости деятельности при нарушении работы алгоритмических ассистентов. Данный результат согласуется с положениями когнитивной эргономики о приоритете регуляторных механизмов над операциональными в условиях неопределенности. При этом процедурные навыки определяют скорость выполнения рутинных операций, однако их вклад в эффективность уменьшается при необходимости адаптации к новым условиям. Декларативные знания, хотя и коррелируют с точностью решений, не обеспечивают гибкости поведения без поддержки метакогнитивного контроля.

Лонгитюдный анализ позволил выделить три фазы освоения инструментов алгоритмической поддержки, каждая из которых характеризуется

специфическим соотношением когнитивных затрат и результативности (рисунок 1).

Фаза 1 (0-3 мес.) - внешняя ориентировка

- Высокая когнитивная нагрузка
- Фокус на интерфейсных операциях
- Низкая интеграция с профессиональными схемами

Фаза 2 (3-12 мес.) - интериоризация логики

- Снижение нагрузки за счёт автоматизации действий
- Формирование ментальных моделей работы ассистента
- Рост доверия, но риск избыточной зависимости

Фаза 3 (более 12 мес.) - адаптивная интеграция

- Гибкое переключение между ручным и автоматическим режимами
- Критическая оценка рекомендаций системы
- Использование ассистента как ресурса для прогностической активности

Рисунок 1 - Фазовая модель освоения алгоритмических ассистентов (источник: разработано авторами)

Около 34% респондентов демонстрировали стагнацию на уровне интериоризации, сохраняя высокую зависимость от подсказок системы даже при наличии достаточного стажа. Ключевым дифференцирующим фактором выступал уровень развития метакогнитивной рефлексии, поскольку специалисты, способные вербализовать критерии принятия решений ассистента и оценивать границы его применимости, быстрее достигали адаптивной интеграции.

Анализ выполнения нестандартных задач при искусственном отключении алгоритмического ассистента идентифицировал три зоны потенциальной профессиональной деградации. Первая зона связана с утратой навыков первичной диагностики: специалисты, длительно работающие с автоматизированными системами предобработки данных, обозначают снижение способности к самостоятельному выявлению аномалий в исходной информации.

Вторая зона отражает ослабление прогностической активности, потому что при привычке полагаться на рекомендации системы операторы реже генерируют альтернативные сценарии развития ситуации. Третья зона касается регуляторных функций, так как фиксируется снижение способности к самокоррекции при обнаружении ошибок, если система не предоставляет явных сигналов о несоответствии (таблица 2).

Таблица 2 - Частота проявления индикаторов профессиональной деградации, исходя из стажа работы с алгоритмическими ассистентами, %

Индикатор деградации	Стаж до 1 года	Стаж 1-3 года	Стаж свыше 3 лет
Снижение самостоятельной диагностики	12	28	47
Ослабление генерации альтернатив	9	31	52
Затруднения самокоррекции без подсказок	15	35	49
Сохранение критической оценки рекомендаций	78	54	31

Источник: разработано авторами.

Данные таблицы 2 указывают на кумулятивный характер рисков: вероятность проявления деградационных эффектов возрастает по мере увеличения стажа работы в условиях высокой автоматизации. При этом сохранение критической оценки рекомендаций системы выступает защитным фактором, коррелирующим с уровнем метакогнитивной подготовки. Это подчеркивает необходимость включения в программы непрерывного обучения модулей, направленных на развитие рефлексивных навыков и тренировку решения задач в условиях ограниченной поддержки со стороны алгоритмических инструментов.

На основе полученных результатов разработана модель адаптивного обучения, ориентированная на профилактику профессиональной деградации и

поддержку перехода к адаптивной интеграции алгоритмических ассистентов. Модель базируется на принципах динамической диагностики когнитивного профиля, персонализации траектории обучения и циклической обратной связи.

Обучение организуется как итеративный процесс адаптации под изменяющиеся когнитивные потребности специалиста. Ключевым механизмом выступает динамическая диагностика, позволяющая своевременно выявлять дисбаланс между компонентами компетентности и корректировать образовательную траекторию до проявления выраженных деградационных эффектов.

