



# **Инженерное мышление:**

особенности и технологии  
воспроизводства

Уральский федеральный университет  
им. первого Президента России Б. Н. Ельцина

Российский государственный  
профессионально-педагогический университет

Региональный научный центр РАО на базе УрФУ

Научный центр РАО на базе РГППУ

Уральский гуманитарный институт УрФУ

# ИНЖЕНЕРНОЕ МЫШЛЕНИЕ: ОСОБЕННОСТИ И ТЕХНОЛОГИИ ВОСПРОИЗВОДСТВА

Материалы научно-практической конференции

Екатеринбург, 27 ноября 2018 г.

СБОРНИК НАУЧНЫХ СТАТЕЙ И ТЕЗИСОВ

Екатеринбург  
Деловая книга  
2018

ББК Я431(2Р-4Св-2Ек)+Ч21я43+Ч30я431  
УДК 140.8:307.032:001  
И62

И62 Инженерное мышление: особенности и технологии воспроизводства: Материалы научно-практической конференции (Екатеринбург, 27 ноября 2018 г.): сборник научных статей и тезисов / Урал. федер. ун-т им. первого Президента России Б. Н. Ельцина, Урал. гум. ин-т, Департамент философии, каф. онтологии и теории познания; [под ред. А.А. Карташевой]. – Екатеринбург : Деловая книга, 2018. – 192 с.

ISBN 978-5-88687-241-5  
ГРНТИ 02.31.31

В сборнике представлены тезисы докладов и выступлений участников научно-практической конференции «Инженерное мышление: особенности и технологии воспроизводства», проходившей в Екатеринбурге 27 ноября 2018 г.

Сборник адресован преподавателям и студентам высших учебных заведений, а также всем тем, кто интересуется инженерными профессиями и стремится понять, каким критериям отвечает мышление современного инженера (ключевыми проблемами современной философии науки и техники).

ББК Я431(2Р-4Св-2Ек)+Ч21я43+Ч30я431  
УДК 140.8:307.032:001

Авторы статей самостоятельно несут ответственность за достоверность приводимых в публикациях материалов и корректность цитирования

ISBN 978-5-88687-241-5

© Бряник Н. В., Андрюхина Л.М.,  
Зеер Э.Ф., Карташева А. А. и др., 2018  
© Оформление, ООО «Издательство  
„Деловая книга“», 2018

# СОДЕРЖАНИЕ

Часть 1. КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ .....	5
Андрюхина Л. М. Инженерное мышление в «водовороте» философских дискурсов: от Г. П. Щедровицкого до Д. Латура .....	7
Зеер Э. Ф., Сыманюк Э. Э. Методология развития транспрофессионализма субъектов инженерно- технической деятельности .....	20
Кислов А. Г. Конструктивная логика инженерного мышления .....	32
Брянник Н. В. Масштабность инженерного мышления: проекты К. Э. Циолковского .....	37
Левин В. И. Инженерная деятельность: наука и искусство .....	43
Чапаев Н. К. Генетическая общность педагогического и технического знания .....	45
Довгаленко Н. В. Трансформация классической парадигмы инженерной деятельности .....	52
Войтов А. Г. Инженерное мышление? .....	58
Часть 2. ОБЩЕЕ И ОСОБЕННОЕ В ИНЖЕНЕРНОМ МЫШЛЕНИИ .....	65
Упоров И. В. Непрерывно расширяющийся массив юридических актов в России нуждается в инженерном осмыслении .....	66
Шуталева А. В. Роль и значение эмоционального интеллекта в формировании инженерного мышления .....	72
Иванов С. В., Иванова А. Д. Роль математического аппарата и формальной логики в формировании инженерного мышления .....	77
Фархитдинова О. М. УРАЛВНИПИЭНЕРГОПРОМ: организационные изменения в оценках персонала и руководителей .....	82
Карташева А. А. Распознавание образов как инженерная задача .....	87
Анахов С. В. Стратегии инженерного поиска при проектировании электроплазменных технологий .....	92
Севостьянов Д. А. Вопросы определения креативности .....	97
Рукомойников А. А. Анализ статистических данных по дорожно-транспортным происшествиям в Республике Башкортостан за 2015–2017 гг. ....	102

Нгуен Тхи Тхань Хиеу. Переводческая эквивалентность как инструмент коммуникации .....	108
Иванченко М. А. АПК-склад ума и перспективы развития агрономии и животноводства в Свердловской области .....	112
Медовщиков И. А. Проблемы импортозамещения в деятельности IT-специалистов в России .....	116
<b>Часть 3. ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ .....</b>	<b>119</b>
Быстрова Т. Ю. Трансформация гуманитарной составляющей инженерного образования .....	120
Арпентьева М. Р. Образовательный туризм в подготовке инженерных кадров .....	124
Бильдер Е. А., Иванова А. Д. Современные требования к развитию инженерного образования: формирование проектного мышления и управленческих навыков .....	139
Федулова К. А. Формирование информационного мышления как интегрального продукта подготовки педагога профессионального обучения .....	144
Плаксина Л. Т. Производственно-инновационные технологии как фактор эффективного формирования инженерного мышления при подготовке специалистов .....	148
Ромащенко М. А. Инженерная этика: перспективы в области инженерного образования .....	153
Курыло О. В. Мотивация достижения и успеваемость студентов факультета механизации сельского хозяйства УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» .....	158
Федулова М. А. Условия формирования технического мышления при подготовке бакалавров профессионального обучения .....	163
Радченко Е. В. Инженерно-педагогическое образование: перспективы развития .....	168
Иванова Ю. М. Смарт-города: гуманитарный компонент в образовании инженера .....	172
<b>СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ .....</b>	<b>176</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>181</b>

Часть 1.

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ  
ОСНОВАНИЯ  
ИНЖЕНЕРНОГО  
МЫШЛЕНИЯ



ИНЖЕНЕРНОЕ МЫШЛЕНИЕ  
В «ВОДОВОРОТЕ» ФИЛОСОФСКИХ ДИСКУРСОВ:  
ОТ Г. П. ЩЕДРОВИЦКОГО ДО Б. ЛАТУРА

ENGINEERING THINKING  
IN THE PHILOSOPHICAL DISCOURSE:  
FROM G. P. SHCHEDROVITSKY TO B. LATOUR

Аннотация. В статье ставится задача прояснения собственных ментальных координат инженерного мышления через деконструкцию или своего рода «пересборку» различных философских дискурсов, возникших на его основе. Предметом философского рассмотрения стали два варианта такого дискурса: философия московского методологического кружка (ММК) – школа Г. П. Щедровицкого, и дискурс STS (science and technology studies, исследование науки и технологий), представленный в ранних трудах Б. Латура. Автор приходит к выводу, что Г. П. Щедровицкий не ставил целью представить философскую реконструкцию инженерного мышления. Его труды скорее служили одной из сфер и моделей конструирования общего представления о методологическом мышлении, которое виделось как ядро любых мыслительных практик. Но вместе с тем, реконструированные школой Г. П. Щедровицкого структуры и формы воспроизводства методологического мышления легко накладываются и на инженерное мышление. Главная направленность разворачивания дискурса Г. П. Щедровицкого от мышления – к деятельности, когда в центре всегда остается мышление, совершенно не характерна для философского дискурса Б. Латура. В трудах Латура перед нами разворачивается социальная топология воспроизводства технауки и хотелось бы сказать, что и инженерного мышления. Но парадокс заключается в том, что в сложных топологических хитросплетениях сетей, в пространстве социального, рисуемом Латуром, собственно анализа мышления мы не находим. Сопоставление двух дискурсов может служить основанием для нового уровня проблематизации представлений об инженерном мышлении в современном контексте.

Ключевые слова: инженерное мышление, философский дискурс, структура инженерного мышления, воспроизводство инженерного мышления, философская школа Г. П. Щедровицкого, философия Б. Латура.

Abstract. The article poses the task of clarifying the mental coordinates of engineering thinking through deconstruction or a kind of «re – assembly» of various philosophical discourses that have arisen on its basis. Two variants of such a discourse became the subject of philosophical consideration: the philosophy of the Moscow Methodological Circle (MMK) – the school of G. P. Shchedrovitsky, and the discourse STS (science and technology studies), presented in the early works of B. Latour. The author comes to the conclusion that G. P. Shchedrovitsky certainly did not set out to represent the philosophical reconstruction of engineering thinking. It rather

served as one of the spheres and models for constructing a general idea of methodological thinking, which was seen as the core of any thinking practices. But at the same time, the structures reconstructed by G. P. Shchedrovitsky's school and the forms of reproduction of methodological thinking are easily superimposed on engineering thinking. The main thrust of the unfolding of the discourse of G. P. Shchedrovitsky from thinking – to activity when there is always thinking in the center, is completely uncharacteristic for the philosophical discourse of B. Latour. In the works of Latour, we are facing the social topology of the reproduction of the technology sciences and I would like to say that engineering thinking. But the paradox is that in complex topological intricacies of networks, in social space, drawn by Latour, thinking proper, its analysis, we do not find. Comparison of two discourses can serve as the basis for a new level of problematization of ideas about engineering thinking in the modern context.

Keywords: engineering thinking, philosophical discourse, the structure of engineering thinking, the reproduction of engineering thinking, the philosophical school of G. P. Shchedrovitsky, the philosophy of B. Latour.

Философское осмысление инженерного мышления неизбежно вовлекает в эпицентр современного дискурсивного водоворота, который радикально изменяет модели социальности, принятые классификации, казалось бы, устоявшиеся системы тождеств и различий, философские конструкты науки и научности.

Инженерное мышление, а точнее комплекс технических наук, инженерной деятельности и инженерных мыслительных технологий уже достаточно давно является явным и неявным «актором», матрицей, прототипом конструирования новых эпистемологических, семиотических, топологических и других моделей науки и социальности. И сегодня одним из возможных путей прояснения собственных ментальных координат инженерного мышления может стать деконструкция различных философских дискурсов, возникших на его основе, или своего рода их «пересборка».

Мышление как таковое было одним из центральных предметов философии советского периода. Уже тогда намечилось несколько философских линий его осмысления: Э. В. Ильенков – рассмотрение мышления как «движения по форме другого тела», восходящее к Г. В. Ф. Гегелю; Г. П. Щедровицкий и Н. Г. Алексеев – рассмотрение мышления как деятельности [6, 8], усматривавшее свои истоки в философии И. Канта, и М. Мамардашвили – мышление в контексте философской антропологии.

Именно деятельностный подход Г. П. Щедровицкого в отличие от рафинированного философского дискурса непосредственно опирался на прикладные нефилософские практики.

В. Я. Дубровский отмечает, что развитие инженерии стало одним из источников и стимулов развития философских представлений Г. П. Щедровицкого. Им «была осознана назревшая необходимость социально-кооперативной организации и интеграции различных сфер деятельности (различных наук, инженерии, проектирования, управления и др.)» [11, с. 110]. На наш взгляд, именно инженерная деятельность и, в частности, такой ее активно развивавшийся вид как проектирование, послужили фокусировке внимания на связи мышления и деятельности, причем не в психологическом, а в системодетельностном, методологическом ключе. «В этот период в стране наблюдается расцвет проектирования в самых разных областях хозяйственно-экономической деятельности. Не стало дело и за осознанием этой новой практики. Именно в середине 1960-х гг. в Институте технической эстетики проходили семинары методологов (В. Л. Глазычев, Г. П. Щедровицкий, О. И. Генисаретский, А. Г. Раппопорт, Б. В. Сазонов, В. М. Розин и др.) и велась исследования, направленные на анализ особенности архитектурного, градостроительного и дизайнерского проектирования. При этом стали говорить о проектировании как таковом, которое рассматривалось, с одной стороны, как деятельность, с другой – как социальный институт. На базе всех этих обсуждений и исследований начинает складываться направление, получившее название «методологии проектирования»» [11, с. 110]. В. М. Розин называет проект Г. П. Щедровицкого марксистским вариантом прикладной инженерии в области мышления [4].

Г. П. Щедровицкий вводит понятие деятельностного подхода через противопоставление его натуралистическому подходу. «...В противоположность натурализму, деятельностный подход сфокусирован не на противопоставленном деятельности и мышлению объекте с установкой на познание последнего, а рефлексивно сфокусирован на самом себе с практической установкой на преобразование и развитие средств, методов и организации собственного мышления и деятельности [11, с. 104]. Так, «ориентированная саморефлексия и есть то, что Г. П. Щедровицкий характеризовал как методологическую организацию мышления, определяющую подход, в отличие от предметно-теоретической организации, характерной для естественных наук» [11, с. 116–117].

Об инженерной подоплеке философского дискурса ММК говорит также и то, что самим Г. П. Щедровицким и его последовате-

лями были выделены три парадигмы в развитии представлений о методологическом мышлении.

«I. Логико-эмпирическая парадигма, для которой характерно представление о «языковом мышлении», имеющем набор нормированных операций. Эти нормы существуют «естественно» в самом материале языкового мышления и выделяются путем логических исследований мышления. При этом логические исследования понимаются как имеющие эмпирический характер.

II. Инженерно-конструктивистская парадигма связана с представлениями о мышлении как деятельности. Мышление как один из видов деятельности нормативно, потому что деятельность «искусственно» организуется в соответствии с нормами. При этом методологическая работа уподобляется деятельности инженера-конструктора или технолога: мы можем осуществлять конструктивную работу с нормами и закреплять наиболее удачные образцы организации мыслительной деятельности как культурные нормы (а в некоторых случаях – даже технологизировать их реализацию) [11, с. 18–20].

В какой-то момент, примерно в самом конце шестидесятых – начале семидесятых годов, эти две первые парадигмы слились в одну на почве теоретико-деятельностной эпистемологии и семантики, выражающей собой интегративную «научно-инженерную» парадигму нормативности...

Ситуация критики научно-инженерной парадигмы с гуманитарно-культурологических позиций создает предпосылки формирования третьей, социокультурной парадигмы.

III. Социокультурная парадигма связана с идеей мыследеятельности, а также с институциональными представлениями о воспроизводстве деятельности, коммуникации и интеллектуальных функций, которые начали обсуждаться О. И. Генисаретским на рубеже 60–70-х гг. XX в., но тогда оказались невостребованными и вновь стали развиваться лишь в последние годы» [11, с. 20].

Г. П. Щедровицкий, конечно, не ставил цель представить философскую реконструкцию инженерного мышления. Эта реконструкция скорее служила одной из сфер и моделей конструирования общего представления о методологическом мышлении, которое виделось как ядро любых мыслительных практик. Но вместе с тем, реконструированные школой Г. П. Щедровицкого структуры и формы воспроизводства методологического мышления легко накладываются и на инженерное мышление.

В структурном плане методологическое мышление было представлено как мыследеятельность и в соответствии со схемой мыследеятельности включало три «пояса» онтологических положений:

Первое, соответствующее поясу мыследействия, положение: существует мыследеятельность, т.е. «не может быть мышления, отделенного от деятельности, и деятельности, отделенной от мышления» и, следовательно, термин «мыследеятельность» более точно выражает то, что действительно существует [8, с. 587].

Второе, соответствующее поясу мысли-коммуникации, положение: существует мысль-коммуникация, т.е. мышление без коммуникации не существует, мышление порождается ею, проявляется через нее и реализуется посредством коммуникации [9, с. 305].

Наконец, третье, соответствующее поясу мышления, положение: существует чистое мышление, или мыслительная деятельность, осуществляемая посредством невербальных средств (схем, формул, графиков, таблиц, карт, диаграмм и т. п.) [7, с. 286, 289].

Развернутое и постоянно развиваемое представление о системодейтельной структуре методологического мышления позволило разработать системную картину его воспроизводства.

Воспроизводство деятельности имеет четыре основных иерархических уровня системной организации: на вершине ее – воспроизводство массовой деятельности, ниже – уровень сфер деятельности, затем – ОТС (организационно-техническая система) и в основании – уровень актов деятельности, осуществляемых отдельными акторами [11, с. 141].

Именно благодаря массовости воспроизводства деятельность приобретает статус существования. Единичный акт осуществился, и нет его, и опять осуществился, и опять, и т. д. Воспроизведение акта в соответствии с нормой обеспечивает ему лишь постоянство, в то время как для существования требуется непрерывность. В соответствии с понятием массовости полагается, что в каждый данный момент времени каждый данный акт где-нибудь осуществляется, реализуя соответствующую норму, т.е. акты деятельности воспроизводятся непрерывно. Массовости воспроизводства соответствует массовый характер его элементов, которые характеризуются как сферы деятельности [5, с. 243]. Следовательно, минимальная структура воспроизводства должна состоять из четырех сфер, соответствующих элементам структуры единицы – практики, обучения, нормировки и культуры. Если уровню актов деятельности

соответствует норма-способ, уровню ОТС – нормы организации, то уровню сфер деятельности соответствуют нормы, которые принято называть институтами, или, по-русски, учреждениями (в смысле «учреждение звания заслуженного учителя») [6, с. 422].

На уровне сфер деятельности происходит постоянное «брожение» и «пульсация». Появляются новые сферы благодаря обособлению новых развивающихся типов деятельности и формированию специфических для них учреждений. На уровне индивидуальных актов мыследеятельность проявляется в «феномене» креативности. Г. П. Щедровицкий предлагает рассматривать человека, осуществляющего акт мыследеятельности не как актора, осуществляющего лишь данный акт, а как индивида, «реализующего всего себя в целом» как носителя собственной «микрокультуры» – совокупности норм, усвоенных в виде способностей, знаний, умений, навыков и пр. Поэтому «любой процесс деятельности, любой интеллектуальный процесс и нормирован, и креативен одновременно» [10, с. 397].

Таким образом, философия ММК, школы Г. П. Щедровицкого – это серьезный, последовательно и детально разработанный философский дискурс. К его особенностям можно отнести тщательную проработку категориальной, схематической и семиотической структуры методологического мышления (включая инженерное мышление) и механизмов его воспроизводства. Ученики и последователи Г. П. Щедровицкого отмечают и ограничения сформированных им представлений, во многом обусловленные социокультурной ситуацией. К ним можно отнести неразвернутость социально-знаковой составляющей методологического мышления, что не позволило все-таки выйти в социальное пространство как таковое. Как указывает В. М. Розин [4] акцентация на системном подходе во многом послужила замещению реальных социальных практик выработки содержания их системным конструированием. Видимо определенным ограничением стало и то, что исходным основанием рефлексивной работы в конструировании представлений о методологическом мышлении была преимущественно весьма уникальная практика разворачивания мышления в рамках самого московского методологического кружка, а не включенный анализ реальных видов научной и интеллектуальной деятельности в различных ее сферах. Хотя теоретически социальность непосредственно входит в схемы воспроизводства мыследеятельности, однако она во многом понимается с марксистских позиций, представляется как ие-

рархия уровней, где организационный уровень во многом является преобладающим.

Главная направленность разворачивания дискурса Г. П. Щедровицкого от мышления – к деятельности, когда в центре всегда остается мышление, реконструируемое как деятельность, совершенно не характерна для философского дискурса Б. Латура, и даже, можно сказать, что в терминологии Латура могла бы получить ярлык ненужной сложности, мистификации и вымыслов самих ученых о том, что они делают.

Дело в том, что латуровский дискурс, как одна из особых программ развития проблематики STS, опирается на следование за ученым, подглядывание из-за плеча за тем, что делают ученые и инженеры в ходе своих исследований. И важно не то, что они думают или говорят о своей деятельности, а, собственно, эмпирически наблюдаемая наука или «наука в действии».

Понятие «технонаука» для Латура (как и для STS в целом) является особенно значимым. «Технонаука – это состояние современного производства научного знания, которое характеризуется не только тем, что технические средства – такие, как пузырьковые камеры, секвенаторы и хроматографы – постоянно используются для построения теорий и фактов, но и тем, что без воплощения нового научного факта или теории в работающем образце техники эти факты или теории могут быть поставлены под вопрос. Это значит, что интересы ученых и инженеров-разработчиков, доводящих идею до прототипа, а потом и до продающегося образца, совпадают» [2, с. 10]. Уже в первой главе книги «Наука в действии» Б. Латур показывает, что для его дискурса нет различий между ученым и инженером – оба занимаются «технонаукой» [2, с. 278]. При этом можно согласиться с О. Хархординим, что «не в жизни инженера Латур находит элементы, похожие на элементы структуры жизни обычного ученого, а вся его книга интерпретирует жизнь ученого по модели жизни инженера» [2, с. 11].

Мы сознательно опираемся на ранние работы Б. Латура, а не на более поздние его теоретические изыскания, принявшие форму ставшей известной акторно-сетевой теории (ANT). В ранних работах наиболее очевидны истоки его концептуальных обобщений, непосредственные их связи с эмпирическим видением деятельности ученых и инженеров. К результатам его размышлений можно отнести радикальный пересмотр представлений о науке, ее отно-

шениях с социумом, а применительно к теме нашей статьи, можно отметить, что совершенно в новом свете предстают собственно механизмы воспроизводства и развития научной деятельности или точнее технауки.

В центре внимания Б. Латура научная деятельность как процесс постоянного убеждения. Именно в этом процессе, разворачивающемся в социальную топологию, интегрирующую дискурсивные практики, лабораторные и собственно социальные практики, происходит конструирование фактов.

Первый вывод, к которому приходит Б. Латур, заключается в том, «что производство научных фактов и машин – процесс коллективный... Этот вывод настолько важен для продолжения нашего путешествия через технауку, что я назову его нашим первым принципом» [2, с. 59]. В книге «Наука в действии: следуя за учеными и инженерами внутри общества» Латур сначала описывает дискурсивные практики ученых и инженеров. Это многочисленные риторические техники, тактики цитирования, которые используют ученые для того, чтобы факты сделать сильными, чтобы они превратились в черный ящик, не требующий распаковки в силу того, что абсолютно все начинают принимать эти факты, например, такие, как модель спирали ДНК или радиоактивность, или роль микробов в возбуждении сибирской язвы. Факты конструируются в процессе коммуникации и обретения поддержки другими учеными, или же превращаются в артефакты, если не удастся простроить их сильную защиту.

«Факт – это то, что начинает формироваться в ходе разногласий как результат коллективных действий, при условии, что оперирующие с ним позднейшие тексты содержат не только критику и разнообразные искажения, но и подтверждение. Сила исходного утверждения заключается не в нем самом, а возникает под воздействием тех текстов, которые инкорпорируют его в себя» [2, с. 77]. «Вы можете написать статью, в которой исчерпывающе докажете, что Земля внутри пустая, а Луна сделана из молодого сыра, но эта статья вряд ли станет исчерпывающим доказательством, если другие люди не подхватят эту идею и не начнут впоследствии использовать ее как несомненный факт» [2, с. 171]. «Второе правило призывает нас обращать внимание не на внутренние свойства какого-то утверждения, а на те трансформации, которое оно претерпевает в дальнейшем в чужих руках. Это правило является след-

ствием того, что я ранее назвал нашим первым принципом: судьба научных фактов и машин находится в руках тех, кто ими будет пользоваться в дальнейшем [2, с. 105].

Но «изучение науки и технологий не сводится к изучению дискурса ученых, или к подсчету ссылок и цитат, или разным другим библиометрическим вычислениям, или к семиотическому анализу» [2, с. 111]. От текстов нужно перейти к вещам. Вещи или природа начинают «говорить» в лабораториях, куда и нужно проследовать вслед за учеными. В лабораториях вместе с тем не происходит ничего мистического. Согласно Латуру мы здесь просто находим, как благодаря разного рода устройствам природа и изучаемые вещи в буквальном смысле начинают оставлять следы, производить записи, которые можно прочесть. Эти демонстрации служат еще более сильным средством убеждения несогласных, чем тексты, в которых они описываются. «Смотрите сами», – слегка иронично улыбаясь, говорит ученый: «Теперь убедились?» Оказавшись лицом к лицу с тем, о чем шла речь в научной статье, несогласные должны сделать выбор: принять данный факт или, что куда неприятнее, усомниться в здравости собственного рассудка» [2, с. 123].

