

Балакшина Елена Владимировна

кандидат психологических наук, доцент,
доцент кафедры психологии и философии,
Тверской государственный технический университет
balakshina79@mail.ru

Elena V. Balakshina

candidate of psychological sciences, associate professor,
associate professor of Psychology and Philosophy,
Tver State Technical University
balakshina79@mail.ru

**Психологические особенности содержания инженерной деятельности
в контексте обеспечения ее надежности**

**Psychological features of the content of engineering activities
in the context of ensuring its reliability**

***Аннотация.** Инженерный труд – это один из видов деятельности, не теряющий своей значимости на протяжении всего периода развития научно-технической мысли. В современных реалиях основное предназначение продуктов инженерного труда традиционно состоит в обеспечении нормального функционирования различных систем (технические, экономические, социальные, организационные). Активная технологизация смежных инженерному делу сфер (химическая технология, биотехнология, нанотехнологии), а также, областей, далеких от технических видов деятельности (образование, медицина), значительно усложнила его содержание. При этом, несмотря на то, что большинство выполняемых инженером трудовых функций связано с обслуживанием и эксплуатацией техники, они, в большей степени, адаптированы под требования соответствующей отрасли. Данное обстоятельство способствовало появлению совершенно новых направлений инженерных профессий (генная инженерия, инженер-экономист, нанотехнологии), а также - трансформации некоторых классических (проектировщик умной среды). Разнообразие выполняемых задач и общая многофункциональность инженерной деятельности привели к полифонии ее понятия, а также, занимают вопросы обеспечения профессиональной надежности инженера. Требования к надежному и безопасному исполнению рабочих поручений инженером вполне обоснованы, так как его разработки, внедренные в производственный процесс, непосредственно влияют на эффективность и экономическое благополучие предприятия. В связи с этим, профайлинг особенностей содержания инженерного труда становится одним из актуальных направлений психологии*

труда, инженерной психологии и служит основанием для разработки модели надежности технического специалиста на психологическом уровне.

Ключевые слова: инженер, инженерия, инженерная деятельность, надежность, профессия, профессиональная деятельность, трудовые функции, условия труда.

Annotation. *Engineering work is one of the types of activities that does not lose its importance throughout the period of development of engineering thought. In modern realities, the main purpose of engineering products has traditionally been to ensure the normal functioning of various systems of technical, economic, social, organizational. The active technologization of fields related to engineering (chemical technology, biotechnology, nanotechnology), as well as areas far from technical activities (education, medicine) significantly complicated its content. At the same time, despite the fact that most of the labor functions performed by the engineer are related to the maintenance and operation of equipment, they are more adapted to the requirements of the relevant industry. This circumstance contributed to the emergence of completely new areas of engineering professions (genetic engineering, engineer-economist, nanotechnology), as well as the transformation of some classical (designer of a smart environment). The variety of tasks performed and the general multifunctionality of engineering activities have led to a polyphony of its concept, as well as raise questions about ensuring the professional reliability of the engineer. The requirements for reliable and safe execution of work assignments by the engineer are quite justified, since its developments, introduced into the production process, directly affect the efficiency and economic well-being of the enterprise. Profiling of the features of the content of engineering labor becomes one of the current areas of psychology of labor, engineering psychology and serves as the basis for developing a model of reliability of a technical specialist at the psychological level.*

Keywords: *engineer, engineering activity, labor functions, reliability, profession, profession, professional activity, working conditions.*

Экономические реалии и интенсивное развитие науки обусловили спрос на инженерные профессии нового типа. Отличительными особенностями инженерного труда становятся: комплексное применение традиционных видов инженерных деятельности (конструирование, планирование, разработка и др.) [8], их непрерывная компьютеризация даже на примере классических направлений. В Общероссийском классификаторе рабочих профессий, должностей служащих и тарифных разделов, утвержденном Постановлением Госстандарта РФ от 26.11.1994 г. №367 (ред. от 19.06.2002) представлено 233 варианта (направлений), в которых задействован инженер [17]. Указанные в документе варианты инженерного дела полностью отражают их взаимосвязь с той или иной промышленностью. Так, большинство из них тесно связано с активным развитием авиации, морского флота, нефтепромышленности, газовой добычи, транспорта, лесного хозяйства, сельского хозяйства, строительства, энергоресурсов, автоматизации технологических процессов, атомной промышленности и в меньшей степени – медицины, телевидения, интернет -

