Научная статья

УДК 159.9:62

doi: 10.20323/1813-145X-2021-5-122-166-173

Индивидуально-психологические особенности студентов инженерных специальностей как детерминанты профессиональной надежности

Елена Владимировна Балакшина

кандидат психологических наук, доцент кафедры психологии и философии ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет». 170000, г. Тверь, ул. Наб. Аф. Никитина, д. 22

balakshina79@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5710-3009>

Аннотация. В статье уделяется внимание становлению профессиональной надежности специалистов. Особый интерес представляет период обучения в высшем учебном заведении. Перечисляется ряд показателей, которые лежат в основе изучаемого явления, и описываются индивидуально-психологические особенности будущих инженеров в данный отрезок времени. Приводятся приоритетные цели образования, активно реализуемые в вузе для подготовки высококвалифицированных профессионалов инженерно-технического профиля. Отмечается важность разработки проблемы содержания психологического базиса надежности труда на примере инженерных профессий. Рассматривается сущность профессии инженера и описываются традиционные виды инженерного дела. Указываются «ниши» современного рынка труда, где существует постоянная востребованность в инженерных кадрах. Освещается перечень ожиданий потенциального работодателя по отношению к претенденту на инженерно-техническую должность в организации (на производстве).

Руководствуясь данными теоретического анализа работ отечественных и зарубежных исследователей, автор анализирует психологические показатели профессиональной надежности. Выявляется взаимосвязь уровня данных показателей с возможностью нивелирования рисков производства и роста качества работы сотрудников предприятия. Отдельное внимание уделяется профайлингу особенностей студентов инженерных специальностей с целью конкретизации психологических аспектов надежности труда инженера. Обосновываются методологические основания изучения специфики инженерной деятельности (деятельностный подход, системогенетический, профессиографический, интегративно-типологический). Составляется список профессионально важных качеств инженеров разной направленности как ориентир для разработки программы психодиагностического исследования, включающей параметры диагностики, набор тестового материала, описание диагностируемого студенческого контингента.

Ключевые слова: инженер, инженерная деятельность, профессия, профессионально важные качества, профессиональная деятельность, профессиональная надежность

Для цитирования: Балакшина Е. В. Индивидуально-психологические особенности студентов инженерных специальностей как детерминанты профессиональной надежности // Ярославский педагогический вестник. 2021. № 5 (122). С. 166-173. <http://dx.doi.org/10.20323/1813-145X-2021-5-122-166-173>.

Original article

Individual psychological features of engineering students as determinants of professional reliability

Elena V. Balakshina

Candidate of psychological sciences, associate professor of the department of psychology and philosophy, Tver state technical university. 170,000, Tver, Af. Nikitin emb., 22

balakshina79@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5710-3009>

Abstract. The article pays attention to the development of professional reliability of a specialist. The period of study at a higher educational institution is of particular interest. A number of indicators are listed that underlie the phenomenon we are studying and that are laid down in this period of time. The priority goals of education are given, which are actively implemented in the university for the training of highly qualified technical professionals. The importance of developing the problem of maintaining the psychological foundations of labor reliability on the example of engineering professions is noted. The essence of the profession of engineer and traditional types of engineering are

considered. The «niches» of the modern labor market are indicated where there is constant demand in engineering personnel. The list of expectations of the potential employer in relation to the applicant for the engineering and technical position in the organization (in production) is covered.

Guided by the theoretical analysis of the work of domestic and foreign researchers, an attempt is made to derive psychological indicators of professional reliability. It describes the relationship of the level of acquired indicators with the leveling of production risks and the quality of work of employees of the enterprise. The emphasis is placed on profiling engineering specialties in order to specify all aspects of the psychological features of the reliability of the engineer's work. Methodological foundations are selected for the study of the specifics of engineering activities as an integrative type (activity approach, systemogenetic, professional, integrative-typological). A list of professionally significant qualities of engineers of different orientations is compiled as a guideline for compiling a psychodiagnostic research program. For ease of description of results, all parameters are enlarged into four master blocks. A set of test material, a student contingent, as well as diagnostic results are described. According to the results, a conclusion is drawn up.