Однако, технонаука это не только и не столько дискурсы, книги, лабораторные практики, а главная ее суть в переходе от теоретических текстов и патентов к действующим образцам и к возможности их последующего промышленного тиражирования. Здесь уже необходимы социальные практики протравливания отношений ученых и инженеров со специалистами, спонсорами, инвесторами, бизнесменами, компаниями и политиками. Победу одерживает тот, кому удастся перевести на свой язык интересы других людей. Понятие «перевод» принципиально для Латура. Это, по существу, механизм дальнейшего конструирования фактов уже в социальном пространстве и как следствие – формирования сетей. И опять же в ходе движения внутри общества факты и изобретения постоянно трансформируются, их судьба может оказаться как трагичной, так и весьма успешной. Сложности этого движения Латур демонстрирует, обращаясь к истории создания дизельного двигателя. Сначала это была термодинамика Карно, плюс книга Дизеля, плюс патент и плюс одобрительные комментарии лорда Кельвина. Затем добавились компании MAN, Кгирр, куда обратился Дизель. Появляется несколько прототипов, два помогающих Дизелю инженера, местные разработки, несколько заинтересованных фирм, новая система

инъекции и т. д. На втором этапе идеальный двигатель, существовавший на первом этапе, постепенно трансформировался; в частности, было решено отказаться от постоянной температуры. Теперь это двигатель с постоянным давлением, и в новом издании своей книги Дизелю приходится серьезно потрудиться, чтобы оправдать эти перемены на пути от первого «теоретического» двигателя к тому, который медленно рождается в реальности. Наконец получен образец, который тиражируется и продается. Казалось бы, процесс закончен. Однако с точки зрения фирмы, купившей прототипы, все оказалось не так. Они хотели бы, чтобы никаких проблем не возникало, но двигатель продолжал работать со сбоями, глохнуть и ломаться. Один за другим покупатели лицензий возвращали Дизелю прототипы и требовали назад свои деньги. Дизель обанкротился и пережил нервный срыв, приведший позднее к самоубийству. Тем не менее, несколько инженеров из MAN продолжили работу над новым прототипом. Дизель уже не имел отношения к этому процессу. Многочисленные изменения вносились в конструкцию единственного экземпляра двигателя, который днем работал на спичечной фабрике, а каждую ночь подвергался очередной переделке. Каждый из инженеров привносил что-то свое и все больше видоизменял машину. И вот двигатель стало возможно использовать для разных задач без серьезных изменений в конструкции. Около 1908 г., когда срок действия патента Дизеля закончился, MAN получила возможность продавать дизельные двигатели, которые теперь представляли собой лишенный каких-либо проблем образец оборудования, готовый к промышленному использованию. Тем временем покупатели лицензий, которые раньше устранились от процесса, снова вступили в игру и внесли свой вклад в конструирование специализированных вариантов двигателя. Незадолго до того, как Дизель покончил с собой, прыгнув за борт с корабля, идущего в Англию, дизельные двигатели наконец-то получили широкое распространение [2, с. 174–175].

В последних главах книги «Наука в действии» Латур рисует картину того, как наука, ученые и инженеры выстраивают фактически собственное пространство и время, собственные каналы и сети движения фактов, машин, изобретений, дискурсов. Общество пронизывается контролируруемыми потоками, как можно было бы их еще сегодня назвать. Но это не столько потоки информации, а сложные процессы постоянно выстраиваемых и поддерживаемых

коммуникаций и действий, в которых (в чем особенность топологии научного социального пространства Б. Латура) полноправными акторами или актантами выступают не только люди, но и микробы, машины, столы, стулья, пробирки, не говоря уже о микроскопах, стендах, ускорителях и другом сложном оборудовании, без чего было бы невозможно отыскание истины и получение знания.

Б. Латур, следуя за учеными и инженерами, приходит к убеждению, что между наукой и обществом нет отношений типа «внутренне и внешнее», «микро- и макро». Наука в действии фактически пронизывает все общество. Но, кроме того, власть науки заключается в том, что уже в лабораториях происходит то, что затем радикально меняет общество. Одну из своих работ Латур называет «Дайте мне лабораторию, и я переверну мир» [1]. В ней он показывает на примере лаборатории Л. Пастера и его исследований сибирской язвы в конце XIX в. во Франции (этому посвящена и отдельная книга Б. Латура [3]) как учёный в процессе своих лабораторных опытов и исследований трансформирует общество. Лабораторные практики внедряются в повседневную жизнь, тем самым, безусловно, изменяя общественное устройство. Общество корректируется и реформируется через содержание науки, которая трансформирует социальные практики с единственной целью – «обеспечить воспроизводство мира таким, каким его делает наука» [1, с. 107].

В трудах Латура перед нами разворачивается социальная топология воспроизводства технонауки, и хотелось бы сказать, что и инженерного мышления. Но парадокс заключается в том, что в сложных топологических хитросплетениях сетей, в пространстве, рисуемом Латуром собственно мышления, его анализа мы не находим. И речь не только о том, что даже собственно научная деятельность почему-то свелась к работе по конструированию фактов, и куда-то пропали теории, картины мира и другие формы представления интеллектуальной деятельности в науке. Это, видимо и стало поводом для обозначения взглядов Латура как нового позитивизма. Но испарилось и само мышление, оно как-то стало не нужно Латуру. Он постоянно подчеркивает, что даже в лабораториях, месте, в котором, казалось бы, и должна совершаться интеллектуальная работа, ничего такого мистического, «ничего экстраординарного и ничего, имеющего отношения к познавательным качествам» [1] не происходит. Просто есть масса разных записывающих устройств, которые фиксируют и делают явными следы природы. Возмож-

но, подтверждается правота Декарта (и даже видится его улыбка), утверждавшего, что мышление не обладает протяженностью. И видимо, как только мы вовлекаемся в мир пространственных реалий, исчезновение мышления неизбежно.

Подводя некоторый итог, можно сказать, что инженерное мышление в одних философских дискурсах «сгорает» в горниле социальной топологии, в других, как феникс из пепла, возрождается в воспарении методологической мысли.

#### Библиографический список

1. Латур Б. Дайте мне лабораторию, и я переверну мир / пер. с англ. П. Куслий / Б. Латур // Логос, 2002. – № 5–6 (35). – С. 211–242.
2. Латур Б. Наука в действии: следуя за учеными и инженерами внутри общества / Б. Латур. – СПб.: Изд-во Европ. Ун-та в Санкт-Петербурге, 2013. – 414 с.
3. Латур Б. Пастер: война и мир микробов, с приложением «Несводимого» / Б. Латур. – СПб: Изд-во Европ. ун-та в Санкт-Петербурге, 2015. – 316 с.
4. Розин В. М. Методология: становление и современное состояние. – М.: Московский психолого-социальный институт, 2006. – 410 с.
5. Щедровицкий Г. П. Исходные представления и категориальные средства теории деятельности (1975) / Г. П. Щедровицкий // Избранные труды. – М., 1995. – С. 233–280.
6. Щедровицкий Г. П. Автоматизация проектирования и задачи развития проектировочной деятельности (1975) / Г. П. Щедровицкий // Избранные труды. – М., 1995. – С. 402–436.
7. Щедровицкий Г. П. Схема мыследеятельности – системно-структурное строение, смысл и содержание (1987) / Г. П. Щедровицкий // Избранные труды. – М., 1995. – С. 281–298.
8. Щедровицкий Г. П. Перспективы и программы развития СМД-методологии. (1989) / Г. П. Щедровицкий // Философия, наука, методология. – М., 1997. – С. 547–594.
9. Щедровицкий Г. П. Связь естественного и искусственного как основной принцип исследования интеллектуальной деятельности (1977) / Г. П. Щедровицкий // Мышление. Понимание. Рефлексия. – М., 2005. – С. 293–314.

10. Щедровицкий Г. П. Нормативно-деятельностный подход в исследовании интеллектуальных процессов (1979) / Г. П. Щедровицкий // Мышление. Понимание. Рефлексия. – М., 2005. – С. 391–419.

11. Щедровицкий П. Г., Данилова В. Л. Георгий Петрович Щедровицкий [под ред. П. Г. Щедровицкого, В. Л. Даниловой] / Г. П. Щедровицкий, В. Л. Данилова. – М.: Российская политическая энциклопедия (РОССПЭН), 2010. – 600 с.

МЕТОДОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ  
ТРАНСПРОФЕССИОНАЛИЗМА СУБЪЕКТОВ  
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

METHODOLOGY OF DEVELOPMENT FOR SUBJECTS'S  
TRANSPROFESSIONALISM  
IN THE ENGINEERING-TECHNICAL ACTIVITY

Аннотация. В статье описывается феномен транспрофессионализма. Отмечается, что в настоящее время назрела потребность в модернизации сложившейся в стране практики профессиональной подготовки кадров. Для этого предлагается использовать разработанную нами профессионально-образовательную платформу с учетом профиля подготовки.

Ключевые слова: транспрофессионализм, профессионально-образовательная платформа.

Abstract. The article describes the phenomenon of transprofessionalism. It is noted that at present there is a need to modernize the practice of professional training in the country. To this end, it is proposed to use the professional and educational platform developed by us, taking into account the training profile.

Keywords: transprofessionalism, the professional and educational platform.

Актуальность. Актуальность исследуемой проблемы обусловлена изменившимися социально-экономическими условиями и социально-технологическим развитием экономики в России, что привело к тому, что в постиндустриальном обществе существенно преобразился мир профессий: одни профессии исчезают, другие – трансформируются, третьи – возникают впервые. Наряду с устоявшимися понятиями «профессия», «специальность», в последние годы в профессиоведении утверждается новый термин «трансфессия» как вид трудовой активности, реализуемой на основе синтеза и конвергенции профессиональных компетенций, принадлежащих к разным специализированным областям. Профессиологической характеристикой трансфессий является транспрофессионализм – способность к выполнению широкого радиуса специализированных видов деятельности. Выявление социально-гуманитарных тех-

нологий развития этой интегральной способности специалистов в системе непрерывного образования обусловили актуальность данного исследования.

Цель исследования. Цель статьи заключается в анализе и обобщении оснований, предпосылок транспрофессионализма как интегрального качества субъекта техномических профессий в динамично изменяющейся социально-профессиональной среде.

Методы исследования. Ведущими методами в исследовании данной проблемы являются теоретико-методологический анализ предмета и проблемы исследования на основе изучения и логического обобщения научной литературы, а также гипотетико-индуктивный и проектный методы. Описание феномена транспрофессионализма осуществлялось с опорой на многомерный, трансдисциплинарный, сетевой и проектный подходы.

Результаты исследования. В статье представлена научная дефиниция транспрофессионализма, его смыслопорождающее содержание, а также критерии проявления транспрофессионализма в динамично изменчивой социально-профессиональной среде.

Значимость результатов. Обоснована актуальность явления транспрофессионализма как требования к субъекту и его интегральному качеству, требующего качественно новой содержательной и технологической подготовки специалистов техномических профессий. В частности, констатируется, что в ходе развития постиндустриального общества понятие «профессия» утрачивает свое первоначальное значение как область общественного разделения труда, а конкурентоспособными и востребованными на рынке занятости населения становятся транспрофессионалы, способные к выполнению широкого спектра видов профессиональной деятельности.

Существенными трендами развития постиндустриального общества являются инфокоммуникационные технологии, сервисные услуги, широкое внедрение электроники в производственную деятельность и тотальная цифровизация всех сфер жизнедеятельности человека.

Его отличительные признаки:

- трансформация социально-профессиональной деятельности;
- доминирование сферы услуг;
- становление нового социокультурного пространства, интегрирующего реальную и виртуальную действительности;
- широкое распространение цифровой экономики.

Эти особенности существенно преобразовали мир профессий: он стал более динамичным, неопределенным, непредсказуемым. Одни профессии исчезают, другие трансформируются, третьи только возникают и оформляются. Эти перемены обусловлены социально-экономическими и технико-технологическими изменениями, развитием цифровой экономики, модернизацией профессионального образования, возникновением киберпространства.

Характеризуя современное постиндустриальное общество, А. Г. Асмолов подчеркивает его релятивистскую природу, ускорение изменений, мобильность, разнообразие, сложность, гетерогенность, нелинейность, многомерность и неопределенность [1].

Перечисленные измерения современности в полной мере относятся к миру социэкономических профессий, определяют его проблемное поле и обуславливают его трансдисциплинарную методологию.

В постиндустриальном обществе на передний план выходят показатели, характеризующие развитие высоких технологий, темпы обновления производства, уровень развития социальной сферы (особенно образования и здравоохранения) и вообще сферы услуг. Базис данного общества определяет шестой технологический уклад, который составляет уже более 60 % от промышленного производства в развитых странах. Основу данного уклада составляют высокие технологии в сфере инженерии, биологии, когнитивистики, социально-гуманитарных областях, сфере ИТ. Эти технологии, как ведущие направления технологического уклада, станут определяющими в геополитической конкуренции XXI в.

При этом очевидным становится, что в новом технологическом укладе изменяются требования к профессиональной подготовке специалистов: во-первых, углубляется профилизация, даже в рамках одной профессии (например, инженера) становится всё больше различных, порой сильно отличающихся профилей подготовки, а научные и технические прорывы достигаются, как правило, в очень узких направлениях; во-вторых, быстрая смена, обновление уже существующих технологий приводит к возрастанию потребности в овладении компетенциями (знаниями, умениями, навыками), расширяющимися устоявшийся функционал профессионала; в-третьих, практический выход изобретений и открытий в стадию коммерческой реализации инновации возможен только при детальной проработке производственных, экономических, социальных, психологических и многих других аспектов.

Таким образом, проблема заключается в том, что объективно новые научно-прикладные результаты будут получаться в узких сферах науки и техники, но быстрая реализация их потенциала возможна только при тесном и эффективном взаимодействии специалистов, не только хороших профессионалов в одной области, но способных вникать в проблемы других научных и технических отраслей и готовых продуктивно взаимодействовать с профессионалами этих отраслей в одной команде. От специалиста потребуются максимально широкий спектр компетенций из совсем «чужих» для него областей, а также умение работать в команде, состоящей из специалистов других профессиональных областей. Это обуславливает особую актуальность при подготовке инженеров. Ведь в этой профессии уже сейчас становятся востребованными компетенции из разных профессиональных видов деятельности. Будущий инженер должен быть одновременно исследователем и практиком, организатором и исполнителем, менеджером и аналитиком, программистом и психологом. Ответом на данный вызов может стать транспрофессионализм как расширение своих социально-профессиональных границ и увеличение эффективности деятельности. Вследствие чего изучение транспрофессионализма приобретает особую значимость и является своевременным.

Транспрофессионализм как научная категория имеет противоречивые трактовки, а исследования данного вопроса, как в отечественной, так и в зарубежной науке – это единичные случаи, которые имеют специфический, а не общий характер. Вместе с тем, отсутствие целостных методологических представлений о транспрофессионализме, о том, как он формируется, какими личностными качествами определяется, делает невозможным организацию и реализацию процесса профессиональной подготовки транспрофессионала. Нами транспрофессионализм рассматривается как интегральное качество специалиста, характеризующее способность осваивать и выполнять деятельность из различных видов и групп профессий. С появлением специалистов, ориентированных на развитие универсальных сквозных компетенций, можно наблюдать возникновение формации «транспрофессионалов», квалификация которых базируется на развитии новых ключевых компетенций, позволяющих находить комплексные и уникальные решения на основе трансдисциплинарного синтеза знаний и межпрофессиональной коммуникации. Исследование транспрофессионализма на примере инженерных специальностей обусловило необходимость создания общей методологии

транспрофессионализма, определение его модели, разработки Платформы транспрофессионального образования, технологий формирования транспрофессиональных компетенций инженера.

Апробация модели и концепции осуществляется на базе Уральского федерального университета, который является одним из ведущих вузов по подготовке инженерных кадров в России и имеет тесные партнерские связи со всеми промышленными предприятиями страны и ближнего зарубежья.

В целом, можно констатировать, что на сегодняшний день феномен транспрофессионализма является мало разработанным как в зарубежной, так и в отечественной психологии и имеется широкий круг вопросов, требующих решения:

отсутствует четкое определение понятия «транспрофессионализм», нет четкого отделения данного понятия от других понятий, в частности, «полипрофессионализм», «трансфессионализм», «интерпрофессионализм», «мультипрофессионализм» и пр.;

не сформирована целостная концепция транспрофессионализма, в большинстве статей лишь указывается актуальность изучения данной проблемы;

отсутствуют диагностические инструменты, позволяющие измерить степень сформированности транспрофессиональных компетенций;

практически нет исследований, посвященных формированию транспрофессионализма у различных профессиональных групп, в том числе у инженеров.

Результатом проведенного методологического исследования (анализа) стала логико-смысловая модель транспрофессионализма субъектов профессиональной деятельности, которая состоит из пяти компонентов: трансфессиональная направленность; регулятивная компонента; профессионально-образовательная компонента; информационно-коммуникативная компонента; гумантарно-технологическая компонента.

Трансфессиональная направленность – это смыслообразующий фактор, обуславливающий многомерность субъекта профессиональной деятельности: ориентацию на реализацию широкого спектра деятельностей, готовность к освоению многообразных профессиональных функций, способность выполнять одновременно несколько видов информационных и коммуникационных технологий. Теоретический анализ профессиональной многомерности

специалистов позволил выделить следующие конструкты компонента: Я-концепцию, социально-профессиональную адаптивность, многомерную идентичность, трансфессиональные ценностные ориентации, мотивацию деятельности.

Регулятивная компонента призвана активизировать психологический ресурс субъекта профессиональной деятельности, который характеризуется уровнем сформированных умений планирования, проектирования, прогнозирования и оценки результатов деятельности. По существу, регуляция является механизмом мобилизации социально-профессиональных резервных возможностей субъекта деятельности. Важное значение в реализации этой компоненты имеет осознанная саморегуляция произвольной активности специалиста. К регуляторным предикторам произвольной активности относятся самоорганизация, самоактуализация, самоэффективность, автономность, регуляция психических состояний.

Профессионально-образовательная компонента обеспечивает формирование многомерного специалиста. Ее содержательная основа – компетентностный подход; результат – междисциплинарная компетентность, ключевые (хард-, софт-, диджитал-скиллз) компетенции и метапрофессиональные качества субъекта.

Информационно-коммуникативная компонента отражает способность специалиста к навигации в информационной межпрофессиональной среде, в том числе в виртуальной действительности. В качестве конструктов этой компоненты выступают социально-коммуникативная мобильность, профессиональная мобильность, толерантность к неопределенности, рефлексивность, перцептивная адекватность (аутокомпетентность).

Гуманитарно-технологическая компонента интегрирует социально-гуманитарные технологии, представляет конвергенцию знаний и технологий из многих областей профессиональной деятельности. Вариативность этих технологий позволяет проектировать индивидуальные траектории трансфессионального развития субъектов труда. К конструктам данной компоненты относятся трансдисциплинарные знания, социокультурная компетентность, социальный интеллект, когнитивные способности, рефлексивно-оценочная активность.

Данная логико-смысловая модель транспрофессионализма субъектов профессиональной деятельности легла в основу проектирования модели профессионально-образовательной платформы фор-

мирования транспрофессионализма субъектов профессиональной деятельности.

Основная идея платформы – научно-методическое обеспечение инновационного содержания обучения, выбор эффективных образовательных технологий, средств навигации учебного процесса и инструментов оценки достижений обучаемых.

Проектирование платформы учитывало тенденции модернизации системы непрерывного профессионального образования и актуальные проблемы сопвременной образовательной ситуации в профессиональной школе.

Формой структурной организации платформы выступает блочно-модульная интеграция образовательного контента. Модульная технология позволяет учесть тенденцию интеграции содержания образования, а также дифференцировать обучение на основе индивидуальных запросов обучающихся. Целесообразно при этом использовать короткие модули, каждый из которых посвящен формированию одной или двух компетенций.

Такая реализация платформы позволяет обучающимся индивидуализировать свой образовательный маршрут. Совокупность концептуальных положений, методологических подходов и принципов определила панораму проектирования психолого-педагогической платформы.

Кратко приведем ее структурно-функциональную модель.

Информационно-образовательный контент платформы состоит из четырех блоков: базового (инвариатного) – консолидирующего психолого-педагогическую компетентность личности в условиях неопределенности образовательной среды; профильно-ориентированного, формирующего многомерные образовательные и развивающие компетенции; функционального, реализующего альтернативные модули, ориентированные на востребованные виды профессиональной деятельности; инструментального, интегрирующего на практике психологические знания, умения и компетенции.

Каждый блок включает в себя один или несколько модулей.

Базовый блок ориентирован на актуализацию психолого-педагогического потенциала, мотивацию обучения и коррекцию исходного уровня профессионально-психологической компетентности. Производственно-технологическая подготовка характеризует способность обучающихся к выполнению трудовых действий в рамках обобщенных трудовых функций по конкретной профессии или специальности.

Профильно-ориентированный блок включает в себя два альтернативных модуля – методологический и технологический, нацеленных на формирование общекультурных компетенций и развитие когнитивных, информационно-коммуникативных и технологических (проектных) способностей.

Функциональный блок рассчитан на интеграцию психологических и специальных компетенций в профессионально-ориентированные виды профессиональной деятельности. Этот блок состоит из модулей, адекватных видам профессиональной деятельности.

Инструментальный блок состоит из специальных модулей по отраслевым видам профессиональной деятельности и направлен на интеграцию образовательного контента предыдущих модулей в профессиональную практику.

Итоговая аттестация результатов образовательной платформы обеспечивается процедурой мониторинга и осуществляется на основе экспертной оценки. Варианты проектов выбираются в зависимости от прогнозируемой профессиональной деятельности. Блочная-модульная структура платформы позволяет конструировать различные варианты образовательных программ в зависимости от получаемого уровня образования и прогнозируемого вида профессиональной деятельности.

Реализация образовательных программ осуществляется в системе дополнительного образования в режиме очного, заочного и дистанционного обучения, которые обуславливаются возможностью высокой самостоятельности и организованности во времени всех компонентов платформы.

Важное место в развитии (формировании) транспрофессионализма занимают технологии дистанционного обучения проектов, диагностика компетенции в режиме реального времени и др.

В последние годы в образовании (теории и практике) широкое распространение получили так называемые высокие гуманитарные технологии. Их особенностями выступают следующие смыслообразующие факторы:

Гуманитарные технологии являются нелинейными технологиями. Поскольку на каждый компонент технологии, действует множество неопределенных факторов, поэтому последовательность их реализации осуществляется не через алгоритмы, а посредством эвристических предписаний;

Гуманитарные технологии позволяют решать образовательные проблемы на основе междисциплинарного синтеза твердых и гибких

компетенций, предполагают интеграцию когнитивных и аффективных (эмоционально-личностных) составляющих образования;

Гуманитарные технологии формируются от структуры субъекта деятельности и ориентированы на его саморазвитие, самодетерминацию и саморегуляцию, а также реализацию действенного-практического ресурса (потенциала) личности [2].

В высоких гуманитарных технологиях используются дискуссии, проектные методы обучения, кейс-технологии, анализ конкретных ситуаций, профессионально-образовательный туризм, тренинги развития и др.

Высокие образовательные технологии отвечают стратегии транс-профессионального образования, так как ориентированы на достижение следующих целей:

- актуализация профессионально-личностного потенциала;

- профессиональное развитие личности;

- формирование метапрофессиональных образований трансдисциплинарных знаний, транспрофессиональных компетенций, метапрофессиональных качеств;

- приобретение опыта квалифицированного выполнения профессиональной деятельности;

- обеспечение субъект-субъектного взаимодействия всех участников профессионально-образовательного процесса.

К образовательным формам и методам высоких гуманитарных технологий относятся:

- технологии систематизации и визуализации презентации знаний;

- информационно-коммуникативные технологии;

- технологии контекстного обучения;

- психотехнологии или технологии развивающего обучения;

- проблемно-поисковые рефлексивные технологии;

- имитационно-игровые технологии и др.

Эти технологии в профессионально-образовательном процессе реализуются при следующих условиях:

- мотивационное обеспечение субъектов педагогической профессиональной деятельности;

- наличие четкой и диагностически заданной цели образования, т. е. измеримого представления об ожидаемом результате;

- представление учебного материала в виде системных практических задач, ситуаций, заданий, проектов, упражнений и др.;

обозначение границ правилосообразной (алгоритмической) творческой деятельности субъектов обучения, допустимого отклонения от правил;

обеспечение открытости обучения профессиональному будущему, направленность на его предвосхищение.