ресурсов. Следует отметить, что попытка причислить целый ряд инженерных специальностей из классификатора к какой-либо из приведенных выше сфер стало весьма затруднительно, так как название должности привязано к выполняемой ведущей функции или объекту труда (инженер-контролер, инженер-инспектор, инженер-исследователь, инженер-конструктор, инженер-механик, инженер-технолог, инженер-испытатель, инженер-проектировщик, инженер по эксплуатации, инженер по технике безопасности). Как мы понимаем, на любом современном техническом предприятии (и в любой сфере), ориентированном на выпуск сложных аппаратов, технических изделий, указанные специалисты присутствуют. Дифференциация ряда инженерных профессий в документе узко профилирована и далека от представлений классического инженерного труда (инженер лаборатории, инженер-технолог-протезист, инженер садово-паркового хозяйства, инженер по звукозаписи).

В обновленном Общероссийском классификаторе занятости ОКЗ 010-2014 (МСКЗ-08) (с поправкой) [16] группы инженерных специальностей укрупняются в три основных направления, что облегчает решение задачи по выявлению общих психологических детерминант в содержании труда и решению вопросов по выявлению предикторов профессиональной надежности инженерной деятельности (таблица 1).

Таблица 1

Основные виды разделения инженерных профессий по занятости на рынке труда согласно ОКЗ 010-2014 (МСКЗ-08)

Специалисты в области техники, не входящие в другие группы	Специалисты в области техники, исключая электротехников	Архитекторы, проектировщики, топографы и дизайнеры
<i>Инженеры в промышленности и на производстве</i> Инженеры по гражданскому строительству <i>Инженеры по охране окружающей среды</i> Инженеры-механики <i>Горные инженеры, металлурги и специалисты родственных занятий</i>	<i>Инженеры электрики</i> Инженеры электроники <i>Инженеры телекоммуникаций</i>	<i>Архитекторы зданий и сооружений</i> Ландшафтные архитекторы <i>Дизайнеры товаров и одежды</i> Проектировщики-градостроители и проектировщики транспортных узлов <i>Геодезисты, картографы и топографы</i> Графические и мультимедийные дизайнеры
Специалисты в области техники, не входящие в	-	-

другие группы		
---------------	--	--

Следует отметить, что для всех приведенных специальностей предусмотрены отдельные шифраторы, определяющие возможные сферы, в которых инженер конкретного профиля может осуществлять профессиональную деятельность. Так, инженеры электроники (код 5) могут реализовать трудовой потенциал согласно шифру в торговле, в сфере обслуживания, в сфере безопасности и охраны граждан. В более «привилегированном» положении оказываются инженеры-электрики (электричество необходимо всем!). Следовательно, повсеместное внедрение современных технологий разного уровня и сложности в жизнь общества делает инженерную профессию востребованной, но эффективность труда отчасти зависит и от способности усваивать знания смежных профессий и применять их синтез на деле [5]. Более того, технический прогресс привел на рынок занятости и обусловил запрос на множество совершенно новых видов инженерного дела (наноинженер, инженер по вебдизайну и др.), встраивание их в предложенную классификацию проблемно, а предмет деятельности весьма специфичен. Такая же ситуация касается инженерных должностей (по факту), но по содержанию условно приближенных (инженер экономист, инженер сметчик, инженер по управлению производственными процессами). Поиск маркеров для детального изучения ведущих признаков данного вида профессиональной деятельности становится возможным при рассмотрении понятий «инженер» и «инженерная деятельность».