Keywords: engineer, engineering, profession, professionally important qualities, professional activity, professional reliability

For citation: Balakshina Ye. V. Individual psychological features of engineering students as determinants of professional reliability. *Yaroslavl pedagogical bulletin*. 2021;(5):166-173. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.20323/1813-145X-2021-5-122-166-173>.

Актуальность

Период студенчества – один из самых важных этапов в профессиональном становлении личности. Именно в этот период происходит формирование основных базовых требований, необходимых для успешного вхождения в профессиональную деятельность. В качестве условий для оптимальной адаптации к труду, а также его эффективного и надежного исполнения выступает система приобретенных студентом знаний, первичных трудовых навыков и умений. На психологическом уровне надежность обеспечивается сформированной структурой профессионально важных качеств (ПВК) [Федотов, 2018]. Следует отметить, что в процессе обучения постепенно начинают складываться отношения в системе «личность – профессия», где положительными итогами становятся образование специальных компетенций; эволюция психологических особенностей, обусловленная своеобразием предметной области; способность к анализу собственных возможностей; объективная оценка себя как профессионала; психологическая готовность к профессиональной деятельности. Пробелы или недостаточный уровень их развития негативным образом отражаются на качестве выполнения трудовых функций и задач в будущем [Никифорова, 2011].

Подготовка специалистов к самостоятельной реализации заданных должностью (трудовым постом) обязанностей на уровне нормативно-должного и надежного формата является важной задачей высшего учебного заведения и системы образования в целом [Толкачева, 2015]. Она обеспечивается посредством создания соответствующих условий для формирования компетен-

ций в рамках нормативной профессиональной подготовки, непрерывного профессионального развития, самосовершенствования, обеспечения конкурентоспособности и целесообразного психологического сопровождения профессиональной деятельности [Рубцова, 2019]. Высокие требования к современному выпускнику продиктованы динамикой в экономической и социальной сферах, новыми запросами потенциальных работодателей, практически повсеместной технологизацией, быстрыми темпами обновления научных знаний, ростом производства и внедрением инноваций. Наиболее активно указанные изменения затронули профессии, имеющие прямое отношение к технике и ее эксплуатации, а вследствие этого развитию функционала работников этих направлений уделяется отдельное внимание [Корзина, 2016]. Особое значение в этом смысле приобретают исследования развития профессиональной надежности на примере профессий с высокой социальной значимостью и сложным содержанием профессиональной деятельности.

Инженер – представитель высшего звена обширной профессиональной группы специальностей с технологическим уклоном [Чижова, 2017]. На сегодняшний день инженеры заняты во всех сферах рыночной экономики (медицина, образование, добыча природных ресурсов, машиностроение, авиация и др.). Представители инженерного дела чрезвычайно востребованы, а уровень притязания к ним со стороны работодателей постоянно растет [Цюхай, 2017]. Вовлеченность инженера в разнообразные жизненные циклы сложных устройств и систем и выполнение широкого спектра деятельности (исследование, планирование, проектирование, эксплуатация,

проектирование, управление и др.) указывают также на важность учета развития показателей надежности его труда, в том числе и психологических.

Постановка проблемы

Первоначальные теоретические разработки и прикладные исследования надежности работника были тесно связаны с профессиями, имеющими прямое отношение к эксплуатации техники и сложных технических систем, то есть к направлениям трудовой деятельности, в которых особое значение придавалось безопасности, безошибочности и нивелированию рисков производства («человек-оператор», «человек-машина»). В отечественной психологии феномен надежности в большинстве изысканий рассмотрен в рамках инженерной психологии, эргономики и психологии труда. Применительно к показателям надежности деятельности они касались эмоциональной и психической устойчивости, стабильности активных и рабочих состояний в стандартных и нестандартных ситуациях на производстве; психической регуляции; попыткам вывести количественные и качественные критерии надежности; взаимосвязи особенностей протекания психических процессов с воспроизведением ошибочных действий, эффективностью деятельности. Главенствующая роль отдавалась психофизиологическим и индивидуально-психологическим качествам, поддерживающим гармонию в процессе взаимодействия человека со сложным техническим средством.