Практическая реализация модели предполагает использование цифровых платформ, способных фиксировать поведенческие паттерны взаимодействия с учебными задачами и адаптировать сложность материалов в реальном времени. При этом целесообразно сохранять баланс между автоматизацией процесса обучения и развитием способности специалиста к самостоятельной регуляции: чрезмерная адаптивность системы может парадоксальным образом снизить мотивацию к рефлексии и самоанализу.

Формирование профессиональной компетентности в условиях цифровой трансформации требует перехода к процессуальному пониманию развития профессионала. Компетентность представляет собой динамическую систему, чувствительную к изменениям технологического контекста. Эффективность профессиональной деятельности определяется не столько объемом усвоенных знаний или отработанных навыков, сколько способностью к метакогнитивному управлению собственными ресурсами в условиях неопределенности и изменчивости производственной среды.

Полученные данные вносят вклад в развитие теории инженерной психологии, уточняя роль регуляторных механизмов в структуре профессиональной готовности. Практическая значимость исследования проявляется в возможности использования разработанной модели для проектирования программ повышения квалификации, ориентированных на

профилактику профессиональной деградации и поддержку адаптивной интеграции цифровых инструментов. Дальнейшие исследования целесообразно направить на изучение индивидуальных различий в траекториях освоения алгоритмических ассистентов, а также на разработку методов ранней диагностики рисков дезадаптации в стадии ускоренной технологической модернизации.

Выводы. Профессиональная компетентность в условиях цифровой трансформации производственных систем представляет собой динамическую многоуровневую конструкцию, функционирование которой определяется характером интеграции когнитивных, операциональных и регуляторных подсистем. Эмпирически верифицировано, что метакогнитивные стратегии выступают основополагающим модулем данной конструкции, обеспечивая гибкость профессионального поведения при изменении технологических параметров и позволяя оператору сохранять эффективность деятельности в ситуациях нарушения штатного режима работы алгоритмических ассистентов. При этом декларативные знания и процедурные навыки, сохраняя свою значимость для выполнения рутинных операций, обнаруживают ограниченную прогностическую ценность в отношении адаптивных возможностей специалиста.

Анализ временной динамики освоения цифровых инструментов выявляет нелинейный характер данного процесса, включающий качественно различные фазы трансформации профессионального опыта. Значительная часть специалистов обозначает стагнацию на промежуточных этапах, что проявляется в сохранении избыточной зависимости от подсказок алгоритмического ассистента даже при наличии достаточного стажа работы. Данный феномен указывает на то, что накопление практического опыта само по себе не гарантирует формирования полноценной профессиональной компетентности в цифровизированной среде.

Отраженные зоны профессиональной деградации свидетельствуют о

системных рисках, сопутствующих длительной работе в условиях высокой автоматизации производственных процессов. Уменьшение способности к самостоятельной первичной диагностике, ослабление прогностической активности и затруднения в самокоррекции при отсутствии внешней поддержки образуют взаимосвязанный комплекс эффектов, кумулятивно нарастающих по мере увеличения стажа взаимодействия с алгоритмическими системами. Эти данные опровергают представление о нейтральном характере технологической модернизации для психологической структуры профессиональной деятельности и подчеркивают необходимость целенаправленной профилактики дезадаптационных тенденций в рамках систем непрерывного обучения.

Разработанная адаптивная модель обучения, базирующаяся на принципах динамической диагностики, персонализации образовательных траекторий и циклической обратной связи, предлагает методологическое решение для поддержки профессионального развития в условиях цифровой трансформации. Ключевым механизмом данной модели выступает своевременное выявление дисбаланса между компонентами компетентности и корректировка содержания учебных модулей до проявления выраженных деградиционных эффектов. При этом актуальной методической установкой является сохранение баланса между адаптивностью обучающей системы и развитием способности специалиста к самостоятельной регуляции, поскольку чрезмерная автоматизация процесса обучения может сократить мотивацию к рефлексивному анализу собственной деятельности.

Список литературы

1. Ноздрачева Т. М., Щеглова Т. М. Цифровые технологии в формировании информационно-профессиональной компетентности специалиста легкой промышленности // Вопросы журналистики, педагогики, языкознания. – 2023. – Т. 42. – №. 3. – С. 459-473.
2. Бураева Е. В., Гришаева О. Ю., Паршутин И. Г. Компетенции работников: адаптация кадров в условиях цифровой трансформации сельского хозяйства //

Вестник аграрной науки. – 2025. – №. 6 (117). – С. 76-84.