В литературных источниках, посвященных эволюции инженерной, проектной деятельности и мысли, данный вид труда рассматривается в тесной связи со способностью творить и изобретать: «от лат. *ingenium* врожденные способности: остроумная выдумка, из *in-* + *gignere* «рождать, порождать»; заимствованного из немецкого *ingeniur*» [12, с. 6], а длинный путь развития сформировал ее основные виды (изобретательство, конструирование, проектирование) [12]. Отмечается важность продуктов инженерного дела для общества, так как в классическом варианте их изготовление основано на расчетах процессов природы, что доказывает необходимость особой подготовки на этапе профессионального обучения [1; 2]. Прямое отношение к техническим системам свидетельствует о том, что инженерное дело представляет собой сложный, умственный, высококвалифицированный труд, а современная инженерия решает множество задач, возникающих на основе изменений, происходящих в современном обществе на экономическом, технологическом и организационном уровне.

Применительно к понятию «профессия» инженер – это человек, создающий «приборы, устройства и процессы, применяемые для таких превращений материалов, энергии и человеческих возможностей, которые удовлетворяют нуждам общества» [8, с. 29]. Касательно профессиональной трудовой деятельности, инженер – профессионал, который обладает особым набором теоретических знаний, практических умений, навыков, приобретенных в процессе специальной подготовки в высшем учебном заведении [10]. В

период постижения всех необходимых нюансов выбранного инженерного направления, происходит профилизация инженерных кадров, а полученные на выходе специальности становятся одним из видов разделения профессионального труда инженера как ряда родственных.

Зеер Э.Ф. вносит обобщенное понятие профессии: «...это исторически возникшие формы трудовой деятельности, для выполнения которых человек должен обладать определенными знаниями и навыками, иметь специальные способности и развитые профессионально важные качества» [6, с. 129]. Согласно автору, специальность будущий профессионал получает путем приобретения комплекса специфических знаний, умений, навыков, уровня подготовки, необходимых для реализации соответствующей профессиональной деятельности [6]. Можно констатировать, что закладка фундамента, обеспечивающего эффективное и надежное исполнение трудовых функций инженером, происходит на этапе интенсивного освоения знаний [2; 3]. Именно данная стадия является ключевым условием для взращивания психологических критериев, которые с самого начала профессионального становления отражают характер влияния объекта и предмета труда на психический склад личности специалиста [5; 7]. Следует отметить, что тесная связь профессиональной инженерной деятельности с техносферой, определяемой областью применяемых работником знаний и должностными функциями (должностью в целом), ставит решение задачи по выявлению психологических предикторов надежности инженерной деятельности в качестве одного из приоритетных направлений психологии труда.

Впервые проблема надежности деятельности как психологическая категория попадает в локус внимания исследователей в рамках инженерной психологии. Именно на примере инженерного труда, связанного с интенсивной автоматизацией технологических процессов и эксплуатацией новых видов сложной техники, проблема надежности деятельности специалиста технической сферы начинает активно разрабатываться [11; 15]. Ведущими маркерами надежного исполнения трудовой деятельности в данный период выступают качественная реализация, безошибочность, помехоустойчивость, прочность, сработанность действий и др. [15]. Со стороны психических явлений активно изучается роль индивидуально-психологических свойств и роль уровня выраженности саморегуляции на способность длительное время сохранять работоспособность. Возможность определения показателей результативности труда позволяет уточнять, дополнять содержание понятий психологии профессиональной деятельности [9], таких как «продуктивность», «эффективность», «производительность» (В.А. Бодров, Г.М. Зараковский, Ю.К. Стрелков).

В дальнейшем, проблема влияния «человеческого фактора» на выполнение профессиональных обязанностей, соответствующего должной или высокой категории, переносится на иные или смежные сферы рынка труда. Причинами интереса становятся требования к безопасности труда не только на профессиональном уровне, но и на личностном [4], а также, ввод технических

инноваций, их активное внедрение в другие отрасли промышленности. Необходимость включения активного социального взаимодействия (согласование проектов, подстройка под запросы клиента, управление и контроль над деятельностью младшего технического персонала) инженерных работников высшего звена значительно усложняют содержание труда на психологическом уровне.