В контексте инженерной деятельности по причине концентрации исследований преимущественно на одном ее виде, а именно – эксплуатации, малоизученными остаются другие типичные виды инженерного дела относительно надежности труда. В классическом представлении инженерная деятельность базируется на творчестве, инновациях и способностях создавать новое [Шарафутдинова, 2021]. Конечным результатом труда инженера является преобразование технологических, социальных, природных, организационных систем. Успех деятельности инженера как высококвалифицированного, сложного и интегративного типа достигается совокупностью качеств, обеспечивающих высшее проявление изобретательства, названного *инженерным искусством*. Например, привнесение нового в старые технические решения – характерная черта для конструкторской деятельности. Помимо упомянутых ранее критериев, первое место среди всего паттерна показателей будут занимать спе-

цифика мышления (логическое, рациональное, абстрактное, образное, креативность), внимательность к деталям, ответственность, эмоциональная устойчивость и др.

В современных условиях для решения поставленных организацией задач инженер, преимущественно комплексно, применяет сразу несколько вариантов деятельности, в том числе осуществляет управление производственным циклом и средним персоналом, что свидетельствует о ее синтетическом характере, а совокупность показателей надежности расширяется. Она имеет в своем составе расширенный список ПВК, включающий личностные качества, познавательную активность [Чубова, 2011]. Динамика развития и профилизация данных параметров в процессе профессионального становления инженера становится актуальной задачей. Решение этого вопроса возможно при опоре на ряд методологических подходов, помогающих детально раскрыть особенности содержания профессиональной инженерной деятельности (деятельностный, системогенетический, профессиографический, интегративно-типологический). Методологическую основу исследования составляют также психологические концепции классификации профессиональной деятельности [Рубцова, 2015], профессиографии, профессиональной идентичности, профессиональной пригодности, профессионального становления.

Обзор литературы

Теоретический анализ психологической литературы позволил выделить несколько направлений, в рамках которых предпринималась попытка раскрыть сущность понятия «надежность деятельности». Генезис проблемы надежности деятельности базируется на трудах В. Д. Небылицина, Н. Д. Заваловой, В. А. Пономаренко. В накопленном авторами материале в качестве основных ее детерминант выступают стабильность психофизиологических показателей, а также частота и характер ошибочных действий. Далее решение вопросов надежности труда в работах В. Н. Абрамовой, В. В. Козлова, Ю. М. Пиканной выходит на иной уровень. Ученые отмечают важность разработки критериев безопасности и надежности как главного требования для работников опасных и режимных объектов, а также профессий с особыми, экстремальными условиями (на примере атомных станций). Отмечается тенденция спецификации характеристик профессиональной надежности, которая дополняется морально-нравственными особенностями лично-

сти, показателями психоэмоциональности и саморегуляции. С. В. Духновским озвучиваются современные требования по обеспечению кадровой безопасности на психологическом уровне. Раскрываются дополнительные аспекты, где на передний план ставится проблема личностно-профессиональной надежности сотрудника организации или претендента на вакантную должность [Мауген, 2017]. Указываются наиболее благоприятные линии социально одобряемого поведения и личностные характеристики, гарантирующие успешное вхождение в трудовую среду и эффективное выполнение функциональных обязанностей.

В зарубежных источниках проблема надежного исполнения профессиональных функций рассматривается в рамках организационной психологии и психологии труда [Varela, 2019]. Наиболее часто исследователям предлагаются следующие значимые ориентиры: нереализованный потенциал технологий в оценке отбора кадров [Ryan, 2019], модели спроса на работу и ресурсы [Lesener, 2019]. Студенческий контингент также попадает в поле зрения влияния обмена знаниями на индивидуальное творчество в высших учебных заведениях [Lee, 2018]. Как видно из представленных материалов, область изучения механизмов надежности сотрудника в профессиональной деятельности достаточно широка.

Однако наиболее приоритетными на сегодняшний день являются исследования структур ПВК, их спецификация относительно конкретного вида деятельности и установления наиболее значимых, обуславливающих профессиональную надежность [Федотов, 2018]. Применительно к инженерным направлениям наиболее часто в профессиограммах упоминаются особенности протекания мыслительной деятельности, активности процессов нервной системы, характерологических и личностных особенностей, их профайлинг.