Обобщение вышеизложенного позволяет дать следующее определение высоких гуманитарных образовательных технологий: это упорядоченная совокупность действий, операций и процедур, направленных на развитие личности, инструментально обеспечивающих достижение диагностируемого и прогнозируемого результата в профессионально-педагогических ситуациях, образующих интеграционное единство форм и методов обучения при взаимодействии обучаемых и педагогов в процессе развития индивидуального стиля деятельности.

В данном определении подчеркиваются важные моменты развивающих технологий транспрофессионального образования:

целевая установка на развитие личности;

интеграционное единство форм, методов и средств обучения; взаимодействие обучаемых и педагогов;

индивидуальный стиль деятельности всех субъектов образования.

Научно-образовательная платформа выступает методологией проектирования стратегических академических единиц непрерывного профессионального образования.

Образовательный контент платформы обеспечивает проектирование вариативных образовательных программ для различных профессионально ориентированных групп обучающихся. Для их осуществления необходимы принципиально новые подходы к построению учебно-программных материалов, новые образовательные дисциплины и курсы, отвечающие требованиям высокого образования (High Ed).

Весьма перспективной инновацией реализации стратегических единиц могут быть майноры – технологии амплификации квалификации человека, расширения его социально-профессиональной компетентности, актуализации саморазвития и саморегуляции профессиональной деятельности.

Майноры ориентированы на развитие транспрофессиональных качеств личности: социально-профессиональной динамичности, прогностических способностей, готовности к нововведениям, со-

циально-профессиональной мобильности, сверхнормативной социально-профессиональной активности.

Утверждение VI технологического уклада развития экономики приводит к возникновению множества новых профессий и специальностей, освоение которых предъявляет к человеку принципиально новую квалификационную характеристику: способность к освоению и выполнению новых видов профессиональной деятельности. Достижение этой целевой ориентации обеспечивает формирование нового типа профессионализма – транспрофессионализма – готовности к межпрофессиональной коммуникации и трансдисциплинарному синтезу знаний. Транспрофессионалы обладают высокой социально-профессиональной мобильностью, способностью к саморазвитию и самоактуализации, преодолению стереотипов прошлого опыта.

Стратегический ориентир платформы – развитие и саморазвитие профессионального потенциала личности и формирование транспрофессионализма субъекта профессиональной деятельности.

Прикладная направленность Платформы:

содействие развитию транспрофессионализма субъекта профессиональной деятельности;

формирование транспрофессиональных (софт-, диджитал-скиллз) компетенций и метапрофессиональных качеств;

научно-методическое обеспечение непрерывного профессионального образования и транспрофессионального развития субъекта;

проектирование индивидуальных образовательных траекторий и прогнозирование профессионального будущего субъектов деятельности.

Обобщая вышеизложенное, можно констатировать, что кардинальные изменения социокультурной и технологической среды профессиональной школы, побуждает нас к поиску принципиально новой методологии профессионального образования, ориентированного на проектирование человека будущего. Профессионально-образовательная платформа должна обеспечить становление специалиста, обладающего профессиональной многомерностью. Чтобы реализовать себя в системе многомерного взаимодействия науки, образования и производства, субъект профессиональной деятельности должен уметь выполнять на достаточно высоком уровне различные профессиональные функции. Целенаправленное формирование

такого специалиста возможно при реализации трансдисциплинарного, сетевого и проектного подходов, ориентировочной основой его подготовки выступают многомерные компетенции, так называемые ключевые метапрофессиональные достоинства [3]. К ним относятся: социально-профессиональная и виртуальная мобильность; коммуникативность; практический интеллект; ответственность; коллективизм; работоспособность; корпоративность; инновационность и др. В постиндустриальном обществе сама личность выступает как квалифицированная характеристика.

В заключение подчеркнем, что в статье представлен форсайт-проект модернизации сложившейся в стране практики подготовки инженерных кадров. Системообразующим фактором проекта выступает профессионально-образовательная платформа, сопряженная с производственно-технологической (отраслевой) подготовкой. Интеграция научно-прикладных дисциплин платформы осуществляется при реализации дидактически-ориентированных мини-проектов и майноров. Смыслообразующим концептом платформы выступает сформированный транспрофессионализм личности инженера.

Приведенная нами методология развития транспрофессионализма инженеров постиндустриального общества не исчерпывает всех аспектов опережающего развития профессионального образования. Отдельные положения носят дискуссионный характер, другие – требуют более обстоятельного анализа, третьи – экспертной оценки.

#### Библиографический список

1. Асмолов А. Г. Психология современности: вызовы неопределенности, сложности и разнообразия [Электронный документ] / А. Г. Асмолов // Психологическое исследование, 2015. – № 8 (40). URL: <http://psystudy.ru> (дата обращения: 1.09.2018).

2. Бордовский Г. А. Профессиональная подготовка педагогов в современном вузе / Г. А. Бордовский // Наука и профессиональное образование / Под ред. И. П. Смирнова, Е. В. Ткаченко, С. Н. Чистяковой. – М.: Экон-информ. 2013. – С. 40–57.

3. Ялалов Ф. Г. Профессиональная многомерность: монография / Ф. Г. Ялалов. – Казань: Центр инновационных технологий, 2013. – 180 с.

## КОНСТРУКТИВНАЯ ЛОГИКА ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ

## THE CONSTRUCTIVE LOGIC OF THE ENGINEERING THINKING

Аннотация. В статье рассматриваются некоторые особенности экстралогического (внешнего) запроса к развитию логики со стороны проблематики инженерного мышления. Сопоставляются альтернативные концепции соотношения категорий возможного и действительного, лежащие в основе семантических планов классической и конструктивистских логик. Последние и предлагаются в качестве логики инженерного мышления.

Ключевые слова: экстралогические аспекты развития логики, инженерное мышление, интуиционистская и конструктивная логики, философские основания логической семантики.

Abstract. The article discusses some features of the extralogical (external) request for the development of the logic from the perspective of the engineering thinking. The alternative concepts of the relationship between categories of a "possible" and a "real", underlying the semantic plans of the classical and constructive logics, are compared. The last are proposed as the logics of the engineering thinking.

Keywords: extralogical aspects of the development of the logic, engineering thinking, intuitionistic and constructive logic, philosophical foundations of the logical semantics.

1. В современной логике, хоть и с большой долей условности, но всё же обычно различают логико-методологические, логико-семантические и метатеоретические вопросы. Было бы неправильным говорить о чёткой корреляции каждой из этих проблемных областей с экстралогическими (внешние запросы), интрологическими (внутренние ресурсы) и металогическими (свойства логических теорий) аспектами развития логики:

вопросы: аспекты развития:	логико- методологические	логико- семиотические	метатеоретические
экстралоги- ческие	практика аргумен- тации (дедуктивные рассуждения); мето- дология научного знания (правдопо- добные рассужде- ния, определение, классификация, логический анализ теорий и пр.)		
интрологи- ческие		логический синтак- сис (образование языковых выраже- ний); логическая семантика (катего- рии языковых выра- жений, значение и смысл); логическая прагматика (преоб- разование языковых выражений)	
металоги- ческие			непротиворечи- вость и полнота логических теорий; наличие или отсут- ствие разрешаю- щих процедур и пр.

Хотя стоит признать, что эта «диагональ», так или иначе, доминирует, претендуя на очевидность, при беглом взгляде на проблему разметки всего «поля» логических исследований.

Не менее очевидно, однако, что ячейку пересечения экстрало-логических запросов и логико-семиотической проблематики следует заполнить такими (вполне гуманитарными) темами как логический анализ языка, развитие интенциональных логик (эпистемических, деонтических и пр.). Но ведь и «классика» технического приложения логики – теория контактно-релейных схем, основывающаяся на алгебре логики, должна быть помещена именно в эту ячейку. Несколько сложнее определиться с приложениями логики к проблемам программирования и современным информационным технологиям, вплоть до актуальных проблем «инженерии зна-

ний». Здесь мы обратим внимание, что такой экстралогический запрос как определение особенностей инженерного мышления в целом также затрагивает не только методологическую, но и семиотическую, и метатеоретическую проблематику современной логики в её конструктивистских версиях [1].

2. Центральным звеном инженерной деятельности, связывающим научно-технические исследования с технологиями производства, является конструкторская деятельность, имеющая проектный характер. Именно она ставит вопрос критики присущего классической науке и семантическим планам классической логики абстрагирования от контекстов потенциальности, от понимания ограниченности ресурсов и других наших возможностей, в конце концов – от ограниченности самого агента познания и деятельности, в философском смысле – от кантовской проблематики предельности возможностей, прежде всего – конечности во времени человека как существа физического. Такое абстрагирование методологически оправдано лишь для некоторых контекстов, там, где решение задач не зависит от обсуждаемых пределов, но для прикладных контекстов инженерного мышления, предполагающих обеспечение работы технологий реального производства, оно неприемлемо. Даже снабженные инструментарием самых современных информационных технологий интеллектуальные системы представляют собой конечные структуры – с ограниченной памятью, с ограниченным быстродействием, хотя эти ресурсы за последнее время «революционно» возросли.

Однако, если инженерно-технологическая практика и ставит эти вопросы, то отнюдь не впервые; с осознанием всей своей глубины эти вопросы ставились в рамках решения теоретических проблем оснований математики и решения эти обсуждались исключительно в логическом плане. Известно стремление строить математические теории, избавившись от «опасных» трансфинитных понятий, порождающих парадоксы и неразрешимые ситуации, но нетривиальным оказалось и само понимание финитного. Для инженерного мышления со всеми его проектно-конструкторскими акцентами уточнением (и усложнением) важнейшей проблемы конечности ресурсов становится проблема эффективности, когда уже недостаточно знать лишь о принципиальной разрешимости задачи за конечное число шагов, но необходимо понимать, существует ли потенциальная возможность решить её имеющимися средствами.

3. Линия метатеоретических проблем: от учета конечности ресурсов к оценке степени сложности задач и вопросам эффективности предлагаемых процедур решения, – в логическом плане отсылает нас к интуиционизму и конструктивизму в математике и логике<sup>1</sup>.

На методологическом уровне для последних характерно существенное ограничение косвенных методов рассуждений: опровержения редукцией к абсурду ещё допускаются, но отвергаются доказательства «от противного». Отбрасываются принцип исключенного третьего и принцип снятия двойного отрицания. На уровне семантики логических языков речь идет как о критике стандартного теоретико-множественного подхода, основывающегося на абстракции актуальной бесконечности и вполне удовлетворительного для классической логики, так и о поиске более эффективных семантических оснований.

Здесь мы не будем обращаться к «технической» стороне современных формулировок логической семантики, а ограничимся общей идейной, философской стороной конструктивно ориентированных логик как логик инженерного мышления. Дело в том, что можно рассматривать альтернативные онтологические концепции соотношения категорий возможного и действительного.

Первая, условно – лейбницевская (характерная, например, и для Б. Больцано), концепция в качестве онтологически исходного понятия выбирает понятие возможности, а действительное как «одно из возможного» становится онтологически зависимым, вторичным. Такой подход, когда описанию подлежит возможное (тем самым концепция ограничивается логически возможным, теряя различие логического и онтологического), а действительное появляется посредством процедуры «выбора из», характерен не только для интеллектуальной ереси лейбницевской теодицеи, но и для оснований классической математики в целом, и для стандартной (крипкевской) версии семантики возможных миров.

Вторая, условно – кантовская (поскольку представлена, например, в работе И. Канта «Единственно возможное основание для

---

<sup>1</sup> Основоположник интуиционистской логики – Л. Э. Я. Брауэр. Решающий вклад в развитие конструктивной логики внесли представители отечественных математических школ Н. Н. Лузина и А. А. Маркова.

доказательства бытия Бога» [2]<sup>1</sup>), концепция, полагает совершенно иную понятийную структуру, можно сказать – обратное понимание соотношения между действительным и возможным. В качестве онтологически исходного понятия, соответственно, выбирает понятие действительности, а реальное возможное – вторично и возникает как рекомбинация действительного. Таким образом, возникает конструктивистская идея: лишь исходя из действительного и зная процедуры его трансформации мы получаем реальные возможности. Именно эта понятийная структура лежит в основе интуиционизма и конструктивизма в логике и основаниях математики, а значит, она претендует на более тонкий подход к нашему стилю мышления. Однако этот подход, очень интересный для построения неклассических, более эффективных, более операционалистских семантик, которые сложнее традиционных, но имеют большое прикладное значение, находится лишь в стадии становления своей реализации. Относясь к одному из самых перспективных направлений в логической науке, в основаниях математики, логический конструктивизм, как представляется, получает значимый экстралогический импульс своего развития в современной науке и технике [3], в том числе – в связи с проблематикой определения особенностей инженерного мышления.

#### Библиографический список

1. Панов М. И. Можно ли считать Л. Э. Я. Брауэра основателем конструктивистской философии математики / М. И. Панов // Методологический анализ математических теорий. Сборник научных трудов. – М.: Центр совет. филос. (методол.) семинаров при Президиуме АН СССР, 1987. – С. 77–119.
2. Кант И. Единственно возможное основание для доказательства бытия Бога / И. Кант // Кант И. Соч. в 6-ти томах. Т. 1. – М.: Мысль, 1963. – С. 391–510.
3. Ковалев С. П., Родин А. В. Аксиоматический метод в современной науке и технике: прагматические аспекты / С. П. Ковалев, А. В. Родин // Эпистемология и философия науки. № 1(47). – 2016. – С. 153–169.

---

<sup>1</sup> Теологическая идея, от которой Кант позже отказался, заключалась в следующей схеме доказательства бытия Бога: возможность с одной стороны вторична, с другой стороны – наличествует, следовательно, первичное и абсолютно действительное есть не что иное, как Бог.

МАСШТАБНОСТЬ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ:  
ПРОЕКТЫ К. Э. ЦИОЛКОВСКОГО

THE SCALE OF ENGINEERING THINKING:  
PROJECTS OF K. E. TSIOLKOVSKY

Аннотация. В статье рассматриваются особенности инженерных проектов К. Э. Циолковского, которые основаны на философии космизма, а также критериях науки конца XIX – начала XX столетий, экспериментировании и математических расчетах.

Ключевые слова: инженерные проекты, философия космизма, экспериментирование, математические расчеты.

Abstract. The article considers the distinctive features of the engineering projects of K. E. Tsiolkovsky, which are based on the philosophy of cosmism, the tests of science of the end XIX – the beginning of the XX century, experimentation and mathematical calculations.

Keywords: engineering projects, the philosophy of cosmism, experimentation and mathematical calculations.

Для выяснения особенностей инженерного мышления, к которым можно было бы подобрать соответствующую технологию воспроизводства, важно иметь модель этого мышления в «чистом виде», т.е. выстроить своеобразную идею данного феномена. Ведь еще И. Кант утверждал, что несмотря на то, что у нас никогда в действительности не будет «чистой воды» или «чистого воздуха» – это всего лишь идеи, но идея этих явлений позволяет обнаружить закономерности их существования как реальных феноменов. Прием идеализации – существенная составная часть методов научного исследования. При такой постановке вопроса, мне представляется, в творчестве К. Э. Циолковского мы обнаруживаем инженерное мышление в его чистом виде, в нем ярко выражена сама идея инженерного мышления. И одновременно условия и обстоятельства творчества данного мыслителя почти в «чистом виде» являют пример того, какими они не должны быть. В качестве материала

мы использовали оценки самого К. Э. Циолковского и его друга, сподвижника по творчеству А. Л. Чижевского [3].

Если выделять главный отличительный признак мышления К. Э. Циолковского, то, без сомнения, им должна быть названа масштабность, нашедшая воплощение в непривычной, даже по сегодняшним меркам, масштабности его проектов. Нейтрально названный признак (масштабность) при погружении в реалии времени жизни мыслителя приобретает сугубо негативную окраску: современники-«специалисты» не воспринимают открытия-изобретения К. Э. Циолковского из-за их радикальной новизны, почти никак не связанной с их («специалистов») настоящим. Отсюда обвинения в утопизме, наивности, чепухе и т. п. Приведу один пассаж из воспоминаний А. Л. Чижевского, который дает представление и о масштабности мышления его друга, и об атмосфере, в которой они создавали свои, до сих пор ошеломляющие мир, идеи: «К. Э. Циолковский всю жизнь прожил..., постоянно ожидая нападения с любой стороны. Любой пакостник мог оскорбить его тем, что он самоучка, «порет вздор» о ракетах как о будущем авиации, в то время как ракеты годны только для фейерверков и иллюминаций, что он пишет чепуху об атомах, металлических дирижаблях, бесколесных автомобилях и поездах..., о многоступенчатых ракетах для полетов в космическое пространство, о космизме» [3, с. 428]. Масштабность перечисленных проектов в их принципиальной новизне по отношению ко всему ранее созданному, да и ныне создаваемому. В подтверждение приведу один пример. А. Л. Чижевский пишет: «Еще в 1924 или в начале 1925 года К. Э. говорил мне... о бесколесном вездеходе, лежащем на воздушной подушке и идущем вперед вследствие реактивной тяги... мне это показалось малоосуществимым и почти что фантастическим. <...> – Вот вы увидите, – сказал мне К. Э. Циолковский, – что воздушные подушки заменят колеса... это кажется теперь смешным, а в будущем весь транспорт перейдет на мой способ – «воздушные подушки» и «реакция»» [3, с. 429].

3. Возникает вполне законный вопрос: чем была обусловлена масштабность инженерной мысли К. Э. Циолковского, доходящая до признания ее фантастичной даже со стороны единомышленников? Для кого-то ответ, который последует далее, может показаться вовсе не убедительным, поскольку он отсылает к далекой и, казалось бы, никак не связанной с инженерно-техническим творчеством философии. Но сам гениальный мыслитель настаивал

на том, что его технические изобретения и открытия – это всего лишь средство реализации главной идеи его жизни – идеи космической природы человека и необходимости спасти семья человеческое в условиях неизбежного катаклизма на Земле. Космизм как философское мировоззрение пронизывает его технические проекты и научные построения; он считал, что будущая наука и философия будут составлять единое целое, как это было когда-то в натурфилософии. Подытоживая свои космические представления в «Живой Вселенной» именно с позиций философии, он пишет: «Этой статьей я делаю новую попытку передать свои наиболее значительные мысли» [2, с. 136]. Эту же связку между техническими изобретениями, наукой и философией как самую важную для нашего соотечественника констатирует и А. Л. Чижевский: «Никто в мире не понимал значения ракеты лучше, чем К. Э. Циолковский... Он был не только инженер, но и великий ученый, гениальный естествоиспытатель и философ космизма. Никто в мире не понимал, для чего человеку нужны космические реактивные корабли. Это знал и ясно представлял только он один, и больше никто. Для него это была не только техническая проблема, но и философская» [3, с. 411].

4. Масштабность инженерного мышления К. Э. Циолковского, встроенная в философию космизма, могла бы остаться грезами и сугубо спекулятивной мыслью, если бы она в творчестве данного мыслителя не была органично соединена с другими особенностями его мышления, которые он отстаивал в связи с той критикой и нападками на его изобретения, которые он вынужден был парировать.

Одно из главных обвинений в адрес К. Э. Циолковского – он «самоучка-изобретатель», дилетант (и это еще мягкий вариант), «полуграмотный невежда» и т. п. Подобная оценка творчества мыслителя была основанием для академических кругов и профессуры отказываться от знакомства с его рукописями и предоставления рекомендаций для публикации его статей. Другими словами, если суммировать критику в его адрес, то его творчество и творения квалифицировали как ненаучное мышление, полагающееся лишь на его личный опыт. Именно поэтому К. Э. Циолковский в оправдание своих проектов постоянно подчеркивает, что все его идеи выстроены на современной ему науке – на законах физики, механики, астрономии и др. При этом он не умаляет значимости изобретений инженеров-практиков, таких, как Попов, Ползунов, Маркони,

Фарадей, Эдисон, Дизель и многих других, которые в первую очередь исходили из собственных опытов. Но сравнивая свою деятельность с инженерами-практиками, он настаивает на том, что он – теоретик. По этому поводу А. Л. Чижевский рассуждает так: «О каком дилетантизме К. Э. Циолковского могла идти речь, когда он все свои опыты предварял теоретической разработкой? Прежде всего он строил теорию... Следовательно, метод его работы – не дилетантский, а строго научный, которым пользуются ученые высокой квалификации» [3, с. 195].

5. Отстаивая научный характер своих инженерных проектов, какие критерии вкладывал он в понятие научности и представления о теории конца XIX – первых десятилетий XX столетий (ведь именно на этот период приходится его творчество)? По сути, три важнейших требования предъявляет он сам к своим изобретениям / открытиям (соответственно, на основе этих же критериев К. Э. Циолковского обвиняли в ненаучности его подхода всевозможные завистники и конкуренты, т. н. эксперты-критики). Этими тремя критериями являются: математические расчеты сконструированного в теории проекта, его экспериментальная проверка и, благодаря этому, возможность его практического воплощения. Все три названных отличия являются критериальными признаками науки современного типа, возникшей в Новое время. Это экспериментальная наука – значит, она связана с реальностью, а все, что связано с реальностью, может быть и воплощено в нее. Тем самым, сколь бы масштабной ни была мысль, ее спекулятивное движение прекращается требованием экспериментальной проверки. При этом исследование перестает быть испытанием идеи методом проб и ошибок (что характерно для проведения опытов практиками-изобретателями), когда оно полагается на точный математический расчет. И это стало возможно со времен математизации природы Г. Галилеем [1]. По оценке Э. Гуссерля, с этого времени сама наука стала своеобразной техникой, описывающей математические зависимости различных параметров природных объектов, на основе которых (математических формул) можно было с максимальной точностью предвидеть течение событий.

Как обстояли дела с математическими расчетами масштабных проектов К. Э. Циолковского?

Прежде всего, обвинения по этому поводу были едва не главными со стороны его критиков. Какой строгости и точности мож-

но ожидать от проектов человека, не имеющего даже диплома об университетском образовании, который допущен лишь к преподаванию арифметики в епархиальном училище. А вот по мнению А. Л. Чижевского, именно математические расчеты грандиозных проектов позволили К. Э. Циолковскому создать подлинно научные теории и оставить после себя то, что получило в науке названия «число Циолковского, задача Циолковского, формула Циолковского». Вот один из его аргументов: когда К. Э. Циолковский понял, что на решение проблемы горючего для ракетных двигателей уйдет много лет, и это бесспорно будет делом физиков и химиков, «он совершенно разумно принял за математическое обоснование ракеты со всех возможных точек зрения. И он первым создал теорию космической ракеты» [3, с. 341].

Что касается экспериментальной подготовки и проверки проектов, которые связаны с именем нашего гениального изобретателя, то даже дилетанта не может не удивлять, насколько они продуманы с точки зрения эффективности и, одновременно, простоты и практического воплощения. Аэродинамическая труба для расчета законов движения реактивного прибора в безатмосферной среде, создание эффекта воздушной подушки для испытания бесколесного принципа движения и многое другое. Поражаешься прозорливости и интуиции его масштабного уровня мышления, когда он, именно как инженер, технологично просчитывает, что ожидает человека в космосе, и полагает необходимым превратить ракету в «цветущий сад», где должны быть продуманы условия для полного биологического цикла, и доводит проект до мысленного эксперимента – до особенностей «сооружения оранжереи», в которой можно будет разводить растения, выделяющие кислород и поглощающие углекислоту. Поскольку речь идет о пребывании человека в космосе, то он в данном случае ставит задачу, как опытным путем проверить влияние невесомости и чрезмерного ускорения на физиологию человеческого организма (кровеносная система, ВНД, мозг, сосуды) и подготовить его к полетам; и получает ответ от знаменитого отечественного физиолога И. П. Павлова – одним из возможных средств может быть что-то наподобие центрифуги.

Что касается практической реализации его масштабных проектов, то этот признак научности и не нуждается в особом обосновании. Город Циолковский на Дальнем Востоке, где построен новый российский космодром, – лучшее подтверждение практической

значимости его инженерных замыслов, которых хватит не только на XXI столетие.