В целом, это приводит к появлению второго вектора в исследованиях надежности профессиональной деятельности [11]. В данном контексте на первый план выдвигается совокупность личностных характеристик, положительным образом влияющих на социальное воздействие, ответственное отношение к выполнению трудовых функций, свидетельствующих о стабильности, компетентности, а также, профессионализме сотрудника организации. Включение в комплекс психологических критериев надежности личностных характеристик позволяет под иным углом смотреть на проблему надежности:

во-первых – на примере разных профессиональных общностей (военнослужащие, органы безопасности, муниципальные служащие);

во-вторых – со стороны возможности обеспечения кадрового потенциала на этапе профессионального обучения посредством формирования структуры соответствующих профессионально значимых качеств;

в-третьих – помимо внешних факторов условий труда производственного процесса, указывающих на специфику его содержания в качестве «мишеней исследования», выступают многочисленные внутренние факторы (мотивация, работоспособность, индивидуально-психологические качества, психологическая готовность и др.).

Обращение к анализу психологических детерминант надежности инженерного дела невозможно без изучения ее сущности. Сформированные в обществе представления о прямом отношении инженера к технике и соответствующее образование, казалось, дают четкое представление об объекте его труда и прямой принадлежности к профессиям типа «человек-техника», «человек-оператор», «человек-машина», но далеки от реальности. Поглощение современной инженерии технологиями приводит к кризису традиционной научно-инженерной картины мира, включая в него элементы профессий типа «человек-человек», «человек-природа», что ведет к размыванию контуров границ профессии и требует разработки особого подхода к ее изучению.

Теоретической основой для разработки предполагаемого подхода станут психологические концепции, направленные на изучение разнообразных сторон профессиональной деятельности и показателей ее надежного исполнения. Приведем некоторые из базовых подходов:

1. Системный подход, на основе которого надежность инженерной деятельности рассматривается как единая система в совокупности всех ее уровневых элементов, с особенностями их функционирования и взаимодействия, характерными только для данного типа явлений.

2. Деятельностный подход, где центром внимания и единицей психологического анализа личности является деятельность субъекта как носителя активности, а не ряд отдельных функций и действий. Особое внимание уделяется уровню развития доминирующего вида деятельности, его влиянию на психическое развитие, соответствующее возрастному этапу.

3. Субъектно-личностный подход, применение его центральных положений создает почву для диагностики и фиксации происходящих изменений в развитии субъекта труда, динамики личностных и профессионально-личностных качеств (их соотношение) в процессе профессионального становления специалиста на разных его этапах.

4. Профессиографический подход, позволяющий проводить целенаправленное раскрытие специфики профессиональной деятельности с детальным вниманием ко всем характеристикам трудового поста, субъекту труда с использованием разработанных психотехниками схем и методов для построения профессиограмм и психограмм конкретного вида труда.

5. Интегративно-типологический подход, дающий возможность провести спецификацию общности всех видов инженерной деятельности как организованной системы и ее отдельных морфологических составляющих для установления онтологического статуса [13; 14] в составе данного вида деятельности.

Основной идеей нашего исследования является попытка установить четкие границы психологического содержания профессиональной инженерной деятельности «классического типа» с учетом новых веяний [13], а также, инженерных профессий, включающих элементы труда смежных областей. Выявленные закономерности позволят обосновать и выделить критерии оценки надежности деятельности.

В ходе анализа особенностей и основных направлений инженерного труда нами также были выделены основные факторы, обосновывающие необходимость изучения профессиональной надежности инженерной деятельности на принципиально новом уровне:

1. Большой интерес к проблеме надежности инженерного труда способствовал к многостороннему ее исследованию и появлению множества результатов, отражающих отдельные проблемные стороны применительно к профессиям типа «человек-машина», «человек-оператор», а также сфер, где техника не является главным объектом труда, а это свидетельствует о необходимости уточнения понятийно-категориального аппарата.