База исследования

Диагностика индивидуально-психологических особенностей студентов инженерных специальностей проводилась в Тверском государственном техническом университете на базе центра психологической поддержки. Был обследован студенческий контингент (второй курс) трех факультетов (строительный, химический, информационный), общий объем выборки составил 223 человека в возрасте 18,8 ($\pm 0,6$).

Методы и методики исследования

Психодиагностический инструментарий составили четыре методики:

1. Многофакторный личностный опросник Р. Кеттелла – применяется для оценки своеобразия личностных качеств респондентов. По результатам строится многофакторная модель, в которой отражаются наиболее яркие черты характера. Инструмент часто используется в исследованиях структуры профессионально важных качеств.

2. Методика диагностики социальной коммуникативной компетентности (КСК), направленная на установление психологических предикторов эффективности в построении взаимоотношений, а также уточнение компонентов учебной и профессиональной успешности.

3. Опросник диагностики формально-динамических свойств человека. Шкалы методики позволяют оценить предметно-деятельностные и коммуникативные аспекты проявления темперамента как основы активности в труде и эмоционального реагирования на различные ситуации.

4. Раскрытие специфики принятия решений в стандартных и нестандартных ситуациях проводилось с использованием методики «Личностные факторы принятия решений Т. В. Корниловой» (адаптация Мельбурнского опросника). Автор предлагает два показателя (готовность к риску и рациональность), посредством которых раскрываются когнитивные особенности продуктивных выборов при принятии решения. Математико-статистическая обработка психодиагностических данных была осуществлена в программе SPSS 17.0. В качестве статистических методов выступили дескриптивная статистика, непараметрический критерий Краскела – Уоллиса.

Результаты исследования

Наглядность в описании обеспечивается построением модели психологических детерминант надежности студентов инженерно-технических специальностей (Табл. 1), включающей несколько блоков (Табл. 1): когнитивный блок (выраженность интеллектуальных особенностей); блок сферы эмоционального реагирования; блок коммуникативных факторов взаимодействия (эффективность общения); блок индивидуально-психологических критериев (эргичность, пластичность, работоспособность, эмоциональность).

Таблица 1

Модель профессионально важных качеств студентов-инженеров

<i>Когнитивный блок</i>	<i>Блок сферы эмоционального реагирования</i>	<i>Блок коммуникативных факторов</i>	<i>Блок индивидуально-психологических критериев</i>
Интеллект (фактор В) Практичность (фактор М) Консервативность (фактор Q1) Рациональность Решительность при принятии решения Художественная направленность мышления Логическое мышление	Эмоциональная устойчивость (фактор С) Чувствительность (фактор G) Жесткость (фактор I) Тревожность (фактор О) Конформизм (фактор Q3) Самоконтроль (фактор Q4) Саморегуляция Эмоциональная зрелость Жизнерадостность	Общительность (фактор А) Смелость (фактор Н) Сдержанность (фактор F) Доминантность (фактор Е) Доверчивость (фактор L) Прямолинейность (фактор N) Конформизм (фактор Q2) Открытость Независимость	Предметно-деятельностные и коммуникативные аспекты активности личности (темперамент): эргичность, пластичность, эмоциональность, работоспособность

По блоку «Когнитивный» в обработку попало семь показателей из трех методик (личностный опросник, КСК, готовность к риску и рациональность). Все выбранные нами параметры помогли обнаружить общие закономерности в особенностях понимания, познания, изучения, восприятия, переработки поступающей извне информации. Учитывая разный тип обработки полученных данных (стеновый и балловый), они будут описаны отдельно. Так были выявлены следующие значения: фактор «интеллект» (В) – 4,7 стенов, фактор «практичность» (М) – 3,6 стенов, фактор «консервативность» (Q1) – 4,4 стенов. Очевидно, что уровень развития всех качеств соответствует среднему, яркой выраженности выявлено не было. Студенты устойчивы к традиционным трудностям, добросовестны при выполнении поручений и заданий, склонны быстро обучаться. Для изучения согласованности в принятии решений и эмпирической адекватности была проведена оценка параметров рациональности (5,8 балла) и специфики принятия решений (3,3 балла). В деятельности испытуемые предпочитают опираться на разумные, осмысленные и взвешенные решения, не исключая готовности действовать непривычно, нестандартно для достижения высоких результатов. Художественная направленность мышления (сообразительность) (фактор К методики КСК) у студентов также выражена на среднем уровне (10,3 балла), что характерно и для логического мышления (12,3 балла). В деятельности это выражается как способность находить оригинальные решения, проявляется как интеллектуальная активность и рассудительность.