Теоретическое выстраивание инженерных проектов, экспериментальное их подтверждение на основе математических выкладок у инженера-изобретателя все-таки скрепляет космическая идея (космическая и по масштабности полета воображения мыслителя, и по направленности на космос как место будущего обитания земного человечества). И чтобы показать, в какой реальной научной среде приходилось воплощать свои идеи нашему соотечественнику, приведу оценку Циолковским достижений главного его оппонента по жизни – отца русской авиации Н. Е. Жуковского: «Да, – говорил Константин Эдуардович, – Н. Е. Жуковский блестяще владеет математическим аппаратом, но ведь дело не в этом. Математика обязательна во всяком научном исследовании, даже в биологии... Дело в идее. <...> Проф. Н. Е. Жуковский, бесспорно, был одним из крупнейших специалистов. Он был великий знаток аэро- и гидродинамики... Он был механиком и математиком, свободно владеющим необходимыми областями этих наук. Русская авиация ему многим обязана... Он был... хороший, вдумчивый экспериментатор. Но он не был великим ученым-творцом..., он не был создателем новых больших обобщающих идей, не был мыслителем, чьи новые идеи захватывали бы дух... и внушали бы трепет грядущему поколению» [3, с. 158–159].

Таким образом, для нас творческая деятельность К. Э. Циолковского – это одновременно идеал и живой пример инженерного мышления, в котором органически связаны между собой философия космизма, научные представления конца XIX – начала XX столетий, технология экспериментирования и точные математические расчеты.

#### Библиографический список

1. Гуссерль Э. Кризис европейских наук и трансцендентальная феноменология / Э. Гуссерль // Гуссерль Э. Философия как строгая наука. – Новочеркасск, 1994. – С. 49–100.
2. Циолковский К. Э. Живая Вселенная / К. Э. Циолковский // Вопросы философии. – 1992. – № 6. – С. 135–157.
3. Чижевский А. Л. На берегу Вселенной: Годы дружбы с Циолковским. Воспоминания / А. Л. Чижевский. – М.: Мысль, 1995. – 715 с.

## ИНЖЕНЕРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ: НАУКА И ИСКУССТВО

### ENGINEERING ACTIVITY: SCIENCE AND ART

Аннотация. В тезисах рассматривается инженерная деятельность с позиций системного подхода. Выделяются составляющие этой деятельности: наука, основанная на математике, и искусство, опирающееся на чувственное восприятие.

Ключевые слова: инженерная деятельность, наука, искусство, математика.

Abstract. The report deals with engineering activity from the point of view of a system approach. The components of this activity are highlighted: science based on mathematics and art based on sensory perception.

Keywords: engineering activity, science, art, mathematics.

Инженерная деятельность имеет очень широкую сферу приложений: производство, проектирование, НИР, органы управления. При этом усиливается специализация этой деятельности, появляются новые инженерные специальности.

Будучи специалистом в узкой области, инженер должен быть подготовлен к сотрудничеству с представителями других областей науки и техники, что связано с усложнением современного производства, выполняемых проектов и научных исследований. Такая подготовка возможна лишь на базе естественных наук и математики. Несмотря на разнообразие форм инженерной деятельности, главное в ней – это процессы обработки данных и принятия решений.

В области производства на основе анализа данных принимаются решения, направленные на совершенствование технологий, увеличения производительности труда, повышение качества продукции. В области проектирования принятия решений направлено на декомпозицию сложной задачи на более простые, использование научно-технического опыта при проверке выдвигаемых гипотез. В области научных исследований принятие решений ориенти-

руется на обеспечение надежного функционирования технических средств и получение достоверных сведений об исследуемых объектах.

Инженеры участвуют также в планировании экспериментов и обработке данных. Процессы обработки данных и принятия решений требуют использования математических методов и компьютеров, уровень которых соответствует сложности решаемых задач. Но важнейшую роль здесь играет профессиональная подготовка инженера, позволяющая ему выбрать адекватный решаемой задаче математический аппарат и эффективно использовать его для получения требуемого результата. Здесь математический аппарат инженера понимается как совокупность языка, моделей и методов математики, позволяющая решать инженерные задачи.

Однако математический аппарат часто оказывается не самым эффективным средством решения инженерных задач. Это связано с тем, что математический подход к делу заставляет инженера работать с достаточно простыми моделями изучаемых систем, не учитывающими трудноформализуемые факторы.

В то же время выявление тех трудноформализуемых факторов, которые в наибольшей степени влияют на эффективность функционирования изучаемых систем, позволяет часто создавать более эффективные алгоритмы функционирования, чем получаемые с помощью математического подхода.

Для этого используется интуитивный подход к выявлению влияющих факторов, близкий к подходу деятелей искусства. Типичный пример такого подхода – знаменитая задача о поимке волком убегающего зайца. Волк, преследуя петляющего зайца, движется не по секущей прямой, как предписывает математика, а по кривой движения зайца. Именно такая траектория движения волка является оптимальной, минимизирующей время поимки зайца: волк постоянно чувствует запах зайца (выделение наиболее влияющего фактора!) и потому все время бежит с максимальной скоростью.

## ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ОБЩНОСТЬ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО И ТЕХНИЧЕСКОГО ЗНАНИЯ

### GENETIC COMMUNITY BETWEEN PEDAGOGICAL AND TECHNICAL KNOWLEDGE

Аннотация. В работе предпринята попытка рассмотрения генезиса отношений педагогических и технических знаний как социокультурных феноменов, анализа роли их взаимодействия в процессе развития человека как вида и индивида.

Ключевые слова: генетическая общность, педагогическое знание, техническое знание, социальное наследование, производство человека как человека.

Abstract. The paper attempts to consider the genesis of relations between pedagogical and technical knowledge as socio-cultural phenomena, the analysis of the role of their interaction in the process of human development as a species and individual.

Keywords: genetic community, pedagogical knowledge, technical knowledge, social inheritance, human production as a human being.

Проблема взаимодействия педагогики и техники носит перманентный характер. В условиях сплошной технизации и технологизации образовательного процесса она приобретает особую актуальность. Свою «лепту» в обострение данной проблемы вносит цифровизация образования. Все это обуславливает потребность в исследовании природы взаимоотношений педагогики и техники, включая соответствующие знания.

Как факт действительности взаимосвязь педагогического и технического знания существует столько, сколько существует человеческое общество, зарождение которого традиционно увязывается с появлением производства: «Существенное отличие человеческого общества, – писал Энгельс, – состоит в том, что животное в лучшем случае собирает тогда, когда люди производят. Уже одно это – единственное, но фундаментальное различие делает невозможным перенесение законов животных обществ на человеческое общество» [6, с. 137]. То, что умение производить принципиально отличает человеческое общество от животных обществ, скорее всего, верно.

Но это умение не является единственным фундаментальным различием. Не менее значимым различием, делающим невозможным «перенесение законов животных обществ на человеческое общество» является умение людей воспитывать по законам социального наследования.

На определенном этапе становления человека биологические механизмы наследования перестали быть достаточными для его видового и индивидуального воспроизводства. Возникла фундаментальная потребность в социальном наследовании. Это было обусловлено появлением качественно новых видов деятельности – деятельности по производству человека как человека (воспитание) и деятельности по производству средств его существования (производство). Только совокупное действие этих видов деятельности, соответственно педагогических и производственных факторов, могло создать условия для становления человека как социальной особи. Сам по себе труд (производство) никогда бы не «создал человека» без своего «визави» – воспитания. Хотя бы потому, что социальное становление выходит далеко за рамки биологического созревания и в качестве совершенно необходимого компонента имеет межпоколенные связи, для обеспечения которых недостаточно одного производства, а требуется специфический вид деятельности, связанный с воспитанием, образованием и обучением человека – педагогическая деятельность, вооруженная соответствующими знаниями. Изначально социальное наследование включает в себя технико-педагогический элемент.

Первые шаги человека были бы невозможны без определенных умений и, пусть примитивных, средств деятельности. Как техника без человека «мертва», так и человек не способен без нее решать свои задачи. Именно в этом смысле «общественный человек и техника обусловили существование друг друга» (Б. С. Украинцев). Но также очевидна неспособность человека решать свои задачи без главного «соучастника» его эволюционного становления как вида и индивида – воспитания. С самых первых шагов исторического продвижения человека воспитание наряду с производством оказывало воздействие, как на онтогенез человека, так и на его филогенез. Если предметом современного воспитания является прежде всего онтогенетическое развитие человека, то на заре цивилизации воспитание непосредственно выполняло функцию средства видового сохранения и становления человека. Поэтому тезис «индивид

не есть исторически первичное» (Э. Дюркгейм) может быть понято не только в том смысле, что коллективистские формы бытия предшествовали индивидуалистским, но и в том значении, что длительный период своей истории человек реализовывался в первую очередь как видовое существо и лишь затем как отдельный индивид. В особенности это было характерно для ранних ступеней развития первобытного сообщества, когда решалась проблема «быть или не быть» человеку разумному и существовала реальная опасность ухода наших предков с пути, приведшего их впоследствии к современному состоянию. Коротко говоря, в первобытном обществе приоритет коллективистского над индивидуалистским дополнялся приоритетом видового над индивидуальным. Соответственно, если для нашего современника «верность своей природе» (А. Маслоу) означает использование видового потенциала в качестве средства максимальной реализации себя как автономного уникального субъекта, то для первобытного человека верность своей природе выражала потребность индивида в воспроизводстве в рамках собственного бытия представителя становящегося качественно нового вида [4].

Эволюционная роль производства (труд создал человека) описана. Эволюционная роль воспитания еще ждет своего писателя. Однако имеются свидетельства великих мыслителей с признанием эволюционной роли воспитания. К ним, например, принадлежат Платон, И. Кант, Г. В. Ф. Гегель и многие другие. Так, Платон замечал: человек есть существо самое кроткое и самое божественное, если он будет укрощен настоящим воспитанием; если же его не воспитывать или давать ему ложное воспитание, то он будет самым диким животным из всех, кого производит земля. Эвристическую функцию могут выполнить здесь также те или иные формы биогенетического закона, например, закон рекапитуляции С. Холла: индивидуальное развитие повторяет видовое развитие, в том числе духовное. Со своей стороны, добавим: точно так же видовое развитие определяется во многом его индивидуальным развитием. В целом же получим закон взаимообусловленности и интеграции индивидуального и видового развития в образовательно-воспитательном процессе. Из него следует: педагогика не может быть ограничена в своих действиях личностью, конкретным индивидуумом; она призвана иметь дело с человеком, взятым во всем многообразии своих онтогенетических и филогенетических проявлений [2, с. 64–65].

В контексте вышесказанного убедительно звучит утверждение С. А. Шапоринского о том, что производственное обучение (педагогическая деятельность) так же старо, «как и само производство» (производственно-техническая деятельность) [5, с. 21]. На ранних стадиях развития человека эти виды деятельности составляли единое целое в составе целостной синкретической деятельности. Первобытный человек обучался, производя, и производил, обучаясь. «В первобытном обществе, – замечает известный историк педагогики Н. А. Константинов, – ребенок воспитывался и обучался в процессе своей жизнедеятельности, участия в делах взрослых, в повседневном общении с ними» [1, с. 8]. В ходе этой жизнедеятельности, несомненно, происходила «встреча» педагогических и технических знаний. Это происходило, по меньшей мере, по двум линиям:

1) содержания обучения: обучаемого готовили не просто к выполнению какой-либо определенной профессии – охотника, рыбака, а как продолжателя рода, которому самому в ближайшее время предстояло передавать опыт другим; в связи с этим он одновременно усваивал и педагогические, и производственно-технические знания (пусть примитивные, донаучные, но знания);

2) технологии обучения: освоение образовательно-производственной деятельности требовало от первобытного наставника использования «бинарных» технологий передачи опыта, включающих в себя элементы педагогического и технического знания.

Разумеется, в данной работе педагогическое и техническое знания рассматриваются как «факты действительности», а не как «факты науки». Но это не лишает их права называться «знаниями». Уже на первых страницах человеческой истории вырисовывались «контуры содержания будущей науки воспитания» [3, с. 5]. Да, объективные противоречия между педагогическими и техническими составляющими в образовательно-производственной деятельности в описываемые времена не осознавались, конечно, на уровне рефлексии и разрешались стихийно, интуитивно. Но вместе с тем осуществлялся начальный этап превращения анализируемой интеграции из «факта действительности» в «факт науки». То есть наметилась соответствующая тенденция, что порой бывает важнее конкретных фактов. Фигурально выражаясь, два гениальных открытия обусловили возможность дальнейшего развития (филогенетического и онтогенетического) развития человека: а) открытие технологии изготовления и применения дубины и б) открытие техно-

логии передачи навыков по изготовлению и применению дубины. Перефразируя Энгельса, подчеркнем: педагогика и техника создали человека. При всей своей примитивности дубина вызвала к жизни потребность в передаче и накоплению опыта по ее изготовлению и применению. Дубина стала «спусковым механизмом» социального наследования. Без последнего дубина осталась бы первым и последним изобретением человека. «Открытие» дубины явилось для человечества не менее значимым достижением, чем расщепление атомного ядра. Такую же значительную роль в жизни человечества сыграло открытие педагогического знания, ставшего своеобразным медиумом, посредником, между социально значимыми ценностями и людьми, передаточным механизмом, связывающим биологическую природу человека с его «культурным слоем» [2, с. 150].

Итак:

1. На ранних стадиях первобытного общества наблюдаются три взаимообусловленных, параллельно происходящих процесса – процесс становления человека, процесс становления орудийной деятельности и процесс становления образовательной деятельности человека. Сердцевинной первобытного синкретизма было органическое единство педагогического и производственного процессов. Исторически первым видом транспрофессиональной деятельности человека стала образовательно-производственная деятельность.

2. Понятие «орудийная деятельность», нередко употребляемое при характеристике первобытного общества, звучит весьма условно. Только в рамках единой синкретической социально-производственно-воспитательной деятельности первобытный человек мог осуществлять свое онтогенетическое и филогенетическое развитие.

3. В начале своего исторического пути человек руководствовался в основном двумя мотивами: какими средствами добыть пропитание и как обучить такому добыванию (изготовлению и использованию орудий) своих детенышей? Поэтому добывание пищи и обучение этому ремеслу являлись важнейшими видами деятельности. Остальные формы бытия и сознания первобытного человека занимали подчиненное положение по отношению к ним. Например, предания и традиции были максимально дидактизированы: главнейшая функция их была не эстетическая, а нравоучительная и обучающая. Этой же цели служили инициации – экзамены на зрелость, на выживание в непростых условиях первобытной жизни. Господствующая роль педагогической и производственной дея-

тельности, их тесная взаимосвязь свидетельствует как о жизненно важной значимости их для человека, так и об их генетической связи, общности происхождения. Ход наших рассуждений может также привести к мысли о том, что, возможно, первичными формами человеческого знания были не мифы, а техническое и педагогическое знание. Как бы ни «увлекался мифами» первобытный человек, он все равно первостепенное значение придавал знаниям технического и педагогического характера. Иначе он бы просто не выжил.

В самом конце обозначим наиболее существенные общие точки соприкосновения педагогических и технических знаний, наличие которых служит дополнительным доказательством их органической близости, корни которой уходят в эпоху «древнего синтеза»:

1. Оба типа знания имеют сильную прикладную ориентацию: в отличие от естественно-научных или математических знаний, изучающих то, что может быть использовано практикой, педагогические и технические знания решают задачу – как именно эти законы могут быть использованы в интересах человека (Б. М. Кедров).

2. Оба типа знания максимально приближены к запросам практики и могут быть вполне справедливо отнесены в разряд знаний, отражающих связи предметов и явлений, непосредственно включенных в практическую деятельность (К. К. Платонов).

3. Оба типа знания суть не чисто гносеологические или эпистемологические феномены, они имеют также характеристики искусства.

4. Оба типа знания обладают мощным интегративным потенциалом.

5. Оба типа знания в меру своей определенности отражают диалектику превращения природного в социальное (Г. И. Шеменев) [4, с. 127–129].

#### Библиографический список

1. История педагогики / Под ред. Н. М. Константинова. – М.: Просвещение, 1982. – 446 с.

2. Теоретико-методологические основы педагогической интеграции: дис. ... д-ра пед. наук / Н. К. Чапаев; Урал. гос. проф. пед. ун-т. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф. пед. ун-та, 1998. – 462 с.

3. Хофман Ф. Мудрость воспитания. Педология. Педагогика: Очерки развития педагогической теории / Ф. Хофман. – М.: Педагогика, 1979. – 160 с.

4. Чапаев Н. К. Интеграция образования и производства: методология, теория, опыт: моногр. / Н. К. Чапаев, М. Л. Вайнштейн. – Челябинск; Екатеринбург: Изд-во ЧИРПО: ИРРО, 2007. – 408 с.

5. Шапоринский С. А. Вопросы теории производственного обучения / С. А. Шапоринский. – М.: Высшая школа, 1981. – 183 с.

6. Энгельс Ф. Письмо П. Л. Лаврову, 11–17 ноября 1875 г. / Ф. Энгельс // Маркс К., Энгельс Ф. Сочинения. Т. 34. – 137 с.

## ТРАНСФОРМАЦИЯ КЛАССИЧЕСКОЙ ПАРАДИГМЫ ИНЖЕНЕРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

## TRANSFORMATION OF THE CLASSICAL PARADIGM OF ENGINEERING ACTIVITIES

Аннотация. Статья посвящена переходу от классической парадигмы понимания инженерной деятельности к неклассической. Последняя базируется на преобразовании машинности, усложнении производства и появлении нового типа мышления.

Ключевые слова: инженерная деятельность, машинность, «одноколейное» мышление.

Abstract. The article is devoted to the transition from the classical paradigm of engineering activities to non-classical paradigm. The non-classical paradigm is based on the transformation of the concept of «machine», complication of production and the emergence of a new type of thinking.

Keywords: engineering activities, machinery, «one-track» thinking.

Событие машинного роста в начале XX в. выразило необходимость в людях, которые будут способны создавать, поддерживать и организовывать мир технического, суженный до производственного. «Знать нужно ученому для того, чтобы знать, а технику нужно знать для того, чтобы делать» [1, с. 41]. «Околопредметность», постоянное соотношение с механизмами, производственными системами и станками стало составлять одну из важнейших черт инженера и инженерного мышления. Он погрузился в мир машинности и стал своеобразным источником и проводником его действия. «В хозяйственную деятельность оказалась вовлечена новая социальная группа, представленная научно-подготовленными инженерами, которых О. Шпенглер назвал «жрецами машины», когда обратился к характеристике индустриального общества...» [2, с. 105]. В этом положении проявляется привязанность к повторяющемуся, регламентированному в последовательности операций (ритуальному) содействию машине. Так, первоначально инженер возникает как

«служитель» постоянного осуществляющегося действия техники, которое выражено, прежде всего, в производстве, инструментальности, машинности.

Область производства сложилась в виде особого пространства, где происходит непрекращающееся, организованное операциями выведение к реальности артефактов. Она потребовала разработки точных методов фиксирования и описания объекта, без которых его овеществление будет невозможно. Деятельность инженера разделилась на проектно-конструкторскую: в ней основной задачей ставилось создание технических средств и их компонентов. И технологическую, в которой большое значение стало придаваться функционированию технической системы, сопровождаемому изменением формы, местоположения, свойств, параметров технического объекта.

Машинность образовала не только свой мир, но и соответствующее ему мышление – «одноколейное». «Все дальше распространяющееся и в самых различных формах одноколейное мышление есть одна из тех уже обозначенных непредвиденных и незаметных форм господства существа техники, это существо хочет именно безусловной однозначности и потому ее требует» [3, с. 109]. Такое мышление рационально, последовательно, алгоритмично. Оно вытекает из машинной «подручности», где рука производит монотонные, похожие друг на друга жесты, практикуя и в мысли повторение, однозначность, строгость. Судить о таком мышлении, как чрезмерно упрощенном не верно. Оно специфично: требует опоры на заданные математические принципы и общенаучные методы, сопряжено с операционализмом и пр. Кроме того, оно не позволяет раскрыть саму суть машинности, ограничиваясь лишь функционированием. Отсюда можно констатировать, что заданное еще началом XX в. стремление к делу и действию чрезмерно обогнало мышление.

Кроме того, становится ясно, что наука и техника объединились в смысле овладения сущим. Феномен НТР, выступая как важнейшее социокультурное событие, зафиксировал подобную связь науки и техники, закрепил ее через производство. Производство становится особым, рационально организованным пространством, в котором машинность соединяется с «одноколейностью» последовательности, строгости, логичности мышления. Целью производства становится выведение к существованию рационально контролируемых объектов или новых сил. «Начинается тот род человеческого

существования, когда вся область человеческих способностей оказывается захвачена в качестве пространства, где намечается и осуществляется овладение сущим в целом» [4, с. 50]. Фигурой, намеренно овладевающей человеческими способностями и рационально их употребляющей является инженер. Он 1) создатель и управляющий машиной; 2) организатор производственного пространства; 3) носитель «одноколейного» (технического) мышления.

Такое определение инженера очень узко и скорее соответствует представлениям, не учитывающим уровень сложности производства, машинность в формах автономности, отношения человек-техника, природа-техника, техника-культура и пр. Тем не менее, и инженер XXI в., прежде всего, отвечает запросам данного определения, отражающим классическое понимание. Каков запрос производства, общества к образу инженера сегодня?

Чтобы ответить на этот вопрос, необходимо обозначить три уровня проблем, которые захватывают инженерную деятельность на современном этапе развития культуры. Первый касается изменения статуса машинности. Как пишет Ж. Бодрийяр: «Машина – эквивалент человека, и в качестве эквивалента она включает его в себя, в единый операциональный процесс» [5, с. 119]. Если понятие «эквивалент» поддерживает смысл замещения, подобия, совместного операционального действия, то аналог, который является на смену машине в виде автоматической системы, не требует сравнения. Его поглощает эффект серийности или бесконечного воспроизводства. В аналоге оригинал замещается моделью, претендующей на выделенное место и постоянное повторение. Машинность начинает проявляться, в том числе, в постоянной цикличности, непрекращающемся воспроизведении предметов и самих трудовых отношений.

На этом преобразование машинности не исчерпывается. В системе производства постепенно созревает и осуществляется следующая степень удаления от оригинала. Вместо эквивалентов и аналогов появляется модельный код, в полной мере замещающий реальный объект. Так порождаются «технические сущности», подобные ДНК, связанные с машинностью опосредовано, пытающиеся повторить, например, кодификационный порядок, установленный химической последовательностью хромосом, контролирующей существование, развитие и умирание живого объекта. «Кибернетический контроль, порождающие модели, модуляция отличий,

обратная связь, запрос / ответ и т. д. – такова новейшая операциональная конфигурация (промышленные симулякры были всего лишь операторными). Ее метафизический принцип (Бог Лейбница) – бинарность, а пророк ее – ДНК» [5, с. 126]. Инженерная деятельность начинает концентрироваться вокруг вопросов кодификации, информации, глобальной коммуникации. Ставятся совершенно новые удивительные проблемы. Например, о целостности, устойчивости и даже гибридности естественных кодификационных систем (мышления) и искусственных (программирования). «Иными словами, если гибридизация является фундаментальной чертой человеческой когнитивной архитектуры, то, возможно, наш лучший подход к инженерным интеллектуальным системам состоит в том, чтобы полагаться на решения, которые учитывают репрезентативный и вычислительный вклад элементов, которые взяты как из биологических, так и не биологических доменов» [6, с. 363]. На этой стадии формируются идеи создания «глобального разума», в деятельности которого будет сращено естественное и искусственное.

Второй уровень проблем касается возросшей в разы сложности производства. Производство получило статус «высокотехнологичного», что подразумевает и степень разработанности объекта, и количество технологических операций при его изготовлении, уровень применяемых инструментов, рискогенность труда и пр. Кроме того, производство проникло в культуру, так как стало определять социальные стремления индивидов, условия власти над вещами и людьми, вообще регламентировать весь порядок жизни.

Наконец, третий уровень проблем отражает претензию на изменение «одноколейности» мышления. Необходимо помнить, что постановка и уровень задач инженерной деятельности, сама ее специфика в корне отличается от самостоятельной деятельности мышления. В статье М. Д. Бикташева [7], например, представлено обоснование невозможности полного совмещения научно-методологических, дедуктивных подходов с ведением инженерной, практической деятельности.

Технические задачи требуют иного к себе отношения, нежели, например, математические. Условия нужно рассматривать такими, какими дает их сама природа. Не стремиться к точным решениям и учитывать примерный диапазон ошибок (процесс оценивания оказывается самым сложным в деятельности инженера). Необхо-

димо принимать как условия границ познания, так и вероятность описания объекта и под это изменять расчет. В инженерном знании правит частный случай и многоаспектность практических условий, которые можно оценить лишь вероятностно, потому универсальные теории не всегда годятся для использования и требуется приложить не мало усилий, чтобы создать комплиментарную модель, где в идеальные условия будет втиснута реальность «шероховато и угловато» описанного объекта. «Хорошая методология, так же, как и хорошее образование – это такая методология, которая управляет, т.е. глядит вперед и своевременно выясняет задачи, выдвигаемые как современностью, так и будущим, а не заставляет себя только тянуть и толкать вперед без всякой нужды груды старых теорий» [7, с. 27].