2. В психологических литературных источниках отсутствует единое понятие надежности, полностью раскрывающее не только объективные индикаторы безошибочного выполнения трудовых функций посредством наличия индивидуально-психологических и личностных качеств специалиста, но и включающее уточнения их динамики в зависимости от стадии становления и типа профиля инженера.

Таким образом, интерес и актуальность исследования поддерживается следующими тенденциями:

1. Возрастающие социальные потребности, детерминированные необходимостью создания и обслуживания сложных технических объектов, непрерывно усложняют инженерную деятельность. Как следствие, поставленные задачи и трудовые функции инженера в большинстве случаев решаются посредством творческой составляющей мышления и креативности. Творческий аспект инженерной деятельности становится доминирующим фактором для генерации новых идей в любых ее видах.

2. Задействование субъектов инженерного труда не только в технических системах, но и в социотехнических, привело к тому, что идентификация границ большинства инженерных направлений по общим и единичным признакам даже в большие группы становится сложной и актуальной задачей, решение которой является важной перспективой в рамках современной психологии труда.

3. Своеобразие личностно-профессиональных качеств инженера обусловлено научно-технической специализацией и сферой труда, в которой он задействован. Указанные качества во многом становятся гарантом ответственного отношения к деятельности и ее исполнения на надежном уровне.

Таким образом, изучение ведущих критериев профессиональной надежности инженерной деятельности, детализация закономерностей формирования профессионально-личностных качеств инженеров как представителей особой социальной группы выступают необходимым условием для конклюдации поставленной задачи.

Литература:

1. Анашкин О.А. К проблеме соотношений понятий «профессиональная пригодность» и «профессиональная психологическая пригодность» // *Национальное здоровье. Серия: Психологические науки*. 2020. №3. <https://www.national-dorov.ru/userfiles/file/evyvy5tjjbyez2gtf1mmorxdlaghs2xk.pdf> (дата обращения: 14.10.2020).

2. Верниенко Л.В. Акмеологические детерминанты развития конкурентно способности студента в условиях современного рынка труда // *Территория науки*. 2018. №2. С. 42-46.

3. Дружилов С.А. Психологи профессионализма субъекта труда: концептуальные основания // *Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена*. 2005. Т. 5. №12. С. 30-43.

4. Духновский С.В. Психологическая надежность как проявление саморегуляции государственных гражданских и муниципальных служащих // *Успехи современной науки*. 2017. Т.7. №1. С. 76-72.

5. Гайдамашко И.В., Зазыкин В.Г., Секач М.В. Психология: наука и практика // *Психолого-педагогический поиск*. 2017. №4. С. 66-75.

6. Зеер Э.Ф. Основы дифференциальной психологии профессий // *Психология профессий*. М.: Академический проспект, 2003. С. 122-139.

7. Кандыбович С.Л., Михайлов Г.С., Сурат Л.И. Принципы психологической науки, как система объективной детерминации характера дистанционного развития профессиональной культуры субъекта труда // *Человеческий капитал*. 2015. №11-12 (83-84). С. 3-7.
8. Крик Э. Введение в инженерное дело. М.: «Энергия», 1970. 176 с.
9. Мазилев В.А. Факт в современной психологии: методологические проблемы // *Сибирский психологический журнал*. 2015. № 56. С. 21-36.
10. Макарова Е.Н. Проблема профессионализма в психолого-акмеологических исследованиях // *Экономика образования*. 2015. №.2. С. 122-126.
11. Никифоров Г.С. Надежность профессиональной деятельности. СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та. 1996. 172 с.
12. Розин В.М. Эволюция инженерной и проектной деятельности и мысли: инженерия: Инженерия: становление, развития, типология. М.: ЛЕНАНД, 2014. 200 с.
13. Рубцова Н.Е. Психологическая классификация современной профессиональной деятельности: интегративно-типологический подход. Тверь: ТФ МГЭИ, 2012. Книга 1. – 469 с.
14. Рубцова Н.Е. Концепция интегративно-типологического подхода к психологической классификации профессиональной деятельности // *Психология и психотехника*. 2012. №2 (41). С. 51-60.
15. Стрелков Ю.К. Инженерная и профессиональная психология. М.: Академия; Высшая школа, 2001. 360 с.
16. Общероссийский классификатор рабочих профессий, должностей служащих и тарифных разрядов утвержденный Постановлением Госстандарта РФ от 26.12.1994 г. №367 (ред. от 19.06.2012): <http://okpdtr.ru/?s=инженер> (дата обращения: 11.10.20 г.)
17. Общероссийский классификатор занятий (ОКЗ) (с Поправкой) ОК 010-2014 (МСКЗ-08): <http://docs.cntd.ru/document/1200121893> (дата обращения: 11.10.2020)