Блок «Сфера эмоционального реагирования» включил девять параметров, большая часть которых представлена факторами личностного опросника и коммуникативной компетентности. В эмоциональном плане обучающиеся проявляют

стабильность реакций, при этом итоговые значения соответствуют среднему уровню выраженности признака: фактор «эмоциональная устойчивость» (С) – 3,7 стенов, фактор «чувствительность» (G) – 4,1 стенов, фактор «жесткость» (I) – 4,1 стенов, фактор «тревожность» (О) – 4,3 стенов, фактор «конформизм» (Q3) – 5,1, фактор «самоконтроль» (Q4) – 3,7. Особенности субъективного отношения к окружающему у студентов технической направленности являются стабильность эмоционального реагирования, адекватный уровень восприятия тревожных ситуаций, стабильность во взаимоотношениях. Далее, по характеру данных о шкалах «саморегуляция» – (Н) 12,3 балла, «эмоциональная зрелость» (С) – 11,4 и «жизнерадостность» (Д) – 9,6 было установлено, что респонденты хорошо контролируют себя в деятельности, склонны принимать ответственность за осуществленный выбор, выражают эмоции в соответствии с реалиями.

Результаты по блоку «Коммуникативные факторы» продемонстрировали достаточную развитость диагностируемых качеств. Как и в предыдущих совокупностях признаков, все они соответствуют норме, а пиковые значения максимального уровня отсутствуют. В описаниях дескриптивного анализа эта особенность выглядит следующим образом: фактор «общительность» (А) – 4,3 стенов, фактор «смелость» (Н) – 4,2 стенов, фактор «сдержанность» (F) – 3,3 стенов, фактор «доминантность» (Е) – 3,8 стенов, фактор «доверчивость» (L) – 5,2 стенов, фактор «прямолинейность» (N) – 3,3, фактор «конформизм» (Q2) – 4,6. Полученный диапазон свидетельствует о способности студенческого контингента выстраивать эффективные коммуникации, демонстрировать адекватную социальную перцепцию, придерживаться общественных норм, правил и ценностей. Показатели открытости

(А) – 10,4 балла и независимости (М) – 9,8 балла также соответствуют норме.

В блоке «Индивидуально-психологических критериев» раскрывается специфическая активность обучающихся в профессиональной деятельности и общении посредством опоры на четыре составляющие (эмоциональный блок, эргичность, темп, пластичность): эргичность в процессе общения (6,5 балла), в деятельности (5,5 балла); пластичность в работе (6,6 балла), пластичность в общении (5,3 балла); эмоциональность в общении (6,0 балла), в деятельности (6,2 балла). Последний компонент – скорость (темп) протекания процессов общей психической

активности: скорость в общении (6,8 балла), скорость в работе (6,6 балла). В общей выборке результаты в средних показателях соответствуют типу темперамента «сангвиник». Респонденты энергичны в общении, оптимистично настроены на деятельность и ее результаты, позитивно мыслят, довольно быстро воспринимают информацию, устойчивы в эмоциях, быстро приспосабливаются к изменениям ситуации.

Уточнение различий в выраженности паттерна выбранных нами качеств у студентов инженерно-технической направленности, но разной специализации позволило выявить интересные особенности (Табл. 2).