Инженер – это тот, кто проектирует «пригнанность», потому он не совсем вписывается в привычный мир науки, где правит «идеальность» (гипотетико-дедуктивный метод, введенный в период классической научной революции XVI–XVII вв. Г. Галилеем). И если в начале XX в. еще можно было допускать большие погрешности в лаге между реальным и идеальным, то сегодня это уже непозволительная роскошь. Потому, если брать за основу рациональность, то инженер, скорее, должен быть ориентирован на неклассический и постнеклассический типы, и даже, практиковать теории *ad hoc*. Именно тогда его деятельность будет более результативной и плодотворной.

#### Библиографический список

1. Энгельмейер П. К. Философия техники [Электронный документ] Вып. 1. Общий обзор предмета / инженер-механик Петр Климентич Энгельмейер. – М.: Т-во скоропеч. А. А. Левенсон, [1912]. – 96 с. URL: <http://e-heritage.ru/ras/view/publication/general.html?id=46915419> (дата обращения 14.07.2018).
2. Чешев В. В. Инженерное мышление в антропологическом контексте / В. В. Чешев // Философия науки и техники. – 2016. – Т. 21. – № 1. – С. 104–117.
3. Хайдеггер М. Что зовется мышлением? / М. Хайдеггер. – М.: Академический проект, 2007. – 351 с.
4. Хайдеггер М. Время картины мира // М. Хайдеггер Время и бытие: статьи и выступления. – М.: Республика. 1993. – 447 с.

5. Бодрийяр Ж. Символический обмен и смерть / Ж. Бодрийяр. – М.: Добросвет, 2000. – 387 с.

6. Smart P. Situating machine intelligence within the cognitive ecology of the internet [Электронный документ] / P. Smart // *Minds & Machines* (2017) 27:357–380. – DOI 10.1007/s11023-016-9416-z (дата обращения 14.07.2018).

7. Бикташев М. Д. Инженерное образование: история и философия вопроса /М. Д. Бикташев // *Вестник МГСУ*. – 2010. – № 3. – С. 25–35.

## ИНЖЕНЕРНОЕ МЫШЛЕНИЕ?

## ENGINEERING THINKING?

Аннотация. В статье рассматривается альтернатива господствующей в науке парадигмы о существовании профессиональных форм, в том числе инженерного мышления. Мышление – наиболее развитая форма искусственного интеллекта в форме математики и диалектической логики. Инженеров, как и всех иных профессионалов, надо учить не только математике, но и диалектической логике как канону теоретизации наук. Все необходимое для этого имеется.

Ключевые слова: преднаука, наука, постнаука, теоретическая наука, методология, математическое мышление, логическое мышление.

Abstract. The article considers an alternative to the paradigm prevailing in science about the existence of professional forms, including engineering, thinking. Thinking – the most developed form of artificial intelligence in the form of mathematics and dialectical logic. Engineers, like all other professionals, should be taught not only mathematics, but also dialectical logic as a Canon of theorizing Sciences. Everything necessary for this is available.

Keywords: pre-science, science, post-science, theoretical science, methodology, mathematical thinking, logical thinking.

1. Основой современного общества являются такие явления, как преднаука, наука и постнаука. И только когнитивно компетентные аналитики способны на их основе понять социальную реальность и господствующие в ней идеи для того, чтобы защитить свои права и интересы, противостоять господствующим заблуждениям, порожденным постнаукой, прежде всего, идеологией. Одним из главных современных заблуждений стала древняя истина о значении «деятельности головы», называемой мышлением. К этому заблуждению сводится мнение о существовании инженерного и вообще профессиональных форм мышления. Данная догма – главная угроза современному обществу, а поэтому важно актуализировать ее альтернативу.

2. Существуют три слова: «умствование», «соображение» и «мышление». Обычно их используют как синонимы. На самом деле ими

названы три уровня развития «деятельности головы». Умствование – деятельность мозга всех живых существ. У людей в простом виде оно проявляется инстинктами и интуицией. Соображение – специфика сознательной деятельности мозга людей. Оно возникает стихийно и является рассудком, зависит от опыта и обучения индивидов, остается главной формой их менталитета. Основой соображения является доктринальная наука, атрибут которой – плюрализм. Ограниченность рассудочности осознана древними греками и была причиной инициирования ими более развитой науки – теории, которая требовала разработки технологии деятельности ума. Последнюю древние греки называли мышлением и начали разработку её технологии.

3. Досократики вышли на диалоговую форму рассудка. Платон обобщил её технологию сократовскими диалогами, породившими диалектику как форму мышления. Он не только провозгласил актуальность диалектического мышления, но и практически применил его в своих диалогах, особенно в «Пире» и «Федре». Только их достаточно для овладения могуществом диалектического мышления. И то, что оно не освоено обществом, следует считать главным аргументом того, что Платон назвал «дурной славой философии» – не те люди становятся её профессионалами и не так их учили – они не способны освоить даже идей основоположников своей профессии.

4. Аристотель продолжил развитие мышления. Его проект – «мыслить мышление» – стал основой создания им аналитики как руководства для мышления. Его последователи назвали её логикой. С тех пор мышлением называют прежде всего диалектику Платона и логику Аристотеля. Антипод философии – филодоксия – не позволила превратить их в норму менталитета, а поэтому и расцвели пустоцветы псевдонауки, в том числе догмы о существовании профессиональных форм мышления, обскурантизм, постмодернизм и т. п. Средневековые философы продолжили создание мышления. Воодушевленные идеей Р. Гукера они интегрировали диалектику и логику в диалектическую логику как органон теоретизации наук [1, с. 320–322]. Содержанием диалектической логики являются известные с древности и сейчас общепринятые её приемы анализ-синтез, индукция-дедукция и др.

5. Законом развития является сохранение исходных форм объектов в качестве пережитков. Это относится и к объяснению «де-

тельности головы» людей. Формирование философской трактовки «деятельности головы» не исключило использования слова «мышление» для её названия, а, соответственно, представлений о профессиональном его многообразии. Негативное значение данного эффекта Ф. Бэкон назвал идолом площади [2, с. 303]. Ему были подвержены многие основоположники науки, например, Г. В. Ф. Гегель полагал, что всякий человек способен мыслить от природы [3, с. 88], а К. Маркс, использовал выражение «экономическое мышление». В последние десятилетия ренессанс такого смысла слова «мышление» начался с превращения в норму выражения «экономическое мышление». Сейчас признают особое мышление у всех профессий. Относится это и к деятельности инженеров, а также её разновидностям, скажем, транспортное, железнодорожное, железобетонное мышление (ироническая идея психолога Н. Ф. Талызиной 1970-х гг.).

6. Обсуждение проблемы «инженерного мышления» в Уральском федеральном университете имени первого президента России делает уместной следующую аналогию: Б. Н. Ельцин не боялся пойти против 20-миллионной господствующей партии, демонстративно выйдя из неё. Тем более актуально так поступить и в науке, истинность идей которой (что давно констатировано многими основоположниками науки) не устанавливается преобладанием их адептов. Сейчас во всем мире доминирует концепция профессиональных форм мышления, что не случайно, а является результатом господства постнауки. Она выгодна господствующему в обществе сословию как средство «идеологического оболванивания» народа постнаукой для сохранения социального статус-кво. Их позиция грозит обществу гибелью. Поэтому не следует бояться произнести мысль, аналогичную сказочной мысли «король голый» – нет, не существует профессиональных форм мышления, в том числе инженерного и его разновидностей, а имеется – математика и философия, без которых общество не выживет. Математика – ведущая наука второго тысячелетия. Если философия не станет ведущей наукой третьего тысячелетия, то общество погибнет. Философизация общества в интересах народа. На её претворение в реальность не нужно финансовых средств, а требуется способность преодолевать психологический барьер неприятия парадоксальных идей.

7. Непонимание мышления не позволяет обучить ему народ и препятствует выживанию общества. Филодоксы не исследуют

интеллектуальной проблемы общества, отмеченной Р. Гукером. Потому актуально понимание идейных основ жизни общества и функционирования преднауки, науки и постнауки. Их системное понимание возможно только на основе эвристического потенциала диалектической логики. Преднаукой являются субъективные идеи людей на основе чувственного познания реальности и объективные идеи, созданные обществом и перенимаемые людьми на основе подражания. Знанием становится вербализованное идеальное в меру возникновения языка. Наукой является знание, созданное обществом и перенимаемое индивидами научением. Без преднауки невозможна наука, а искажение науки порождает постнауку, служащую отстаиванию интересов господствующих субъектов.

8. Уяснив сущность и место науки в жизни общества, надо понять её тренд. Он представлен её формами: опыт → доктрины → теории. Опыт – это обособленные факты, доктрины – это целостное объяснение фрагментов реальности, в том числе на основе домыслов, а поэтому их атрибут – плюрализм. Ограниченность доктрин осознана древними греками и стала основанием их философского проекта науки – её понимания как социального феномена и актуальности создания новой её формы, названной ими теорией. Средством теоретизации наук может быть мышление как множество когнитивных приемов познания. Именно греки разработали основы мышления, обеспечивающие сущностное понимание реальности. Проблема мышления порождена потребностями теоретизации науки и является атрибутом только теоретической её формы. Осмысление сущности мышления стало основой его созидания, чем и были диалектика Платона и логика Аристотеля. Созданные ими основы мышления послужили развитию науки, но не стали нормой не только для обычных людей, но и для философов. Их множество называли различно (гносеология, эпистемология, когнитология и т. д.), а теперь обычно называют методологией. Методология – множество приемов объяснения количества и качества (сущности) явлений. Методы познания сущности явлений создали основоположники, но нет их теоретической трактовки, а поэтому их признание не ведет к практическому их применению. Усвоение их порождает мышление, а применение – моделирование.

9. Диалектическая логика как канон теоретизации наук наиболее актуальна для экономической науки. Последняя всегда базировалась на философском основании, и для решения современных её

проблем нужна философия как конкретно-научный метод её теоретизации. Все это стало основанием пожизненного поиска ее философских проблем. Его результаты обобщены версией философии как науки о науке и методе теоретизации наук. Элементом такого подхода стало осознание сущности мышления, его проблем и заблуждений [см. 4 и 5]. Результаты поиска опубликованы, разработан популярный аудио и видеокурс «Уроки мышления» (15 уроков по 10–30 минут, общей продолжительностью 5 часов) [6]. Пять лет спустя вижу не только его актуальность, но и необходимость доработки видеокурса. Более содержательно концепция представлена в брошюре «Слово сильнее оружия» [7].

10. Осмысление заблуждений господствующей догмы «профессиональных форм мышления» важно для всех наук и педагогики. Его актуальность для инженеров проиллюстрирую следующим фактом. Концепция «инженерного мышления» не позволяет инженерам понять сущность техники, машин и даже отличие болта от винта. Нет их теорий, и инженеров не интересуют их версии [см. 8 и 9]. Единственная возможность качественного поднятия креативных способностей инженеров состоит в повышении их когнитивного потенциала пониманием науки как социального явления, усвоением диалектической логики и технологии философствования как «лучшего орудия труда и острейшего оружия» (Ф. Энгельс), теоретизацией их профессиональных наук. Все необходимое для этого имеется, но препятствует самая неприступная крепость – «черепная коробка» скудоумия филодоксов.

#### Библиографический список

1. Войтов А. Г. История и философия науки. 3-е изд. / А. Г. Войтов. – М.: Дашков и К°, 2007. – 692 с.
2. Бэкон Ф. Сочинения / Ф. Бэкон. – М.: Мысль, 1972.
3. Гегель Г. В. Ф. Энциклопедия философских наук. Т. 1. Наука логики / Г. В. Ф. Гегель. – М.: Мысль, 1978.
4. Войтов А. Г. Диалектическая логика. Самоучитель мышления. – М.: Дашков и К°, 2016.
5. Войтов А. Г. Наука о науке. Философия, метанаука, эпистемология, когнитология / А. Г. Войтов. – 4-е изд. – М.: Дашков и К°, 2016.
6. Войтов А. Г. Диалектическая логика. Самоучитель мышления. [Электронный ресурс] В 3-х частях / А. Г. Войтов. URL: <https://miit-ief.ru/student/elibrary/voitov> (дата обращения: 1.09.2018).

7. Войтов А. Г. Слово сильнее оружия / А. Г. Войтов. – М.: Раритет, 2017.

8. Войтов А. Г. Техника. Общая теория / А. Г. Войтов. – М.: Маркетинг, 2001.

9. Войтов А. Г. Технический крепеж. Проблема систематики / А. Г. Войтов. – М.: Раритет, 2012.



Часть 2.

ОБЩЕЕ И ОСОБЕННОЕ  
В ИНЖЕНЕРНОМ  
МЫШЛЕНИИ

НЕПРЕРЫВНО РАСШИРЯЮЩИЙСЯ  
МАССИВ ЮРИДИЧЕСКИХ АКТОВ В РОССИИ  
НУЖДАЕТСЯ В ИНЖЕНЕРНОМ ОСМЫСЛЕНИИ

CONTINUOUSLY EXTENDED ARRAY OF LEGAL ACTS  
IN RUSSIA NEEDS ENGINEERING UNDERSTANDING

Аннотация. В статье рассматриваются проблема систематизации российского законодательства в контексте его инженерного осмысления. Показываются исторические этапы этого процесса, обосновываются соответствующие предложения.

Ключевые слова: юридические акты, систематизация, инженерное осмысление, свод законов.

Abstract. The article considers the problem of systematization of Russian legislation in the context of its engineering understanding. The historical stages of this process are shown, the corresponding proposals are justified.

Keywords: legal acts, systematization, engineering comprehension, the code of laws.

По мере исторического развития человеческого сообщества создавались определенные социальные нормы, которые к настоящему времени сформировались в нескольких видах, при этом наиболее жесткими являются устанавливаемые государством юридические нормы, неисполнение которых может предусматривать применение государственного принуждения, вплоть до лишения жизни (смертной казни). Такой подход означает, что именно юридические нормы определяют наиболее важные социальные ценности.

Целенаправленная правотворческая деятельность стала осуществляться со времен законов Хаммурапи (XVII в. до н.э.), а в нашей стране – с Русской Правды (XI в. н. э.). С тех пор количество юридических (правовых) актов неуклонно увеличивается, и по все возвышающей экспоненте. В середине XVII в. в Московской Руси было разработано Соборное уложение (1649 г.), впервые обобщившее, усилиями грамотных дьяков, предшествующие законы. Тогда

также впервые в правовой сфере использовалось техническое новшество – в виде напечатания этого закона в формате книги, оставив позади эпоху рукописных свертков (свитков). Однако довольно быстро стало ясно, что Уложение не может быть долговечным, и оно скоро «утонуло» в море новых законов. И с того момента юридическая деятельность в российском обществе весьма длительное время осуществлялась без соответствующего инженерного обеспечения.

В период правления Петра I, при котором была резко активизирована правотворческая деятельность, пришло понимание, что хаотический процесс накопления правовых актов требует какого-то упорядочивания, что послужило причиной создания специальной уложенной комиссии с целью систематизировать имеющиеся законы и создать на основе этого единый акт, который охватывал бы нормы по всем общественным отношениям (по аналогии с Соборным уложением 1649 г.). Однако комиссия не смогла сдвинуть ситуацию с места, и единого акта («Новоуложенной книги») так и не удалось создать. Тогда еще такая задача не считалась утопической, равно как, впрочем, и в конце XVIII в., когда Екатерина II предприняла еще одну такую попытку, также окончившуюся безрезультатно; вместе с тем в годы ее правления уже практиковалось издание обширных правовых актов со значительной степенью обобщения массива правовых норм определенной направленности (Учреждения для управления губерний 1775 г., Устав благочиния 1782 г., Городовое положение 1785 г. и др.).

Но только в первой трети XIX в. благодаря М. М. Сперанскому и его помощникам удалось осуществить фундаментальную систематизацию российского законодательства: на первом этапе сначала были выявлены все достаточные по своей значимости предшествовавшие акты (начиная с того же Соборного уложения 1649 г.) в виде Полного собрания законов Российской империи, а на втором этапе в результате громадной аналитической работы был сформирован Свод законов Российской империи, в котором правовые акты в одной и той же сфере общественных отношений были обобщены и представлены в актуальной редакции. В 15 томах (позже добавился 16-й том) весь массив актов был систематизирован по отраслям законодательства (в первом томе располагались, в частности, разделы «Основные государственные законы», «Учреждение о Императорской Фамилии», «Свод учреждений государственных», во втором томе – «Свод губернских учреждений», в третьем томе –

«Свод уставов о службе гражданских» и т. д.). В свою очередь, каждый «Свод» содержал конкретные законы (например, в последнем из указанных сводов находились «Устав о службе по определению от Правительства», «Общий устав о пенсиях и единовременных пособиях по гражданским ведомствам» и др.). Изменения и дополнения к действовавшим законам включались в Свод законов в виде приложений, новые законы включались целиком в соответствующий том. Свод законов действовал в своей основе до падения Империи, что свидетельствует о беспрецедентном масштабе проведенной систематизирующей работы.

Важно заметить здесь два обстоятельства. Во-первых, Свод законов являлся непосредственным юридическим источником в правоприменительной практике [1, с. 12], то есть, субъекты правоотношений ссылались на законы с указанием тома и раздела Свода законов. Сразу оговоримся, что такой статус Свод законов в нашей стране имел в первый и пока единственный раз. Во-вторых, Свод законов (как и попытки определенной систематизации законодательства в предшествовавшие периоды правовой истории России) создавался совершенно вручную, без какого-либо инженерного сопровождения, то есть этот процесс не получил инженерного осмысления, что можно объяснить, очевидно, тем, что научно-технический прогресс (далее – НТП) еще не достиг необходимого для этого уровня. И фактически исполнители (по нынешним понятиям – весьма опытные юристы-эксперты во главе с М. М. Сперанским) «глазами» прочитывали каждый юридический акт, анализировали его, сопоставляя с иными актами в той же сфере общественных отношений, и принимали решение о целесообразности включения его целиком или отдельных его норм, в той же или иной формулировке, в Свод законов. Учитывая, что число «профильтрованных» актов составило почти 31 тысячу, можно представить себе сложность и объем выполненной интеллектуальной и письменной работы. Но технически, без учета разных объемов юридических актов, данная работа мало отличалась от создания Соборного уложения 1649 г.

После 1917 г. тенденция количественного развития законодательства не изменилась – в СССР темпы принятия законодательных, а равно иных актов, также экспоненциально увеличивались, при этом осуществлялось их издание уже в более упорядоченной форме – в виде систематических хронологических изданий, таких,

как «Собрание действующего законодательства СССР», «Ведомости Верховного Совета СССР», «Сборник постановлений Правительства СССР» (не считая оперативного издания в официальных газетах); при этом инкорпорации подлежали не только собственно законы (как союзные, так и республиканские), но и акты исполнительных органов, и разного рода ведомств также союзного и республиканского значения, и в этом смысле был сделан, конечно, шаг вперед. В 1976 г., когда стало ясно, что без фундаментальной систематизации накапливаемых юридических актов страна может «захлебнуться» в правовом хаосе, было принято (2 сентября) совместное Постановление ЦК КПСС, ПВС СССР и СМ СССР «О подготовке и издании Свода законов СССР», куда должны были помещаться законодательные акты, важнейшие совместные постановления ЦК КПСС и СМ СССР, а также постановления СМ СССР общенормативного характера. Подобные своды законов предполагалось издавать во всех союзных республиках. Исполнителем определялось Министерство юстиции СССР. По сути дела, повторялась ситуация с началом XIX в. Но если тогда поставленная задача была доведена до логического конца, то в СССР Свод законов так и не стал непосредственным источником в правоприменительной деятельности. И хотя Свод законов СССР издавался вплоть до 1990 г. (с 1986 г. издано 12 томов), по сути, каждый его увесистый том (семь тематических разделов) представлял собой не более чем сборник сравнительно небольшой части нормативно-правовых актов союзного уровня, поскольку весь объем актов в бумажном варианте издавать в формате Свода законов уже не представлялось возможным ввиду огромного числа актов. Аналогично обстояло дело в союзных республиках (так, в РСФСР был издан Свод законов РСФСР лишь в 8 томах).

Своды законов советского периода также осуществлялись вручную («глазами») несмотря на то, что НТП достиг уже космического пространства. Из технических новшеств (в сравнении с Империей) можно отметить разве что наличие пишущих машинок, упрощавших документооборот в процессе деятельности специалистов, занимавшихся составлением Свода законов, а также такое устройство каждого тома (в виде папки с мощными металлическими скрепами), позволявшее при изменении (дополнении) акта вынимать старые листы и вставлять новые; однако эта процедура довольно скоро сошла на нет, и не только ввиду того, что изменения были

частыми, но и потому, что Свод законов, повторим, не использовался для текущей правоприменительной деятельности – для этого более удобными были отмеченные выше официальные ведомости, сборники, а также издаваемые неофициально отдельные законы в книжном формате (например, судьи, прокуроры, сотрудники милиции, адвокаты чаще всего использовали УК РСФСР, УПК РСФСР, ГК РСФСР, ГПК РСФСР и другие акты в виде отдельных книг и брошюр, куда ручкой вписывали изменения).

После распада СССР актуальность рассматриваемой проблемы ничуть не уменьшилась, и уже 6 февраля 1995 г. состоялся Указ Президента РФ «О подготовке к изданию Свода законов Российской Федерации». Однако исполнитель (Минюст РФ) в означенный срок не смог составить даже полного перечня всех действующих актов федерального уровня, не говоря уже о следующих этапах систематизации, и это при наличии уже некоторых компьютерных технологий. Президент двумя более поздними указами пытался придать ускорение этому процессу, но тщетно, и в 2005 г. этот проект был официально закрыт. Как видно, современное российское государство при всех достижениях НТП не в состоянии решить задачу, которую вручную решили наши предшественники 200 лет назад.

Этот парадокс может иметь печальные последствия, учитывая, что «масса правовых актов приближается к критической» [2, с. 36]. Парадокс усиливается еще и тем, что в настоящее время «скорость технологического обновления достигла такой величины, что профессиональные знания стали устаревать еще до того, как окупались затраты на их получение» [3, с. 4]. Но в правовой сфере пока, увы, все наоборот. Мы полагаем, что долгие годы в государственных структурах нет понимания того, что юриспруденция нуждается в мощном инженерном осмыслении, позволяющим осуществить, наконец, систематизацию законодательства (пока, несмотря на самые «крутые» технологии, нет, например, данных о точном количестве правовых актов, несмотря на их регистрацию).

Но, как говорится, слава богу, что такое понимание имеется у бизнеса (в лице, прежде всего, НПО «Гарант-Сервис» и ЗАО «КонсультантПлюс»), которому удалось систематизировать законодательные акты по своим критериям и привнести элементы НТП в эту сферу (быстрый поиск, гиперссылки, сравнение разных редакций акта, подсказки при наведении курсора, множество автоматически выводимых комментариев и др.). На наш взгляд, государству,

органы которого давно являются клиентами указанных негосударственных организаций, целесообразно выкупить этот мощнейший юридико-инженерный продукт (явно недооцененный современниками), ибо создать подобные правовые системы самостоятельно у государства нет необходимых интеллектуальных и финансовых ресурсов, и, кроме того, очевидно, что иной вариант инженерного решения проблемы в обозримом макробудущем вряд ли возможен.

#### Библиографический список

1. Юртаева Е. А. Системность и систематизация в законотворчестве: теория и опыт / Е. А. Юртаева // Российская юстиция. – 2010. – № 4. – С. 11–13.
2. Бондарев А. К. Снова о своде законов Российской Федерации / А. К. Бондарев // Законодательство. – 2001. – № 12. – С. 35–38.
3. Зайниев Р. М. Преемственность математической подготовки в инженерно-техническом образовании / Р. М. Зайниев. – Казань: Изд-во Каз. гос. ун-та, 2009. – 364 с.

РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ  
ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ИНТЕЛЛЕКТА  
В ФОРМИРОВАНИИ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ

THE ROLE AND IMPORTANCE  
OF EMOTIONAL INTELLIGENCE  
IN ENGINEERING THINKING DEVELOPMENT

Аннотация. Статья посвящена рассмотрению современных компетенций инженера, связанных с развитием эмоционального интеллекта. Рассмотрены внутриличностные и межличностные компетенции, которыми должен обладать инженер в современном мире, а также ряд обучающих стратегий, способствующих развитию эмоционального интеллекта.

Ключевые слова: инженерное мышление, инженерное образование, эмоциональный интеллект, компетенции, коммуникация.

Abstract. The paper is devoted to the consideration of the modern engineer's competencies which are related to the development of emotional intelligence. Intrapersonal and interpersonal competencies that an engineer should have in the modern world, as well as a number of training strategies that contribute to the development of emotional intelligence, are considered.

Keywords: engineering thinking, engineering education, emotional intelligence, competence, communication.

Инженерная деятельность является многогранной, и ее коммуникативная составляющая присутствует как на уровне создания объекта, так и внедрения его в производство. Однако существует ряд барьеров, мешающих успешной коммуникации инженера, среди которых можно отметить не владение навыками и умениями коммуникации на иностранном языке [2], отсутствие заинтересованности в налаживании эффективных коммуникаций, производственный и управленческий консерватизм [3, с. 221] и т. д.

Эмоциональный интеллект способствует формированию как внутриличностных компетенций (справедливость, человеческое достоинство, самомотивация, стрессоустойчивость, гибкость и др.),

так и межличностных компетенций (эмпатия, политическая осведомленность, эффективность коммуникации, проявление лидерских качеств, способность работать в команде, управление конфликтами и др.). Значение эмоционального интеллекта связано с влиянием, которое оказывает уровень его развития на способность к обучению, на коммуникативные способности человека, в том числе в межкультурной и международной сфере.

Знания, умения и навыки, необходимые для профессиональной деятельности инженера, требуют развития эмоционального интеллекта: «Эмоциональный интеллект предлагает больше, чем просто инструменты обучения для студентов-инженеров, а также навыки карьерного роста для выпускников инженерных специальностей. Эмоциональный интеллект – это не какая-то отдельная причуда, а скорее элемент, который может оказать существенное влияние на образование студента и его будущую карьеру» [6, с. 193].

Конечно, эмоциональный интеллект не является замещением знаний, умений или навыков профессиональной деятельности, но он повышает их эффективность. Однако справедливым в контексте современных условий профессиональной деятельности инженера представляется мнение, что «инженер с низким эмоциональным интеллектом не принесет никакой пользы никому, независимо от уровня IQ инженера» [6, с. 192].

Эмоции вносят существенный вклад в развитие рационального мышления, поскольку человек наиболее сильно реагирует на идущие к мозгу человека сообщения, которые вовлечены в эмоциональную память. Несмотря на то, что эмоциональный интеллект напрямую не связан с профессиональными знаниями инженера, он необходим для осуществления им успешной практической деятельности во всех сферах жизни, включая и сферу инноваций. П. Саловей и Дж. Майер обозначили основные навыки, формирование которых напрямую связано с развитием эмоционального интеллекта: осознание личных чувств и способность контролировать их, эмоциональная гибкость, мотивированность, способность учитывать потребности других людей, способность оказывать влияние и владение навыками убеждения, решительность, добросовестность [7].

Современные исследования показывают, что эмоциональный и рациональный типы интеллекта являются тесно связанными и что развитие эмоционального интеллекта является основным фактором успеха личности. Согласно модели Д. Големана, те, у кого более

высокий эмоциональный интеллект, обладают большей способностью к саморегуляции и более высокому уровню мотивации, что уменьшает их склонность к откладыванию решения задач и ведет к повышению уверенности в себе, позволяет им сосредоточиться на достижении главной цели [4, 5]. Эмоционально умные люди являются более компетентными в профессиональной области, поскольку развитие эмоционального интеллекта влияет на формирование мышления, организацию памяти, интеграцию когнитивного материала, систему принятия решений и т. д. Процесс обучения оказывает существенное влияние на развитие эмоционального интеллекта.

Процессы глобализации обуславливают то, что будущим инженерам необходимо осознавать и понимать особенности и различия культур, поскольку многие из них будут работать представителями разных культур или работать в областях и странах, что требует от профессионала выхода за пределы привычных культурных границ. Как отмечают Е. Данилова и З. Пудловски, «процессы глобализации и влияние мировой экономики требуют наличия иноязычной компетенции, так как документация должна быть однозначно интерпретирована и корректна с точки зрения межкультурных особенностей» [1, с. 51]. Реализация программ обучения, направленных, например, на усвоение общего знания культуры, повышение уровня знания иностранных языков, также относится к сфере развития эмоционального интеллекта. Данные программы позволяют студентам освоить необходимые знания для понимания основ культурных различий и того, какое влияние они оказывают на организацию коммуникации и существующие в той или иной культуре стили поведения.

М. Ример, обращаясь к вопросу инженерии и реальной жизни, отмечает, что традиционализм многих курсов связан с перспективами обучения, направленного на овладение инженерией, то есть определению, изоляции проблем и достижению технических решений, что не способствует карьерному росту [6, с. 191]. М. Ример обращает внимание на тот факт, что в обучении инженера учитываются запросы производителей и представителей бизнеса, что приводит к внедрению различных программ, которые должны повысить привлекательность выпускников университета, например, управление, бизнес-стратегия, маркетинг, философия, коммуникация, этика, экология, устойчивость и т. д. [6, с. 191].

М. Ример также отмечает особенность современной системы высшего образования, которая характерна как для европейской, так и российской действительности, отмечая, что увеличение количества предлагаемых программ обучения, предполагающих получение двух дипломов, показывает, что представители сферы промышленности требуют от выпускников владения как основными инженерными знаниями и умениями, так и иными компетенциями, которые ценятся работодателями. М. Ример предлагает некоторые рекомендации, которые с его точки зрения будут способствовать развитию эмоционального интеллекта у студентов, а значит, инженерного мышления, включающие в себя предоставление устных презентаций исследований, включение навыков общения и презентации в структуру сдачи отчетов, обсуждение видеороликов, участие в ролевых играх, экспертных обзорах [6, с. 192–193].

М. Ример обращает особое внимание на включение в процесс обучения инженеров ролевых игр, поскольку он считает, что процесс игры способствует развитию самосознания человека, а условия выполняемой роли – развитию у обучающихся эмпатии, что приводит к осознанию студентами того, как воспринимаются инженеры и их деятельность с другой стороны возможной коммуникации. Создание ситуаций в процессе обучения, в которых студенту предлагаются задачи, требующие размышления, также, с точки зрения М. Римера, оказывает влияние на развитие эмоционального интеллекта студентов и углубление их знаний о самих себе. Решение подобных задач приводит к успешному развитию студентов, поскольку они могут увидеть влияние инженерной практики на окружающий мир и начать связывать существующую практическую деятельность с потенциальными стратегиями ее улучшения. Когда студенты видят результат своей работы и получают знания о том, как она воспринимается другими людьми, то это повышает их мотивацию и оказывает влияние на глубину понимания ими предмета своей деятельности. Концентрация внимания в процессе обучения на коммуникационной деятельности инженера способствовала усилению аспектов эмоционального интеллекта, включая более активное участие в процессе, больший самоконтроль и осведомленность, повышенную мотивацию и лучшее понимание материала курса [6, с. 193]. Командная работа и сотрудничество в процессе обучения помогают развивать эмоциональный интеллект студентов, что является необходимым в инженерной среде.

Современные требования к практической деятельности инженера связаны с ее социотехническими характеристиками. Требования, которые предъявляются к современному инженеру связаны с тем, что для эффективной работы ему необходимо владение специальными умениями и навыками, а также большим объемом знаний не только технического, но и социо-гуманитарного характера. В системе образования должна быть направленность на развитие эмоционального интеллекта, поскольку от этого зависит успешность инженера в профессиональной деятельности. Акцент на развитие эмоционального интеллекта в процессе обучения человека, выбравшего профессию инженера, является необходимым, поскольку инженерная деятельность имеет отношение к работе с комплексными объектами, которые обладают аспектами, ранее рассматривавшимися как второстепенные – например, экологические и социальные.

#### Библиографический список

1. Данилова Е., Пудловски З. О развитии навыков профессиональной коммуникации в инженерном образовании / Е. Данилова, З. Пудловски // Высшее образование в России. – 2008. – № 10. – С. 50–55.
2. Лискина О. А., Протченко А. В. Формирование иноязычной коммуникативной компетенции в системе дополнительного образования будущих инженеров / О. А. Лискина, А. В. Протченко // Вестник ВятГУ. – 2011. – № 3. – С. 60–61.
3. Лысак В. И. Формирование инженерного мышления в процессе подготовки специалистов: традиционный подход и вызовы современности / В. И. Лысак и др. // Инженерное образование. – 2014. – № 5. – С. 216–223.
4. Goleman D. Emotional Intelligence: Why It Can Matter More than IQ / D. Goleman. – N. Y.: Bantam Books, 1995. – 384 p.
5. Goleman D. Working with Emotional Intelligence / D. Goleman. – L.: Bloomsbury Publishing, 1998. – audiobook.
6. Riemer M. J. Integrating emotional intelligence into engineering education / M. J. Riemer // World Transactions on Engineering and Technology Education. – 2003. – Vol. 2. – No. 2. – Pp. 189–194.
7. Salovey P., Mayer J. D. Emotional intelligence / P. Salovey, J. D. Mayer // Imagination, Cognition, and Personality. – 1990. – Vol. 9. – Pp. 185–211.

РОЛЬ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АППАРАТА  
И ФОРМАЛЬНОЙ ЛОГИКИ  
В ФОРМИРОВАНИИ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ

EFFEKT OF MATHEMATICAL APPARATUS  
AND FORMAL LOGICS OF ENGINEERING THINKING

Аннотация. В высшем техническом образовании большую роль играет овладение математическим аппаратом и формальной логикой – это помогает формированию системного инженерного мышления.

Ключевые слова: техническое образование, инженерное мышление, математика, логика, программирование.

Abstract. Mathematics and formal logic are great parts of higher technical education to build system and engineering thinking.

Keywords: technical education, engineering thinking, math, logics, programming.

Глобализация и тотальная информатизация современного общества, умножение информационных потоков и стремительное развитие компьютерных технологий затрагивают все сферы социального устройства; и одно из основных достижений цивилизации – образование. «Суть современного образования не только в получении базовых знаний и необходимых навыков и умений – его основное содержание в самостоятельном восприятии и усвоении личностью новых знаний, эстетических и культурных ценностей, новых форм и видов деятельности, способов её организации и управления» [1, с. 472].

Для модернизации высшего образования в России «в первую очередь необходимо с большей ответственностью поддерживать и контролировать уровень подготовки высококлассных специалистов реального сектора экономики. Как известно, в настоящий момент в нашей стране не хватает специалистов в сфере наукоёмких авиационно-космических технологий, в машиностроении, в перерабатывающей промышленности» [2, с. 108]. Поэтому основной

упор современного вузовского образования нужно делать на повышение статуса технического обучения и возрождение престижа инженерной специальности.

Инженеров от представителей других специальностей отличают ключевые особенности инженерного мышления:

- 1) фундаментальная физико-математическая подготовка;
- 2) хороший понятийно-логический аппарат;
- 3) глубокие знания своей предметной области;
- 4) хорошее понимание других смежных технических областей.

Инженерное образование непременно является системным – обучение в техническом вузе идет строго поэтапно, и каждый следующий шаг использует предыдущий понятийный и математический аппарат. В связи с этим пропуск любого периода обучения существенно усложняет дальнейшее продвижение.

Выстроенный таким образом учебный процесс формирует у студента системное мышление – когда все знания востребованы и образуют целостную научно-техническую базу. Человек с системным мышлением может легко расширять и углублять свои компетенции, так как «белые пятна» легко заполняются по понятийному и формально-логическому скелету, который был заложен ранее. Это дает инженеру прекрасные возможности для получения дополнительного образования и новых навыков.

Инженерное образование, к сожалению, не гарантирует наличие системного мышления – как известно, экзамены и зачеты можно сдавать зубрежкой без особого понимания сути. Но, в среднем, среди инженеров, математиков и программистов количество людей с системным мышлением намного выше, чем у представителей других специальностей.

С другой стороны, инженерам, по крайней мере, советским и российским, свойственны не очень развитые социальные навыки по сравнению с выпускниками других специальностей. Частично это может быть объяснено снобизмом – сложность технических специальностей порождает у студентов мнимое чувство собственного превосходства над остальными. Причем, это распространяется не только на гуманитариев, но, даже, и на представителей других инженерных направлений. Такая жизненная позиция отнюдь не способствует формированию хороших социальных навыков. «В непростых современных условиях, когда высшее образование в России превращается всего лишь в образовательную услугу, осо-

бую актуальность приобретает формирование у студентов профессиональной культуры, социальной активности и ответственности, самостоятельности в мышлении и принятии решений, интеллектуального и творческого подхода к деятельности, навыков групповой работы и умения управлять коллективом» [3, с. 212]. Поэтому сегодня важной задачей технического образования «является активация мыслительного потенциала обучаемых, включение их в решение насущных психолого-педагогических вопросов, <...> если привлекать учащихся в интерактивное поле взаимодействия для свободного изложения их мыслей, то это позволит значительно повысить качество результата обучения» [4, с. 307].

Ключевым элементом формирования системного мышления является математический аппарат. Во-первых, он «ум в порядок приводит», то есть создает ту формально-логическую базу, на которую уже ложатся другие знания: «...математическая подготовка должна давать необходимые знания и умения, которые оказывают содействие формированию мировоззрения и повышают профессиональный уровень будущего специалиста. Это выражается в специфике математического метода мышления, включающего в себя практически все методы научного познания: дедукцию, индукцию, аналогию, сравнение, обобщение и т. д.; в обучении анализу, доказательству и аргументации; в привитии культуры мышления. Ни один другой учебный предмет не оказывает такого влияния на развитие умственных и творческих способностей личности, на формирование логического мышления человека. Важность математического образования обусловлена и тем, что математика является неотъемлемой и существенной частью общечеловеческой культуры» [1, с. 474].

Во-вторых, без понимания математики невозможно понять технические дисциплины, так как многие явления в инженерной сфере описываются с помощью разнообразного математического аппарата.

В-третьих, развитый математический аппарат дает возможность интуитивного нахождения приблизительного решения различных инженерных задач. Подобная интуиция бывает очень полезна для первоначальной проверки фактических расчетов или быстрого нахождения ответа в ситуациях, когда на полноценный анализ нет времени или иных ресурсов. Но, следует отметить, что слишком переоценивать «инженерную интуицию» также не стоит,

так как она работает на подсознательном уровне и прямому контролю и проверке не подчиняется.

Со второй половины XX в. значительная часть технарей и людей с инженерным мышлением активно заняты в программировании. Программирование – это работа с чистой мыслью, с чистым разумом, который воплощается в виде исходного кода программы на машинном языке. Основа компьютерной логики и программирования – это логика математическая, поэтому без базовых понятий в ней человек программировать не способен.

Если говорить о программистах, то именно системность мышления определяет их потенциал как эффективных и толковых работников. Поэтому для компьютерного программирования характерны различия в трудоспособности в десятки или даже в сотни раз между коллегами, формально занимающимися одними и теми же должностными обязанностями. И именно эта колоссальная разница в производительности во многом определяется способностью увидеть разрабатываемый проект целиком, рассмотреть все взаимосвязи и, исходя из этой картины, выбрать правильное решение. А отсутствие или неразвитость системного мышления порождает рост количества ошибок, связанных с непониманием скрытых связей в проекте.

Математический аппарат является тем краеугольным камнем, на который опирается любая техническая наука и вся инженерная деятельность. А, поскольку, «вузовское обучение сегодня носит комплексный, междисциплинарный характер, и ориентировано на овладение не только знаниями и умениями, но и на способность их использовать в профессиональной деятельности» [5, с. 54], то математическое образование для студентов технических специальностей играет решающую роль в системе профессионального обучения.

#### Библиографический список

1. Иванова А. Д. Особенности методических и психолого-педагогических аспектов в преподавании математики на гуманитарных специальностях в технических вузах / А. Д. Иванова // Теоретико-методологические проблемы естественнонаучных методов в гуманитарных науках: Материалы международной научно-практической конференции. – Уфа: АЕТЕРНА, 2014. – С. 472–481.

2. Еникеев Р. Д., Иванова А. Д., Разяпов М. В., Разяпов Т. В. Роль студенческих научно-инженерных сообществ в развитии высшего технического образования России / Р. Д. Еникеев и др. // Перспективы развития науки в современном мире. Сборник статей по материалам IV международной научно-практической конференции (14 декабря 2017 г., Санкт-Петербург). В 5 ч. Ч. 3. – Уфа: Дендра, 2017. – С. 105–115.

3. Кунгурцева Г. Ф. Компетентностный подход к формированию профессиональной культуры будущих экономистов / Г. Ф. Кунгурцева, А. Д. Иванова, Д. Ф. Шамсутдинова // Управление экономикой: методы, модели, технологии: Материалы XV международной конференции. В 2 т. Т. 2 / Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т. – Уфа: Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т, 2015. – С. 212–215.

4. Муругова О. В. Роль и значение производственной практики при обучении на технических специальностях в вузе / О. В. Муругова, А. Д. Иванова // Молодежный Вестник УГАТУ. – 2018. – № 2 (19). – С. 140–146.

5. Иванова А. Д. Анализ личностных и профессиональных требований, предъявляемых к подготовке системного аналитика [Электронный документ] / А. Д. Иванова, О. В. Бармина // Научное обозрение. Педагогические науки. – 2017. – № 2. – С. 54–59. URL: <http://pedagogy.science-review.ru/article/view?id=1596> (дата обращения: 23.09.2018).

УРАЛВНИПИЭНЕРГОПРОМ:  
ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ  
В ОЦЕНКАХ ПЕРСОНАЛА И РУКОВОДИТЕЛЕЙ

URALVNIPIENERGOPROM:  
ORGANIZATIONAL CHANGES  
IN THE ESTIMATES OF PERSONNEL AND LEADERS

Аннотация. В статье рассматривается период организационных изменений (1974–1997 гг.) в организации ВНИПИЭНЕРГОПРОМ. Проводится анализ ряда интервью о причинах кризиса и особенностях его восприятия руководителями высшего и среднего звена.

Ключевые слова: ВНИПИЭНЕРГОПРОМ, организационные изменения, коммуникация в организации.

Abstract. The article deals with the period of organizational changes (1974–1997) in the organization of VNIPIENERGOPROM. An analysis of interviews about the causes of the crisis and the peculiarities of its perception by top and middle managers is carried out.

Keywords: VNIPIENERGOPROM, organizational changes, communication in the organization.

Сроки проведения исследования ограничены двумя моментами: самое первое интервью было проведено в 2016 г., именно оно стало фактическим основанием для формулировки, оформившейся в более поздний период, цели исследования: провести интервью как можно с большим количеством людей, задействованных в этот период в организации для выявления способов восприятия организационных изменений. Так было инициировано исследование, проводимое уже в более сжатые сроки: 2017–2018 гг. Первый шаг исследования был обусловлен необходимостью получить общее представление о имеющихся вариантах обозначения деятельности института на сегодняшний день в медиа пространстве. По сути, таким образом, были актуализированы расхождения в оценках деятельности института и восприятии этих оценок персоналом.

Для этого был проведен контент-анализ сайтов: Портал по триггерации, когенерации и мини-ТЭЦ; Портал по теплоснабжению Ростепло.ру; Портал по энергосбережению Энергосвет; журнал «Новости теплоснабжения» (архив). Шаг второй: интервью (полуструктурированное и фокусированное, по организационной структуре вопросов и автобиографическое, по содержанию) с людьми этот период пережившими. Место проведения: Екатеринбург и Свердловская область. Что касается конкретных мест проведения бесед, то это, в основном, места, избираемые спонтанно с учетом пожеланий интервьюируемых, с целью создания непринужденной обстановки для беседы.

В самом широком смысле, исследование было направлено на выявление особенностей и способов восприятия организационных изменений указанного периода со стороны руководителей высшего и среднего звена, а также ограниченного круга исполнителей. Гипотеза исследования состояла в том, что организационные изменения были нацелены исключительно на трансформацию организационной части, не учитывали особенностей персонала. Не были проведены мероприятия по обеспечению обратной связи с коллективом предприятия и персоналом для пояснения специфики организационных изменений. В результате до сегодняшнего дня нет ясности в управленческом курсе данной организации, а сама деятельность руководства находится в поле постоянной критики со стороны сотрудников.

Еще одна задача, которая была поставлена в рамках исследования: «реабилитировать» человеческий фактор. Люди, которые участвовали в решении таких масштабных задач, зачастую, оказывались скрытыми за «названиями» проектов, которые они делали. Их мнение и творческие разработки практически остались неучтенными в условиях преобразования всей отрасли. Качество кадров и специалистов того периода, до сих пор зарекомендовало себя как одно из самых высоких. Видимо, имеет смысл сказать и о том, что было что передавать другому поколению и были на это силы. Какой путь был избран и каковы приоритеты в организациях этого профиля (персонал и/или продукт), остается вопросом.

Из проведенных бесед с большим (23 человека) количеством участников событий, были избраны наиболее компетентные в обоснованности своих суждений и оценок. Таким образом, в исследовании приняли участие 10 человек (специалистов, управленцев,

руководителей высшего и среднего звена, непосредственно участвовавших в событиях этого периода). Важно было учесть не только мнение и понимание каждого, но и посмотреть на особенности ассоциативной маркировки этого периода в жизненном опыте специалистов, того значения, которое ими приписывалось происходившим событиям.

Следует отметить, что на сегодняшний день общий эмоциональный фон оценки этого периода со стороны персонала не назовешь однозначным. Недовольство персонала выливалось в утрату основных кадров, имеющих в то время возможность и желание обосновать новые приоритеты деятельности. Слияние, разных по направленности, бывших ранее самостоятельными, институтов, утрата инфраструктуры, своего автопарка и т. п., рассматривалось людьми, выполнявшими свои профессиональные задачи, как разрушение отрасли.

Небольшая справка. На данный момент ОАО «Инженерный центр энергетики Урала», наряду с главным для нас интересом (УралВНИПИЭНЕРГОПРОМ) в свой состав включает: Уралсельэнергопроект, Уралтэп, УралоргрЭС, Уралвти, Уралэнергосетьпроект, Челябинскэнергосетьпроект. Генеральный директор Егоров Аркадий Александрович.

Чтобы получить определенный комментарий аналитиков по поводу состояния дел ОАО на сегодняшний день, необходимо зарегистрироваться в системе БИР-Эмитент или побеседовать с руководством и персоналом, что и было сделано.

Будучи детищем института «Промэнергопроект», Свердловское отделение в год основания (1960 г.) состояло из 29 специалистов (штат). К 1970 г. численность персонала возросла до 480 человек, было создано 7 специализированных отделов и 7 секторов. В 1974 г. ГСПИ «Промэнергопроект» был преобразован во ВНИПИЭнергопром, а Свердловское отделение – в Уральское отделение ВНИПИ-энергопрома, с образованием научно-исследовательского отдела промышленной энергетики.

В своей основной массе статьи, посвященные истории развития института «УралВНИПИЭНЕРГОПРОМ», заявившего о себе как о ведущем подразделении в составе дирекции по проектированию объектов генерации, имеют положительный контекст. Что характерно, множество негативного содержания откликов на форумах, являются высказываниями и суждениями бывших сотрудников этого ин-

ститута. На официальных сайтах преобладают положительные по содержанию статьи, никак не затрагивающие тему взаимодействия и коммуникации с персоналом.

Возможно предположить, что это стало следствием того формата, на который была нацелена деятельность института, а именно, он рассматривался в качестве генпроектировщика действующих, расширяемых и строящихся ТЭЦ Уральского и Дальневосточного регионов. Думать о взаимодействии с людьми при таком масштабе задач в период «больших строек» якобы было не принято. Так ли это?

Теперь о «человеческом факторе». Состав профессионалов этого института вызывает восхищение. Если назвать имена и должности, то это люди закрытого (на тот период) города Свердловска, игравшего не последнюю роль в обеспечении обороноспособности страны. Но это люди. Назову их имена: Г. Н. Шубин, В. В. Шубина, Л. С. Зегельман, В. И. Нишневич, Дуленин, А. А. Баумгертнер, Г. Ш. Ахмадеева и многие другие.