3. Рожков В. Д., Костюченко С. Б. Развитие профессиональных компетенций и конкурентоспособности работников промышленных предприятий в условиях цифровой трансформации // Экономика, предпринимательство и право. – 2025. – Т. 15. – №. 4. – С. 2343-2362.

4. Ноздрачева Т. М., Щеглова Т. М. Цифровые компетенции в профессиональной деятельности будущих специалистов легкой промышленности // Профессиональное образование в России и за рубежом. – 2024. – №. 3 (55). – С. 46-56.

5. Ямкина И. А. Формирование мультилингвально-цифровой профессиональной компетенции будущих инженеров средствами мультязычных веб-сайтов // Гуманитарные исследования. Педагогика и психология. – 2024. – №. 17. – С. 50-59.

6. Девятловский Д. Н., Смирнова А. В. Праксиологическая культура будущего инженера как основа его профессиональной компетентности // Проблемы современного педагогического образования. – 2025. – №. 87-4. – С. 92-95.

7. Вороненкова Т. А. Педагогическая технология формирования коммуникативной компетентности будущих инженеров в процессе изучения иностранного языка // Векторы психолого-педагогических исследований. – 2025. – №. 3. – С. 72-82.

8. Дубровская Ю. А. Формирование профессиональных компетенций средствами фреймовых технологий в процессе практической подготовки будущих горных инженеров-спасателей // Ярославский педагогический вестник. – 2025. – №. 3 (144). – С. 116-126.

9. Лебедева Н. А., Гришаева Ю. М. Исследовательская культура будущего инженера // Казанский педагогический журнал. – 2024. – №. 3-4 (30). – С. 33-52.

10. Васильева В. Д. Социально-психологические основы профессиональной деятельности: модульное структурирование // Мир науки, культуры, образования. – 2024. – №. 2 (105). – С. 184-186.

References

1. Nozdracheva T. M., Shcheglova T. M. Digital technologies in the formation of information and professional competence of a light industry specialist // Issues of journalism, pedagogy, linguistics. - 2023. - Vol. 42. - No. 3. - P. 459-473.
2. Buraeva E. V., Grishaeva O. Yu., Parshutina I. G. Worker competencies: adaptation of personnel in the context of digital transformation of agriculture // Bulletin of agrarian science. - 2025. - No. 6 (117). - P. 76-84.
3. Rozhkov V. D., Kostyuchenko S. B. Development of professional competencies and competitiveness of employees of industrial enterprises in the context of digital transformation // Economy, entrepreneurship and law. - 2025. - Vol. 15. - No. 4. – P. 2343-2362.
4. Nozdracheva T. M., Shcheglova T. M. Digital competencies in the professional activities of future light industry specialists // Vocational education in Russia and abroad. – 2024. – No. 3 (55). – P. 46-56.
5. Yamkina I. A. Formation of multilingual and digital professional competence of future engineers by means of multilingual websites // Humanitarian studies. Pedagogy and psychology. – 2024. – No. 17. – P. 50-59.
6. Devyatlovsky D. N., Smirnova A. V. Praxeological culture of the future engineer as the basis for his professional competence // Problems of modern pedagogical education. – 2025. – No. 87-4. – P. 92-95.
7. Voronenkova T. A. Pedagogical technology for developing communicative competence of future engineers in the process of learning a foreign language // Vectors of psychological and pedagogical research. – 2025. – No. 3. – P. 72-82.
8. Dubrovskaya Yu. A. Formation of professional competencies by means of frame technologies in the process of practical training of future mine rescue engineers // Yaroslavl pedagogical bulletin. – 2025. – No. 3 (144). – P. 116-126.
9. Lebedeva N. A., Grishaeva Yu. M. Research culture of the future engineer // Kazan pedagogical journal. – 2024. – No. 3-4 (30). – P. 33-52.
10. Vasilyeva V. D. Social and psychological foundations of professional activity:

modular structuring // World of science, culture, education. - 2024. - No. 2 (105). - P. 184-186.

Статья поступила в редакцию 27.01.2026; одобрена после рецензирования 10.03.2026; принята к публикации 26.03.2026.

The article was submitted 27.01.2026; approved after reviewing 10.03.2026; accepted for publication 26.03.2026.