Таблица 2

Различия в выраженности психологических качеств студентов-инженеров

Переменные	Факультеты			Chi-квадрат; p =
	Информационный	Химический	Строительный	
	Ранг			
Рациональность	146,32	105,7	98,02	20,026; 0,000
Готовность к риску	107,88	133,32	96,03	14,693; 0,001
Пластичность в сфере работы	124,26	97,05	117,91	6,941; 0,031
Эмоциональность в сфере общения	108,99	113,15	112,72	23,080; 0,000
Общительность (А)	119,42	126,99	94,93	11,663; 0,003
Сообразительность (В)	129,70	114,36	99,97	7,422; 0,024
Эмоциональная устойчивость (С)	165,01	136,48	60,67	108,82; 0,000
Доминантность (Е)	171,40	130,45	62,58	107,42; 0,000
Сдержанность (F)	155,88	140,83	62,44	100,15; 0,000
Чуткость (G)	154,49	132,68	70,23	70,77; 0,000
Смелость (H)	137,57	127,90	83,90	31,72; 0,000
Жесткость (I)	100,17	126,65	106,10	6,759; 0,034
Прямолинейность (N)	171,85	124,8	67,8	95,975; 0,000
Самоконтроль (Q4)	135,66	66,132	80,98	37,387; 0,000
Художественная направленность мышления	101,45	128,72	103,60	8,363; 0,015
Тревожность (O)	130,30	131,98	84,5	29,090; 0,000

По большей части эти особенности приходятся на личностные качества, связаны с принятием решений, индивидуально-психологическими параметрами и менее всего – с показателями коммуникативной социальной компетенции (один параметр – художественная направленность мышления, чувствительность).

Особую выраженность совокупность исследуемых качеств имеет в группе студентов, чья профессиональная деятельность будет тесно связана с информационными технологиями, программированием, эксплуатацией компьютерной техники.

Как видно из полученных данных, на информационных направлениях студенты более рациональны, проявляют гибкость в общении, более сообразительны при решении задач, эмоцио-

нально устойчивы, ориентируются на собственное мнение. Обучающиеся на химическом факультете более ориентированы на инновации, поиск новых решений и риск, более общительны, проявляют твердость по отношению к выбранным путям в достижении поставленных целей, обладают художественной направленностью мышления и более тревожны. Студенты строительных специальностей стабильны в реакциях и демонстрируют полную гармонию в сфере общения, а также учебной деятельности.

Заключение

Профессиональная надежность – сложное многогранное явление, которое особенно интенсивно развивается в студенческом цикле обуче-

ния. Первоначальное освоение базовых элементов структуры профессиональной надежности происходит с самого начала освоения знаний, умений и навыков, соответствующих профессии. Индивидуально-психологические особенности студентов инженерных специальностей и принадлежность к той или иной профессиональной группе накладывают отпечаток на состав психологических показателей эффективности труда и выступают детерминантами профессиональной надежности.

Для будущих инженеров в период обучения специальным предметам в области науки, техники, инженерии и математики одним из самых важных критериев является критическое мышление [Hafni, 2020], а также высокий уровень развитости логического и образного мышления [Pope-Ruark, 2019], что согласуется с результатами нашего исследования.

Важными показателями профессиональной надежности инженерной деятельности также являются саморегуляция [Morosanova, 2017], нервно-психическая устойчивость, организованность, способность к эффективной коммуникации, стабильность эмоционального состояния, высокая работоспособность. Согласно психодиагностическим результатам уровень развития перечисленных качеств приобретает свой «оттенок» или выраженность в зависимости от направленности инженерного дела.

На сегодняшний день исследования профессиональной надежности выходят за пределы трудовой деятельности, связанной лишь с эксплуатацией сложных технических устройств, и становятся актуальными также для систем «человек – человек», «человек – знак», «человек – природа», что еще раз доказывает перспективность исследований в данном направлении.