В электронной версии журнала «Энергетика и промышленность Урала» была опубликована статья (одна из немногих, если не сказать, единственная) в преамбуле к которой заявлялось: что статья – знак уважения и признательности труду уральских проектировщиков (см. «45 лет на высоте принятия решений»). Именно проектировщик с особенностями его строгого и обоснованного мышления, действующий в условиях повышенной ответственности за продукт своего труда, оказался не готов к изменениям в организации. Менять свою идентичность, образ жизни, принципы и установки для проектировщика равнозначно восстанию против себя. В проведенных интервью выяснилось, что это люди, которые мыслили в соответствии со временем: они понимали специфику происходящих изменений, а также то, что они неизбежны. Но взаимодействие с коллективом, ради объяснения, происходящих во всей отрасли изменений, не было приоритетом.

Проектирование и сопровождение на всех этапах выполнения работ было преимуществом отдельно взятой организации. Формирование специалиста проходило в тесном сотрудничестве с заводами, выпускающими оборудование, понимающими специфику и климатические условия региона, где запускались турбины. Задача на рассматриваемый период состояла в том, чтобы создать типовые компоновки ТЭЦ с турбинами от 60 до 180 МВт, которые выпу-

скались с заводов крупными транспортабельными блоками. Почему позднее эта идея была пересмотрена, что в ней не устраивало самих проектировщиков и заказчиков? Была проведена большая работа по оснащению этим видом оборудования и строительству ТЭЦ в Уральском, Дальневосточном, Сибирском и Поволжском регионах. Как в тот период, так и сегодня важной областью работы института остается разработка перспективных схем теплоснабжения городов. Однако, масштабная задача была выполнена, эксплуатация и техническое обслуживание станций, по сути, не требовали так много участников в этом процессе. Начались изменения: численности, задач, ощутимым стало сокращение заказов. В условиях, когда задачи были выполнены, предприятие начинает испытывать дефицит заказов, ведь специалисты справились, обеспечили.

Из конкурентных преимуществ на тот момент были лишь мощности и масштабы выполненных проектов, и квалификация (невысокая) специалистов.

Вывод: в период организационных изменений самыми уязвимыми оказываются персонал, люди. В отраслях, нацеленных на решение масштабных задач, разговор о тех, кто это делал, вести не очень принято. Большие проекты (например, строительство АЭС) – есть результат деятельности большого коллектива людей. Но решения, которые принимаются на уровне руководителей отделов, рабочих групп, организаций такого типа, подчас намного важнее и зависят именно от меры ответственности. Надо констатировать, что мы получили в наследие от этого периода качественно выполненную работу, продукт. И надо назвать имена людей, взявших на себя смелость позаботиться о нескольких поколениях вперед, сказать о трудностях, которые они пережили – и это не только дань уважения, но стремление сохранить и гарантировать такое же качество инженерной деятельности для будущего.

#### Библиографический список

1. Нишневич В. И., Вилинский А. Э. Малая энергетика проектируется по-новому [Электронный документ] / В. И. Нишневич. – URL: [www.combienergy.ru/stat/1011](http://www.combienergy.ru/stat/1011) (дата обращения: 1.10.2018).
2. Метеленский А. Энергетика России: между прошлым и будущим [Электронный документ] / А. Метеленский. – URL: <https://novostienergetiki.ru> (дата обращения: 28.02.2018).

## РАСПОЗНАВАНИЕ ОБРАЗОВ КАК ИНЖЕНЕРНАЯ ЗАДАЧА

### IMAGE RECOGNITION AS AN ENGINEERING CHALLENGE

Аннотация. В статье рассматривается задача распознавания образов с точки зрения инженерного подхода как практико-ориентированного. Задача распознавания – это задача отнесения объектов к разным классам. При использовании инженерного подхода перед нами встают две основные инженерные задачи-проблемы распознавания: множественность представления символов и шум в информационных каналах.

Ключевые слова: распознавание образов, инженерное мышление, классификация объектов.

Abstract. The article deals with the problem of image recognition from the engineering approach as a practice-oriented one. The task of recognition is the task of classifying objects to different classes. When we use the engineering approach, we face two main engineering challenges-problems of recognition: the multiplicity of the symbols' representation and the noise in information channels.

Keywords: image recognition, engineering thinking, object classification.

Образом может быть абсолютно любой набор данных: как оцифрованный рисунок или фотография, так и видеоролик или записи с датчиков технологического процесса. Образом является то, что можно выделить из окружающей среды благодаря неким характеристикам, отнести к какой-либо группе объектов и использовать далее для принятия решений. Человеческий мозг ежедневно выполняет сотни операций по распознаванию образов. Это происходит само собой, мы даже не задумываемся – как получается, что мы узнаем окружающих нас людей, что определяем знакомые пейзажи, что свободно читаем любой текст. Для человека распознать – это обнаружить, определить и назвать объект или закономерность.

Но если исключить человека из процесса распознавания образов, то мгновенно встает множество вопросов. Усилия ученых на-

правлены на разработку алгоритмов автоматического распознавания, а улучшить работу алгоритмов может применение средств, имитирующих деятельность человеческого мозга.

Задача распознавания – это задача обнаружения в информационном потоке определенных закономерностей и однотипных объектов. Такое утверждение приводит нас к ключевому понятию – понятию классификации. И тогда распознавание – это распределение по классам объектов, обладающих теми или иными свойствами.

Любой алгоритм распознавания можно представить как абстрактную функциональную систему  $R$ , которая состоит из трех компонент:

$$R = \{A, S, P\},$$

где условно « $A$  <...>» представляет собой алфавит классов, по которым образы будут распределены,  $S$  – <...> множество свойств, из которых собирается описание образа, а  $P$  <...> представляет собой множество правил принятия решения» [1, с. 6; 2, с. 178]. Все три компоненты теснейшим образом взаимосвязаны.

Если алфавит классов будет взят произвольно, то он будет напоминать классификацию животных из, скорее всего, выдуманной Х. Л. Борхесом китайской энциклопедии. Напомню, что, согласно той энциклопедии, животные делились на: «а) принадлежащих Императору, б) набальзамированных, в) прирученных <...>, з) включённых в эту классификацию, и) бегающих как сумасшедшие, к) бесчисленных и т. д.» [3]. С другой стороны, описание образа может быть составлено сотней разных способов, если каждый раз выделять различные свойства и группы свойств. И, наконец, очень важен методологический аспект, представленный множеством правил принятия решений. На основе прецедентов (т. е. множества описаний объектов) и строятся решающие правила.

В теории распознавания образов можно выделить два направления: во-первых, изучение способностей человека и других живых существ к распознаванию, а, во-вторых, развитие теории и методов относительно создания устройств, предназначенных для решения частных задач распознавания образов в прикладных областях [4, с. 17]. Первое направление связано с такими дисциплинами как психология, физиология, биология. А второе – с техникой, информатикой и вычислительными машинами. Распознавание образов, рассматриваемое как инженерная задача, полностью относится ко второму направлению.

Создавая какую-либо систему, инженер всегда отвечает на вопрос «зачем?». Потому, когда инженер берется за задачу распознавания образов, то он начинает проектировать: представляет, что собирается сделать еще до того, как начинает делать.

Процесс инженерного проектирования направлен на создание новых технических конструкций. Инженер решает задачи, которые сформулированы как требования к функциональности конкретного технического устройства. Задача инженера состоит в реализации этих требований в устройстве или же в технологическом процессе. У каждой задачи есть условия (начальное состояние системы, или вход) и результат (конечное состояние системы или выход). Поэтому реализованные требования должны приводить к запланированному результату, а также к необходимым техническим и экономическим последствиям.

Инженерные задачи Е. С. Венцель предложила разделить на две категории: прямые и обратные. Прямые задачи отвечают на вопрос: «что будет, если в заданных условиях мы примем какое-то решение  $x \in X$ ?» Обратные отвечают на вопрос «как выбрать решение  $x$  для того, чтобы показатель эффективности  $W$  обратился в максимум?» [5, с. 25–26]. Для решения прямой задачи строится математическая модель, которая позволяет выразить показатели эффективности через заданные условия. Прямая задача однозначна, и это задача анализа. Будет ли достоверным решение, зависит от достоверности построенной математической модели.

Обратная задача уже не столь однозначна, она гораздо сложнее. Обратная задача является многозначной, это задача синтеза или задача оптимизации. Если все данные известны, то перед нами задача на поиск экстремума. Но если условия задачи неизвестны, то мы определенно в трудной ситуации: любое принятое решение не учитывает всех факторов (так как они неизвестны) и можно говорить лишь о степени приемлемости принятого решения.

В практической деятельности по распознаванию образов есть информационный поток и есть объекты, которые необходимо распознать в этом потоке. При использовании инженерного подхода перед нами встают две основные проблемы или задачи распознавания: множественность представления одного и того же символа и наличие шума в информационных каналах.

Инженерный подход как практико-ориентированный подход заключается в следующем. Во-первых, признается, что не суще-

ствует и не может существовать универсальных решений. Если человек проводит распознавание образов любой сложности, даже не задумываясь об этом, то нет алгоритма, решающего задачи распознавания в таком же общем виде. Существующие компьютерные программы всегда предназначены для работы в строго ограниченных областях применения. Во-вторых, для минимизации ошибок предлагается идти от простейшего (прямо по У. Оккаму – не умножать сущностей без необходимости) и использовать для обучения алгоритмов большие выборки данных.

Можно сказать, что инженерный подход к распознаванию образов дополняет статистический подход, который утвердился в теории распознавания образов, начиная с 50-х гг. XX в. Основная идея статистического подхода: исходное пространство – вероятностно, а свойства объектов случайно заданы на нем.

Статистический подход базируется на понятии математической модели. Но оказалось, что для некоторых исследовательских областей эффективнее не создавать исчерпывающую математическую модель, а коротко отвечать только на конкретные вопросы. К таким исследовательским областям можно отнести, например, прогнозирование урожайности, поиск нефтеносных и водоносных пластов, а также распознавание образов. Входные данные таких задач весьма обрывочны, а итоговый ответ на выходе нужен довольно простой: в виде отнесения объекта к одному из нескольких заранее определенных классов.

Есть и другие подходы к задачам, которые ставятся в рассматриваемой нами области. Так, процесс распознавания образов должен копировать человеческое мышление, полагал Ф. Розенблатт, создавая перцептрон. Идея ученого породила отдельное направление исследований алгоритмов обучения, основанных на нейронных сетях. Логические правила и деревья решений – это еще пара направлений в распознавании образов. Под логическим правилом здесь подразумевается такое высказывание: «если одни свойства находятся в соотношении А, то другие свойства находятся в соотношении В».

Можно выделить несколько типов задач распознавания. Во-первых, задачи приведения данных к виду, доступному для распознавания. Здесь необходима предварительная фильтрация и подготовка изображения (например, бинаризация по порогу или фильтрация контуров). Во-вторых, задачи собственно распознавания как

отнесения объекта по его описанию к одному из классов. Здесь возможна логическая обработка результатов фильтрации (например, контурный анализ). В-третьих, задачи автоматической классификации – множество объектов нужно в кратчайшие сроки разбить по указанным классам (например, кластерный анализ).

Можно сделать вывод, что понимание задач теории распознавания образов как инженерных задач не просто служит прикладной реализации каких-либо частных задач, но существенно дополняет теорию распознавания образов в части теоретико-методологических подходов. Так, инженерный подход как практико-ориентированный признает невозможность (и ненужность) универсальных решений, а также предлагает для минимизации ошибок всегда идти от простейшего, а также использовать для обучения алгоритмов большие выборки данных. Инженерный подход дополняет статистический подход, утвердившийся в XX веке.

#### Библиографический список

1. Чабан Л. Н. Теория и алгоритмы распознавания образов / Л. Н. Чабан. – М.: МИИГАиК, 2004. – 70 с.

2. Шкода А. С., Коптев А. Н. С. Применение теории распознавания образов в техническом диагностировании авиационных конструкций, выполненных из полимерных композиционных материалов // Материалы Международной молодёжной научной конференции «XIII Королёвские чтения» (Самара, 6–8 октября 2015 г.). – Самара: Изд-во СГАУ, 2015. – Т. 1. – С. 178–179.

3. Борхес Х. Л. Аналитический язык Джона Уилкинса / Х. Л. Борхес // Новые расследования, 1952. – URL: <http://lib.ru/BORHES/natroeniq.txt#2> (проверено 1.10.2018).

4. Ту Дж., Гонсалес Р. Принципы распознавания образов / Дж. Ту, Р. Гонсалес. – М.: Мир, 1978. – 413 с.

5. Вентцель Е. С. Исследование операций: задачи, принципы, методология / Е. С. Вентцель. – 2-е изд. – М.: Наука, 1988. – 208 с.

СТРАТЕГИИ ИНЖЕНЕРНОГО ПОИСКА  
ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ  
ЭЛЕКТРОПЛАЗМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ<sup>1</sup>

STRATEGIES OF ENGINEERING SEARCH  
IN THE DESIGN OF ELECTRIC PLASMA TECHNOLOGY

Аннотация. В статье рассматриваются принципы и методы проектирования плазменного оборудования как необходимый базис для инженера-разработчика и исследователя подобных технологий.

Ключевые слова: плазматрон, проектирование, принципы, методы, газодинамика, численное моделирование.

Abstract. The article discusses the principles and methods of plasma equipment designing as a necessary basis for the engineer-developer and researcher of such technologies.

Keywords: plasmatron, designing, principles, methods, flow dynamics, computational modeling.

В широком ряду процессов, несущих в себе большой инновационный потенциал, но требующих непрерывной модернизации, а, следовательно, и постоянных научно-технических исследований, достойное место занимают технологии, основанные на применении генераторов низкотемпературной плазмы – плазматронов [1]. Такие технологии, в наиболее широком толковании, называют электроплазменными (ЭПТ) и относят к широкой номенклатуре современных сварочных и родственных им технологий, развитие которых в последние годы характеризуется внедрением наукоёмкой продукции, разработанной на основе достижений в области фундаментальных наук.

В основе электроплазменных технологий (ЭПТ) лежат процессы, основанные на применении низкотемпературной (до 20–30 тысяч градусов) плазмы, генерируемой плазменными горелками – плазматронами. Низкотемпературная плазма стала важным элементом

---

<sup>1</sup> Статья опубликована по результатам работ, выполненных по госзаданию Министерства образования и науки № 13.10317.2018/11.12.

современных производств, позволяющих вести процессы с небывало высокими скоростями, недостижимыми для других технологий. Среди них следует упомянуть плазменную плавку, резку и упрочнение металлов, плазмохимию, спецметаллургию, решение экологических проблем, получение новых чистых материалов, ультрадисперсных и специальных порошков, нанесение пленок и покрытий вакуумно-плазменным методом и т. д. Результатом большого разнообразия областей применения и требований к генератору плазмы стала разработка широкой номенклатуры плазмотронов, различающихся по конструктивному оформлению и их применению в рабочем процессе.

Анализ и обобщение сведений, накопленных при исследовании современного рынка продукции и разработок в сфере проектировании электродуговых плазмотронов, свидетельствует, что разработки российских специалистов в сфере ЭПТ до сих пор играют заметную роль. В настоящее время в России производится большое количество плазмотронов, специфичных для процессов резки, сварки, напыления, обезвреживания и переработки отходов. Большинство из них соответствуют уровням отечественных ГОСТов по требованиям эргономичности, удобства обслуживания, надёжности, энергопотребления и производительности. Однако, отсутствие внимания к ряду инновационных зарубежных разработок (например, к появившейся в последние годы технологии «сжатой» или «точной» плазмы), а также возникшие проблемы в сфере инженерного образования привели, например, к тому, что традиционные отечественные плазменные технологии для резки оказываются менее конкурентоспособны не только по сравнению с иностранными, но и по отношению к другим процессам резки (лазерным, механическим, гидроабразивным), имеющим свой потенциал внедрения, особенно при разделке металлов малых толщин.

Совершенствование любой ЭПТ должно начинаться с улучшения параметров работы основного её элемента – плазмотрона, достигаемого путем проектирования и конструирования его основных узлов. Известные принципы проектирования оборудования [2, 3] подразумевают в первую очередь решение задач повышения его функциональных характеристик – производительности, качества и надёжности. Решения такого рода обычно патентуются, а производители и разработчики плазмотронов при этом, как правило, предпочитают давать информацию о конструктивных и технологических особен-

ностях предлагаемого ими оборудования в самых общих чертах, не раскрывая используемых «ноу-хау», применяя зачастую ещё и меры, предотвращающие разборку и исследование его наиболее важных узлов. В результате информация о функционировании плазмотрона в целом, конструкции его отдельных элементов, газодинамических, теплофизических и электродинамических характеристик оказывается труднодоступной для проектировщика.

Помимо указанной проблемы, при анализе современных результатов конструирования в ЭПТ наблюдается слишком широкое использование формализованных процедур и очень слабое внимание к принципам системного и оптимального проектирования. В первом случае речь идёт об использовании численного моделирования процессов, результаты которого, как правило, применимы для анализа конкретной конструкции и технологии, но малопригодны для нахождения оптимальных и эвристических решений. Кроме того, в ходе проектирования электроплазменного оборудования зачастую возникают задачи со взаимно противоречивыми результатами. К такой проблеме, например, приводит стремление сконструировать плазмотрон максимально эффективным по тепловым, динамическим и электрическим параметрам с высокой степенью безопасности по критериям шума, излучения и газовыделения, а также электробезопасности. Подобные решения, очевидно должны опираться на методы поиска оптимальных результатов и использовать системный подход, учитывающий большинство технологически и экологически важных критериев.

В процессе совершенствования любой технологии или создании новой инновационной разработки проектировщик должен опираться на широкий арсенал методов проектирования, специфичных для каждой конкретной технологии. Под методом проектирования, как известно, понимается прием или способ действия, позволяющий достичь необходимых показателей назначения разрабатываемого объекта. При этом выбор конкретного метода зависит как от специфики решаемой задачи, так и от особенностей самого проектировщика, а также имеющихся у него ресурсов. Как правило, рассматриваемый в большом числе публикаций фактический материал, касающийся конструктивных и технологических особенностей плазменного оборудования, представляет собой разработки в виде готового к применению испытанного образца без описаний процедур и методов самого проектирования. Фактически такая информация присутствует только в публикациях исследовательского

типа, в которых интересующие проектировщика вопросы формулируются обычно в частном и фрагментарном виде. Среди всего многообразия применяемых при проектировании методов можно выделить 3 больших группы – эвристические, формализованные и экспериментальные. Под эвристическими, как правило, подразумеваются приемы инженерного творчества, не поддающиеся процедуре формализации. В случае, когда объектом проектирования становится модель с конкретными параметрами и признаками, определяемыми показателями назначения, востребованными оказываются процедуры алгоритмизации формализованных операций по поиску решений, удовлетворяющих упомянутым ранее критериям функциональности. Совокупность подобных процедур составляют основу формализованных методов проектирования. Неизбежной стадией разработки промышленного устройства является экспериментальная проверка эффективности проектирования, осуществляемая путем исследования различных характеристик устройства, представленного, как правило, в виде физического объекта (прототипа, опытно-промышленного образца).

Экспериментальные методы оказываются также необходимы и для установления взаимовлияния отдельных параметров устройства или технологии при отсутствии четкого понимания физических причин отдельных явлений, влияющих на функциональную эффективность объекта. Разумеется, в общей процедуре проектирования всегда присутствуют в той или иной мере почти все упомянутые методы, поскольку в настоящее время фактически отсутствуют алгоритмы, позволяющие свести этот процесс к рутинной автоматизированной разработке без какого-либо участия человека на отдельных его стадиях. Часто результаты, достигнутые в ходе формализованного проектирования, дают толчок новым идеям и стимулируют развитие эвристических подходов. Тем не менее, как уже было отмечено, рост производительности электронно-вычислительных процедур, упрощения интерфейса программ автоматизированного проектирования и расширение спектра экспериментальных возможностей (появление, например, томографических исследования плазменной дуги) постепенно снижают долю человеческого фактора в общих затратах на конструирование промышленных объектов и технологий.

Несмотря на ряд отмеченных выше недостатков, наиболее радикальным средством модернизации процедур проектирования яв-

ляется внедрение автоматизированных методов интегрированных информационных технологий на базе использования современных вычислительных средств и сетевых решений. К таким технологиям следует отнести системы автоматизированного проектирования (САПР), инженерного анализа, технологической подготовки и производства (системы CAD/CAM/CAE), а также управления производственной информацией (PDM). Как уже было отмечено, в процессе автоматизированного проектирования неизбежно возникает необходимость оптимизации конструкции. В настоящее время существует большое количество предназначенных для этих целей программных средств. Однако, средства автоматического определения конструкции путем объединения анализа и оптимизации в настоящее время ещё недостаточно развиты и применяются, как правило, только для простых объектов пониженной размерности. Применительно к процедурам проектирования в электроплазменных технологиях это означает итерационное применение оптимизационных методов на стадии анализа результатов работы САЕ-системы с последующей геометрической или параметрической корректировкой в подсистемах САПР. Тем не менее, важным достоинством методов анализа и оптимизации конструкции является возможность раннего выявления ошибок проектирования (до создания и исследования реального прототипа), а, следовательно, существенного сокращения издержек на конструирование.

Методики профессионального обучения, основанные на образовательных стандартах 3-го и 4-го поколений, должны быть направлены на освоение знаний основных принципов и методов проектирования, учитывать современные возможности использования компьютерных технологий в проектировании сварочного и плазменного оборудования и внедрять их учебные программы по соответствующим профилям обучения.

#### Библиографический список

1. Анахов С. В. Принципы и методы проектирования в электроплазменных и сварочных технологиях / С. В. Анахов. – Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2014. – 144 с.
2. Орлов П. И. Основы конструирования: Справочник: В 2-х книгах / П. И. Орлов. – М.: Машиностроение, 1988. – 560 с.
3. Хорошев А. Н. Введение в управление проектированием механических систем / А. Н. Хорошев. – Белгород, 1999. – 372 с.

## ВОПРОСЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КРЕАТИВНОСТИ

## ISSUES OF DEFINITION OF CREATIVITY

Аннотация. В статье рассматриваются современные подходы к определению креативности.

Ключевые слова: креативность, художественное творчество, инженерное мышление.

Abstract. The article deals with modern approaches to the definition of creativity.

Keywords: creativity, artistic creativity, engineering thinking.

Креативность представляет собой важнейшее понятие современной психологии. Данное качество оказывается все более востребованным – как в образовании, так и на рынке труда. Но для того, чтобы адекватно оперировать этим понятием, мы должны выяснить, что же скрывается за самим термином «креативность». Как отмечает Г. Алдер, «единственная бесспорная данность – то, что нет единого общепринятого определения этого психогенетического свойства. Даже о некоем «ядре» определений этого понятия, пользующихся широким признанием не только среди психологов, но и специалистов разного профиля, мы говорить не вправе». Определений креативности накопилось немало. Но «рост их числа вовсе не означает, что вопрос закрыт и мы доподлинно знаем, что же такое креативность» [1, с. 51–52].

Словарное определение креативности гласит: «Креативность [лат. creatio – сотворение, создание] – уровень творческой одаренности, способности к творчеству, составляющий относительно устойчивую характеристику личности... В настоящее время креативность рассматривается как несводимая к интеллекту функция целостной личности, зависящая от целого комплекса ее психологических характеристик» [2]. Нужно отметить, что такого рода определения нельзя назвать плодотворными: в этом случае всего-навсего выполнен перевод термина с одного языка на другой, сущность же самого явления, обозначаемого этим термином, так и осталась не-

разъясненной. Не лучше выглядят попытки перевести термин «креативность» одним словом: термин «творчество», который подчас употребляют в литературе, – например, в переводном издании того же Г. Алдера – невозможно считать русским словом. Будем считать, что подобная насильственная русификация термина неуместна, и продолжим пользоваться термином «креативность», который, право же, давно стал привычным для русского уха.