Literature:

1. Anashkin O.A. To the problem of the ratios of the concepts of "professional fitness" and "professional psychological fitness" // *National health. Series: Psychological Sciences*. 2020. №3. <https://www.national-dorov.ru/userfiles/file/evyvy5tjjbyez2gtf1mmorxdlaghs2xk.pdf> (circulation date: 14.10.2020).
2. Vernienko L.V. Akmeological determinants of the development of the student's competitiveness in the conditions of the modern labor market // *Territory of science*. 2018. №2. S. 42-46.
3. Druzhilov S.A. Psychologists of the professionalism of the subject of labor: conceptual foundations // *News of the Russian State Pedagogical University named after A.I. Herzen*. 2005. T. 5. NO. 12. С. 30-43.

4. Dukhnovsky S.V. Psychological reliability as a manifestation of the self-regulation of state civil and municipal servants//*Successes of modern science*. 2017. T.7. No. 1. S. 76-72.
5. Gaydamashko I.V., Zazykin V.G., Sekach M.V. Psychology: science and practice//*Psychological and pedagogical search*. 2017. №4. C. 66-75.
6. Zeer E.F. Fundamentals of differential psychology of professions//*Psychology of professions*. M.: Academic Avenue, 2003. S. 122-139.
7. Kandybovich S. L., Mikhail G. S., Surat L. I. Principles of psychological science, as a system of objective determination of the nature of the remote development of the professional culture of the subject of labor//*Human capital*. 20215. №11-12 (83-84). C. 3-7.
8. Scream E. Introduction to Engineering. M.: "Energy," 1970. 176 s.
9. Mazilov V.A. Fact in modern psychology: methodological problems//*Siberian psychological journal*. 2015. № 56. C. 21-36.
10. Makarova E.N. The problem of professionalism in psychological and acmeological research//*Economics of education*. 2015. №.2. S. 122-126.
11. Nikiforov G.S. Reliability of professional activity. St. Petersburg: Publishing House S.-Petherb. un-that. 1996. 172 s.
12. Rosin V.M. Evolution of engineering and design activities and thoughts: engineering: Engineering: formation, development, typology. M.: LENAND, 2014. 200 s.
13. Rubtsova N.E. Psychological classification of modern professional activity: an integrative approach. Tver: Publishing House Tversk. branch. Moscow Humanitarian and Economic Institute. 2012. 404 s.
14. Rubtsova N.E. The concept of an integrative-typological approach to the psychological classification of professional activity//*Psychology and psychotechnics*. 2012. №2 (41). C. 51-60.
15. Strelkov Yu.K. Engineering and professional psychology. M.: Academy; High School, 2001. 360 s.
16. All-Russian classifier of occupations (OKZ) (as amended) OK 010-2014 (ISKZ-08): <http://docs.cntd.ru/document/1200121893> (circulation date: 11.10.2020).
17. The all-Russian qualifier of working professions, positions of employees and tariff sections the approved Resolution of Gosstandart of the Russian Federation of 26.12.1994 No. 367 (an edition of 19.06.2012): <http://okpdtr.ru/?s=engineer> (date of the address: 11.10.20).