Библиографический список

1. Козина И. М. Молодые инженеры: трудовые ценности и профессиональная идентичность // И. М. Козина, Е. В. Виноградова // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. 2016. № 1 (131). С. 215-229.
2. Никифорова Я. А. Исследование процесса формирования профессиональной надежности у студентов вузов туристского профиля // Проблемы современной экономики. 2011. № 2 (38). С. 358-361.
3. Рубцова Н. Е. Структура психологической готовности к профессиональной деятельности интегративного типа // Психология XXI века: вызовы, поиски, векторы развития : сборник материалов конференции. Рязань : Академия ФСИН, 2019. С. 508-514.
4. Рубцова Н. Е. Основные направления классификаций профессиональной деятельности // Психология и психотехника. 2015. № 5 (80). С. 501-510.
5. Толкачева Е. А. Психологические особенности современной подготовки (психологический портрет студентов инженерных специальностей СПбГЭТУ) // Компьютерные инструменты в образовании. 2015. № 3. С. 11-21.
6. Федотов С. Н. Профессиональная надежность персонала сервисных центров // Эргодизайн. 2018. № 1. С. 41-45.
7. Цюхай М. В. Инженерно-технические работники как объект исследования в советской социологии // Социологический альманах. 2017. № 8. С. 149-159.
8. Чижова Т. А. Понятие инженерной деятельности // Наука, техника и образование. 2017. № 1. С. 59-61.
9. Чубова Е. П. Современное понимание профессионально значимых качеств инженера // Гуманизация образования. 2011. № 1. С. 51-56.
10. Шарафутдинова Р. И. Профессиональная деятельность современного инженера / Р. И. Шарафутдинова, И. И. Галимзянова // Вестник казанского технологического университета. 2012. № 6. Т. 15. С. 255-257.
11. Ryan Ann M. The Unrealized Potential of Technology in Selection Assessment / Ann M. Ryan, Eva Derous // Journal of Work Organizational Psychology. 2019. № 53 (2). P. 85-92.
12. Lee Joosung. The Effects of Knowledge Sharing on Individual Creativity in Higher Education Institutions: Socio-Technical View // Administrative Sciences. 2018. Vol. 8. Iss. 22. P. 1-16.
13. Lesener T. The job demands-resources model: A meta-analytic review of longitudinal studies / T. Lesener, B. Gusy, C. Wolter // Work & Stress. 2019. № 33 (1). P. 76-103.
14. Hafni R. N. The importance of science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education to enhance students' critical thinking skill in facing the industry 4.0 / R. N. Hafni, T. Herman, E. Nurlaelah and L. Mustikasari // Journal of Physics: Conference Series. 2020. Vol. 1521. P. 1-7.
15. Maurren F. D. Psychosocial safety climate (PSC) and enacted PSC for workplace bullying and psychological health problem reduction / F. D. Maurren, D. Christian, R. T. Michelle, E. Jordi // European Journal of Work and Organizational Psychology. 31 Oct. 2017. P. 844-857.
16. Morosanova V. Regulatory and personality predictors of the reliability of professional actions / V. Morosanova, I. Gaidamashko, S. Chistyakova, N. Kondratyuk, A. Burmistrova-Sevenkova // Psychology in Russia: State of the Art. 2017. Vol. 10. Iss. 4. P. 195-207.
17. Pope-Ruark. Design Thinking in Technical and Professional Communication: Four Perspectives // Journal of Business and Technical Communication. 2019. Vol. 33 (4). P. 530-565.

18. Tran Michael. Critical Thinking for Engineers // American Society for Engineering Education. 2019. P. 1-10.

19. Varela C. Skills in computational thinking of engineering students of the first school year / C. Varela, C. Rebollar, O. García, E. Bravo, J. Bilbao // Heliyon. 2019. Vol. 5. Iss. 11. P. 1-9.

Reference List

1. Kozina I. M. Molodye inzhenery trudovye cennosti i professional'naja identichnost' = Young engineers labor values and professional identity / I. M. Kozina, E. V. Vinogradova // Monitoring obshhestvennogo mneniya: jekonomicheskie i social'nye peremeny. 2016. № 1 (131). S. 215-229.

2. Nikiforova Ja. A. Issledovanie processa formirovaniya professional'noj nadezhnosti u studentov vuzov turistskogo profilja = Study of the process of formation of professional reliability among students of universities of tourist profile // Problemy sovremennoj jekonomiki. 2011. № 2 (38). S. 358-361.

3. Rubcova N. E. Struktura psihologicheskoy gotovnosti k professional'noj dejatel'nosti integrativnogo tipa = Structure of psychological readiness for professional activity of integrative type // Psihologija XXI veka: vyzovy, poiski, vektory razvitiya : sbornik materialov konferencii. Rjazan' : Akademija FSIN, 2019. S. 508-514.

4. Rubcova N. E. Osnovnye napravleniya klassifikacij professional'noj dejatel'nosti = Main areas of professional classifications // Psihologija i psihotekhnika. 2015. № 5 (80). S. 501-510.

5. Tolkacheva E. A. Psihologicheskie osobennosti sovremennoj podgotovki (psihologicheskij portret studentov inzhenernyh special'nostej SPBGJeTU) = Psychological features of modern training (psychological portrait of students of engineering specialties in St. Petersburg State Technical University) // Komp'juternye instrumenty v obrazovanii. 2015. № 3. S. 11-21.

6. Fedotov S. N. Professional'naja nadezhnost' personala servisnyh centrov = Professional reliability of service center staff // Jergodizajn. 2018. № 1. S. 41-45.

7. Cjuhaj M. V. Inzhenerno-tehnicheskie rabotniki kak ob'ekt issledovaniya v sovetskoj sociologii = Engineering and technical workers as an object of research in Soviet sociology // Sociologicheskij al'manah. 2017. № 8. S. 149-159.

8. Chizhova T. A. Ponjatie inzhenernoj dejatel'nosti = Concept of engineering activity // Nauka, tehnika i obrazovanie. 2017. № 1. S. 59-61.

9. Chubova E. P. Sovremennoe ponimanie professional'no znachimyh kachestv inzhenera = Modern understanding of professional skills of an engineer // Gumanizacija obrazovanija. 2011. № 1. S. 51-56.

10. Sharafutdinova R. I. Professional'naja dejatel'nost' sovremenno inzhenera = Professional activities of a modern engineer / R. I. Sharafutdinova, I. I. Galimzjanova // Vestnik kazanskogo tehnologicheskogo universiteta. 2012. № 6. T. 15. S. 255-257.

11. Ryan Ann M. The Unrealized Potential of Technology in Selection Assessment / Ann M. Ryan, Eva Derous // Journal of Work Organizational Psychology. 2019. № 53 (2). P. 85-92.

12. Lee Joosung. The Effects of Knowledge Sharing on Individual Creativity in Higher Education Institutions: Socio-Technical View // Administrative Sciences. 2018. Vol. 8. Iss. 22. P. 1-16.

13. Lesener T. The job demands-resources model: A meta-analytic review of longitudinal studies / T. Lesener, B. Gusy, C. Wolter // Work & Stress. 2019. № 33 (1). R. 76-103.

14. Hafni R. N. The importance of science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education to enhance students' critical thinking skill in facing the industry 4.0 / R. N. Hafni, T. Herman, E. Nurlaelah and L. Mustikasari // Journal of Physics: Conference Series. 2020. Vol. 1521. P. 1-7.

15. Maurren F. D. Psychosocial safety climate (PSC) and enacted PSC for workplace bullying and psychological health problem reduction / F. D. Maurren, D. Christian, R. T. Michelle, E. Jordi // European Journal of Work and Organizational Psychology. 31 Oct. 2017. P. 844-857.

16. Morosanova V. Regulatory and personality predictors of the reliability of professional actions / V. Morosanova, I. Gaidamashko, S. Chistyakova, N. Kondratyuk, A. Burmistrova-Sevenkova // Psychology in Russia: State of the Art. 2017. Vol. 10. Iss. 4. R. 195-207.

17. Pope-Ruark. Design Thinking in Technical and Professional Communication: Four Perspectives // Journal of Business and Technical Communication. 2019. Vol. 33 (4). P. 530-565.

18. Tran Michael. Critical Thinking for Engineers // American Society for Engineering Education. 2019. P. 1-10.

19. Varela C. Skills in computational thinking of engineering students of the first school year / C. Varela, C. Rebollar, O. García, E. Bravo, J. Bilbao // Heliyon. 2019. Vol. 5. Iss. 11. P. 1-9.

Статья поступила в редакцию 05.08.2021; одобрена после рецензирования 09.09.2021; принята к публикации 25.09.2021.

The article was submitted on 05.08.2021; approved after reviewing 09.09.2021; accepted for publication on 25.09.2021.