Рассмотрим перечень подходов, представленных Г. Алдером, при помощи которых пытаются определять сущность креативности:

«компонентная база» креативности, то, что входит в это понятие на правах его составляющих;

процессы, характеризующие творческое мышление;

черты психологического облика (умственного и душевного склада) людей, по общему мнению, являющихся «креативами»;

способы измерения креативности;

конкретный «выход» креативности в художественном и научном творчестве;

отношение высшего творческого ума к интеллектуальной способности («просто» уму);

специфические биологические процессы мозговой активности, которые можно считать коррелятом креативности.

Исходя из перечисленных подходов, креативность определяют как:

особый дар, особую способность, которой наделены художники, люди искусства;

нестандартный (оригинальный) подход к анализу проблем;

ассоциативное мышление, выражающееся в соположении на первый взгляд разнородных познавательных (когнитивных) элементов;

процесс, венчающийся появлением безусловно ценного продукта;

имманентно самопорождающееся качество мозга, «эпифеномен» деятельности мозга как сложной системы;

выдачу «на-гора» того, что удовлетворяет критерию новизны и полезности;

процесс, в ходе и результате которого появляется на свет нечто оригинальное и ценное;

особое устройство зрения, позволяющее подмечать, открывать в предмете то, что было скрыто от взгляда других;

уникальная характеристика, высшее воплощение человеческой сущности, то, ради чего человек появляется на свет.

Такие, более или менее возвышенные, определения очень часто не дают, однако, точки опоры для оценки и тем более – для измерения креативности. В связи с этим определения креативности как творческой способности следует подразделить на формальные и содержательные. Формальное определение направлено, главным образом, на исходное, по отношению к креативности, понятие – то есть на понятие творчества – ибо для того, чтобы определить способность к определенному виду деятельности, нужно знать, что это за деятельность. Содержательное определение характеризует саму креативную личность – какими конкретными качествами личность должна обладать, чтобы мы считали ее креативной.

Мы не будем акцентировать внимание на формальном определении креативности, которое приводит нас к определению творчества. Обратим внимание лишь на некоторые существенные моменты.

Творчество, в отличие от различных форм адаптивного поведения, происходит не по принципам «потому что» или «для того чтобы» (каузальному и телеологическому), а «несмотря ни на что», то есть творческий процесс является реальностью, спонтанно возникающий и завершающийся. Следовательно, творческий процесс отличается проактивностью (проявлением спонтанной внутренней активности) и стремлением к гетеростазу (то есть не к поддержанию, а к нарушению равновесия). Кроме того, творческая деятельность создает приращение бытия [3], то есть продуцирует нечто такое, что в противном случае не существовало бы и по «естественному порядку вещей» появиться не могло. Творчество – это продуктивная, а не репродуктивная деятельность.

Содержательное определение креативности сводится к набору свойств креативной личности.

Дж. Гилфорд выделил четыре основных параметра креативности:

- 1) оригинальность – способность продуцировать отдаленные ассоциации, необычные ответы;
- 2) семантическую гибкость – способность выявить основное свойство объекта и предложить новый способ его использования;
- 3) образную адаптивную гибкость – способность изменить форму стимула таким образом, чтобы увидеть в нем новые признаки и возможности для использования;

4) семантическую спонтанную гибкость – способность продуцировать разнообразные идеи в нерегламентированной ситуации. Общий интеллект не включается в структуру креативности.

Позже Дж. Гилфорд упоминает шесть параметров креативности:

- 1) способность к обнаружению и постановке проблем;
- 2) способность к генерированию большого числа идей;
- 3) гибкость – способность продуцировать разнообразные идеи;
- 4) оригинальность – способность отвечать на раздражители нестандартно;
- 5) способность усовершенствовать объект, добавляя детали;
- 6) способность решать проблемы, т.е. способность к анализу и синтезу [4, с. 184].

Для выявления степени креативности употребляются разнообразные тесты. Первые такие методики появились в 50-х гг. прошлого века, и их развитие постепенно становится одним из основных направлений в современной психодиагностике. Сегодня изучение и измерение креативности осуществляются в следующих основных направлениях: «личностном» (влияние на креативность личностных черт) и «познавательном» (влияние на креативность интеллектуальных, познавательных особенностей). Наиболее известные тесты для измерения познавательного аспекта креативности разработаны Дж. Гилфордом с сотрудниками (1959) и Е. Торренсом (1962). В отечественных исследованиях на основе выделения единицы измерения творческих способностей, названной, разработана оригинальная методика «креативного поля» [5].

Известно, что результаты изобразительного творчества, невербального по своей сути, не могут быть адекватно переданы словами. Точно так же невозможно передать словами музыку или игру актера. Художественные изображения могут являться индуктором эмоциональной реакции, переживания, возникновения эмпатии между художником и зрителем, но в ряде своих позиций просто не могут подвергаться вербализации. Но и в инженерном деле очень большую роль играет визуализация мысли в изображении; эта мысль, в принципе, должна быть доступна вербализации, но она несравненно легче воспринимается в визуализированной, чем в чисто вербальной форме. Данная особенность определенным образом роднит инженерное и художественное творчество.

Ныне действующие креативные тесты вращаются в дискурсивном (вербальном) кругу и не выходят за его пределы. Между тем, об-

ратившись не к смоделированному, а к реальному творчеству, мы обнаружим, что ценность его определяется вовсе не теми параметрами, по которым оценивается тестовая креативность. Практика в данном случае категорически противоречит теории. С одной стороны, определяя креативность традиционными тестами, мы можем затем катамнестическим путем подтвердить, что креативность в детстве была определена правильно. С другой стороны, изучая материально воплощенный результат инженерной работы, мы можем, конечно, восхищаться неординарностью его рассудочных решений при создании данного объекта, но все же следует признать, что эти решения – далеко не все. В данном творчестве присутствуют не одни только дискурсивные и вербализуемые моменты. Задача художника – передать свои эмоции зрителю, а этот вопрос не решается исключительно в рассудочной сфере. Задача инженера – создать работающую модель, которая, кроме прочего, имеет и эстетическое изменение, которое также несводима к вербальным конструктам. Если бы все творчество можно было передать в словесной форме, оно в значительной степени утратило бы смысл. Поэтому нам либо следует признать, что креативность – это совершенно не то, что мы имели в виду, характеризуя ее как способность к созданию вербализуемых конструктов. Под такой «креативностью» имеется в виду повышенная гибкость мышления, сопряженная с творческой способностью, но не равная ей. Или же нам следует признать, что креативность – гораздо более широкое и многогранное понятие, нежели то, что принято измерять ныне существующими креативными тестами.

#### Библиографический список

1. Алдер Г. CQ, или Мускулы творческого интеллекта / Г. Адлер. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2004. – 496 с.
2. Креативность [Электронный ресурс]. – URL: <http://goxi.ru/16861/> (дата обращения 01.09.2018).
3. Гадамер Г.-Г. Актуальность прекрасного / Г.-Г. Гадамер. – М.: Искусство, 1991. – 367 с.
4. Дружинин В. Н. Психология общих способностей / В. Н. Дружинин. – СПб.: Питер, 2000. – 368 с.
5. Богоявленская Д. Б. Опыт построения методики исследования интеллектуальной активности в изобразительной деятельности / Д. Б. Богоявленская, П. Т. Тюрин // Вопросы психологии. – 1987. – № 1. – С. 156–159.

АНАЛИЗ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ  
ПО ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫМ ПРОИСШЕСТВИЯМ  
В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН за 2015–2017 гг.

ANALYSIS OF STATISTICAL DATA  
ON ROAD TRANSPORT ACCIDENTS  
IN THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN IN 2015–2017

Аннотация. В данной работе представлен анализ статистических данных по дорожно-транспортным происшествиям за 2015–2017 гг. Получена регрессионная зависимость за 2017 г.

Ключевые слова: дорожно-транспортное происшествие, правила дорожного движения, психологическое состояние, аварийно опасный период, аппроксимирующая кривая.

Abstract. This paper presents an analysis of statistical data on road traffic accidents for 2015–2017. A regression dependence for 2017 was obtained.

Keywords: road traffic accident, traffic rules, psychological state, emergency dangerous period, approximating the curve.

Одной из проблем Республики Башкортостан, как и всей Российской Федерации, являются постоянные дорожно-транспортные происшествия (далее – ДТП). Основные причины, по которым происходят ДТП, по мнению ученых это: человеческий фактор; погодные условия; квалификация водителя; проезжая часть; несоблюдение водителем правил дорожного движения (ПДД); психологическое состояние.

Для понимания индивидуально-психологических особенностей водителя недостаточно только изучения отдельных психических процессов, характеризующих человека как личность. Способности человека – это совокупность врожденных анатомо-физиологических и приобретенных регуляционных свойств, которые определяют психические возможности человека в различных видах деятельности [1].

Существует распространенное мнение о возрастающей аварийности именно в зимние месяцы. В нашей работе мы хотим обратить особое внимание на аварийность не только в зимний период времени, но и в летний.

Целью нашей работы является определение аварийно опасного периода времени в течение года и предложение мер по снижению аварийности.

Для достижения поставленной цели следует решить ряд задач:

1. Провести анализ статистических данных;
2. Рассмотреть схемы зависимостей количества ДТП;
3. Определить линию тренда;
4. Предложить мероприятия, способствующие снижению количеству ДТП.

Нами были использованы статистические сведения о ДТП, которые являются результатом трудовой деятельности Госавтоинспекции МВД России. Приведённые показатели аварийности утверждены формой федерального статистического наблюдения «Сведения о дорожно-транспортных происшествиях», формирующейся ежемесячно в соответствии с требованиями приказа Росстата от 21.05.2014 г. № 402 «Об утверждении статистического инструментария для организации Министерством внутренних дел Российской Федерации федерального статистического наблюдения о дорожно-транспортных происшествиях» [2].

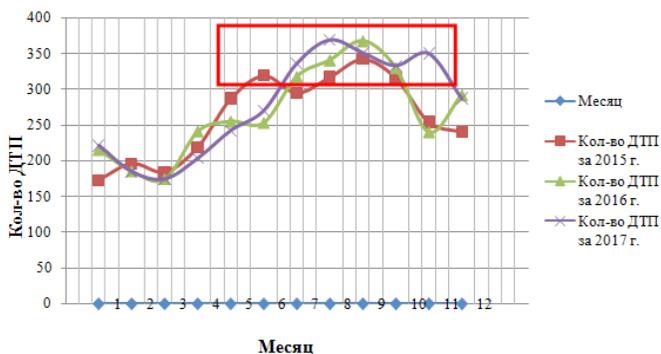


Рис. 1. Диаграмма зависимостей количества ДТП на период времени (месяц) в году за 2015–2017 гг.

На рис.1 видно, что при сопоставлении кривых линий в период с 2015 г. по 2017 г. имеется разная концентрация количества ДТП [2].

Пиковые значения ДТП (от 300 до 400 штук) преобладают с июня по ноябрь. Именно в эти месяцы вероятность попадания в ДТП в Республике Башкортостан выше, чем в остальные месяцы.

Линию тренда предлагаю выбрать таким образом, чтобы она наиболее близко соответствовала нашей кривой линии на графике. Тем самым мы определим статистические данные, находящиеся выше линии тренда за 2017 г.

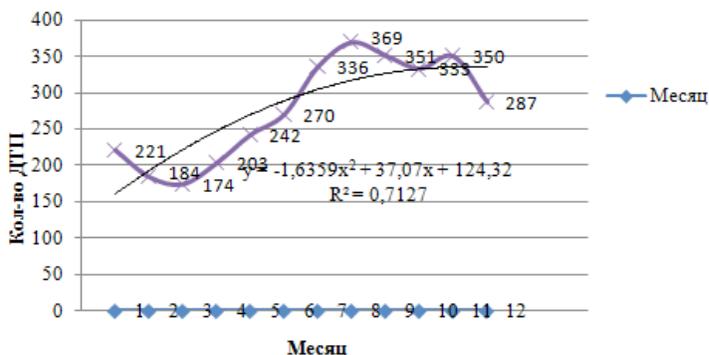


Рис. 2. Диаграмма с применением аппроксимирующей кривой за 2017 г.

Наиболее близкая нашему графику аппроксимирующая кривая полиномиальная, где  $R^2 = 0,7127$ . На рис. 2 очень хорошо видно отклонения от полиномиальной кривой, особенно максимальные значения в определенные периоды времени.

Помимо того, что в течение всего года есть общепринятые причины возникновения ДТП, такие, как: человеческий фактор; погодные условия; квалификация водителя; и т. д. Также имеются дополнительные причины, способствующие возникновению ДТП непосредственно в летнее время года и когда еще отсутствует снег на проезжей части:

- дорожные работы;
- каникулы у детей и подростков;

- дети и подростки могут находиться большее количество времени на улице без присмотра взрослых, что несет в себе опасность во время перехода проезжей части;

- управление транспортным средством при отсутствии водительского удостоверения (мотоцикл, автомобиль).

дачный сезон:

- водитель, который не управлял транспортным средством (далее – ТС) зимой, имеет большой перерыв в управлении ТС: порой его можно приравнять к «начинающему водителю»;

- образование часов-пик в пятницу и воскресенье по маршрутам, не используемым в зимний период времени;

мобильность водителей из малых городов и сел;

период отпусков:

- автомобилисты начинают путешествовать не только внутри региона, но и по России и странам ближнего зарубежья, тем самым осваивая маршруты им не известные или давно забытые;

- отвыкание от управления ТС в течение отпуска, которое особенно ощутимо в первый день управления;

погодные и климатические условия;

управление транспортным средством водителями пожилого возраста;

перегон скота с нарушением ПДД;

открыт сезон у водителей ТС категорий А, А1, М;

при увеличении светового дня, возможно увеличено количество водителей и пешеходов, которым комфортно двигаться в светлое время суток, происходит увеличение трафика в течение дня в летнее время по отношению к зимнему времени и т. д.

Для реализации профилактических мероприятий по снижению количества ДТП, мы считаем, необходимо:

организовать дорожные работы с применением устройств, обеспечивающих безопасные работы (дорожные знаки, освещение в темное время суток, исключить ремонт дорожного полотна в часы пик и т. д.);

создать информационно-сетевую платформу, пропагандирующую безопасность дорожного движения для детей и подростков в каникулы и не только (пешеход должен знать ПДД);

разработать программы обучения по повышению квалификации водителей на учебных комбинатах, в отношении водителей, которые длительно не управляли, собираются ехать на большие

расстояния или собираются управлять длительное время транспортным средством;

организовать тесное сотрудничество СМИ, Горзеленхоза, Уфоводоканала, МЧС, Гидрометцентра и ГИБДД для обеспечения безопасного движения при неблагоприятных погодных и климатических условиях;

ограничить управление ТС водителями пожилого возраста, например, создать программы для замены водительского удостоверения на льготный проездной всех видов транспорта;

применить в возможно опасных местах барьерные ограждения и сигнальные светофоры типа Т7, чтобы исключить перегон скота с нарушением ПДД (следить за существованием и численностью пастбищ и колхозов, учитывать количество голов);

в научной среде разработать ограничители скоростного режима на мотоциклетные транспортные средства для снижения аварийности у водителей ТС категорий А, А1, М в открытый сезон;

стоит учесть, что во время увеличения светового дня при смене времен года, как следствие, происходит увеличение рабочего времени водителя, поэтому требуется обязательно внедрить:

системы активной безопасности на всех ТС (системы, направленные на предотвращение дорожно-транспортных происшествий и исключение предпосылок их возникновения, связанных с конструктивными особенностями ТС);

инновационные технологии по организации дорожного движения (в качестве примера «умный» пешеходный переход, прототип системы уже был временно установлен в южной части Лондона) [4].

Мероприятия структурных подразделений, указанных выше, направленные на снижение количества ДТП в наиболее опасные месяцы в Республике Башкортостан, могли бы благоприятно повлиять на огорчающую статистику, которая, по нашему мнению, исходя из проведенного анализа, не изменится, а будет продолжаться по таким же кривым, как мы видим на графиках выше.

#### Библиографический список

1. Гуревич, П. С. Психологический словарь / П. С. Гуревич. – М.: ОЛМАПРЕСС Образование, 2007. – 800 с.

2. Сведения о показателях состояния безопасности дорожного движения [Электронный ресурс]. – URL: <http://stat.gibdd.ru/> (дата обращения: 10.06.2018).

3. Психологические особенности участников дорожного движения как фактор безопасности. Научные статьи. Библиотека международной спортивной информации [Электронный ресурс]. – URL: <http://bmsi.ru/doc/37fa4cfe-52e0-475f-8fcc-1bbad967aca8> (дата обращения: 18.07.2018).

4. Представлен «умный» пешеходный переход. Naked Science [Электронный ресурс]. – URL: <https://naked-science.ru/article/concept/predstavlen-umnyu-peshehodnyu> (дата обращения: 05.09.2018).

ПЕРЕВОДЧЕСКАЯ ЭКВИВАЛЕНТНОСТЬ  
КАК ИНСТРУМЕНТ КОММУНИКАЦИИ

TRANSLATION EQUIVALENCE  
AS A TOOL OF COMMUNICATION

Аннотация. В статье рассматриваются подходы к определению переводческой эквивалентности как инструмента для коммуникации. Демонстрируются пять уровней эквивалентности при переводе с вьетнамского, русского и английского языков.

Ключевые слова: переводческая эквивалентность, коммуникация, перевод.

Abstract. The article considers approaches to the definition of translation equivalence as a tool for communication. Five equivalence levels are demonstrated while translating from Vietnamese, Russian and English.

Keywords: translation equivalence, communication, translation.

Актуальность исследований переводческой эквивалентности заключается в том, что в эпоху глобального технического прогресса и развития науки ставится задача перевода с «технического» языка на общедоступный язык.

Задача любого перевода – передавать содержание оригинала, также стилистические и эмоциональные особенности с одного языка на другой. Перевод должен передавать не только то, что выражено в оригинале, а то, что в нем содержится в языке, на который переводят. Отсюда появилось понятие эквивалентности: чтобы определить степени общности содержания (смысловой близости) подлинника и перевода.

Конечная цель перевода заключается в установлении максимальной степени эквивалентности на каждом уровне.

Термин «эквивалентность» обозначает общность содержания, т. е. смысловую близость оригинала и перевода. Его трактуют по-своему несколько лингвистов и у каждого на этот счет особое мнение. В данной статье мы рассматриваем теории А. Д. Швейцера, Л. С. Бархударова, В. С. Виноградова, Р. Левицкого и В. Н. Комиссарова.

Полная трактовка эквивалентности должна отражать многоуровневость этого понятия – его обусловленность семантическими, структурными, функциональными, коммуникативно-прагматическими, жанровыми и другими релевантными характеристиками текстов.

В современном переводоведении существуют три основных подхода к определению эквивалентности. Первый подход заключается в том, что о неизменности «можно говорить лишь в относительном смысле», что «при переводе неизбежны потери, т. е. имеет место неполная передача значений, выражаемых текстом подлинника» [2]. Второй подход к решению проблемы переводческой эквивалентности заключается в попытке обнаружить в содержании оригинала некую инвариантную часть, сохранение которой необходимо и достаточно для достижения эквивалентности перевода. Суть его заключается в том, чтобы не пытаться решать, в чем должна состоять общность перевода и оригинала, а сопоставить большое число реально выполненных переводов с их оригиналами и выяснить, на чем основывается их эквивалентность. Третий подход можно назвать эмпирическим, он представлен в работах В. Н. Комиссарова.

В. Н. Комиссаров сформулировал теорию уровней эквивалентности, согласно которой в процессе перевода уравниваются отношения эквивалентности между соответствующими уровнями оригинала и перевода [3]. Он выделил в плане содержания оригинала и перевода пять содержательных уровней.

Эквивалентность переводов первого типа заключается в сохранении цели коммуникации в содержании оригинала.

Особенности:

несопоставимость лексического состава и синтаксической организации;

невозможность связать лексику и структуру оригинала и перевода отношениями семантического перефразирования или синтаксической трансформации;

отсутствие реальных или прямых логических связей между сообщениями в оригинале и переводе, которые позволили бы утверждать, что в обоих случаях «сообщается об одном и том же»;

наименьшая общность содержания оригинала и перевода по сравнению со всеми иными переводами, признаваемыми эквивалентными.

Второй тип эквивалентности представлен переводами, смысловая близость которых к оригиналу также не основывается на общно-

сти значений использованных языковых средств. В подобных высказываниях большинство слов и синтаксических структур оригинала не находит непосредственного соответствия в тексте перевода.

Характеристики:

несопоставимость лексического состава и синтаксической организации;

невозможность связать лексику и структуру оригинала и перевода отношениями семантического перефразирования или синтаксической трансформации;

сохранение в переводе цели коммуникации;

сохранение в переводе указания на ту же самую ситуацию.

Третий тип – эквивалентность на уровне высказывания. Сохранение способа описания ситуации подразумевает указание на ту же ситуацию, а приравнивание описываемых ситуаций предполагает, что этим достигается и воспроизведение цели коммуникации оригинала.

Признаки:

отсутствие параллелизма лексического состава и синтаксической структуры;

невозможность связать структуры оригинала и перевода отношениями синтаксической трансформации;

сохранение в переводе цели коммуникации и идентификации той же ситуации, что и в оригинале;

сохранение в переводе общих понятий, с помощью которых осуществляется описание ситуации в оригинале.

В следующем типе, наряду с тремя компонентами содержания, которые сохраняются в третьем типе, в переводе воспроизводится и значительная часть значений синтаксических структур оригинала.

Свойства:

значительным, хотя и неполным параллелизмом лексического состава – для большинства слов оригинала можно отыскать соответствующие слова в переводе с близким содержанием;

использованием в переводе синтаксических структур, аналогичных структурам оригинала или связанных с ними отношениями синтаксического варьирования, что обеспечивает максимально возможную передачу в переводе значения синтаксических структур оригинала;

сохранением в переводе цели коммуникации, указания на ситуацию и способа ее описания.

И, наконец, эквивалентность на уровне языковых знаков. В последнем типе эквивалентности достигается максимальная степень близости содержания оригинала и перевода, которая может существовать между текстами на разных языках.

Признаки:

использование синонимичных структур, связанных отношениями прямой или обратной трансформации;

использование аналогичных структур с изменением порядка слов;

использование аналогичных структур с изменением типа связи между ними.

Эквивалентность является основным признаком и условием существования перевода, благодаря очевидной важности максимального совпадения между текстами. Конечная цель перевода заключается в установлении максимальной степени эквивалентности на каждом уровне.

Наша работа дает обзор уровней переводческой эквивалентности. Она обозначает общность содержания, т. е. смысловую близость оригинала и перевода. Полная трактовка эквивалентности должна отражать многоуровневость этого понятия – его обусловленность семантическими, структурными, функциональными, коммуникативно-прагматическими, жанровыми и другими релевантными характеристиками текстов.

Библиографический список

1. Чинь Фан Ань. Пособие по теории перевода / Чинь Фан Ань. – Ханой: Ханойский Государственный Университет, 2014.

2. Бархударов Л. С. Язык и перевод / Л. С. Бархударов. – М.: Междунар. отношения, 1975. – 240 с.

3. Комиссаров В. Н. Лингвистика перевода / В. Н. Комиссаров – М.: УРСС, 2009. – 170 с.

4. Швейцер А. Д. Теория перевода. Статус, проблемы, аспекты / А. Д. Швейцер. – М.: Эдиториал УРСС, 2009. – 215 с.

5. Виноградов В. С. Введение в переводоведение / В. С. Виноградов. – М.: Издательство института общего среднего образования РАО, 2001. – 224 с.

6. Левицкий Р. О принципе функциональной адекватности перевода / Р. О. Левицкий. // Сопоставительное языкознание. София, 1984. – С. 66–77.

АПК-СКЛАД УМА И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ  
АГРОНОМИИ И ЖИВОТНОВОДСТВА  
В СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

AIC-MINDSET AND PROSPECTS  
FOR THE DEVELOPMENT OF AGROMOMY  
AND LIVESTOCK IN THE SVERDLOVSK REGION

Аннотация. В статье рассматривается АПК-склад ума инженера-агропромышленника, а также перспективы развития АПК в Свердловской области на примере компании ООО «УГМК-Агро».

Ключевые слова: инженер-агропромышленник, агрономия, сельское хозяйство, животноводство, козоводство, склад ума инженера-агропромышленника.

Abstract. The article deals with the mindset of an agro-industrial engineer, as well as the prospects for the development of the agro-industrial complex in the Sverdlovsk Region on the example of a company «UMMC-Agro».

Keywords: agro-industrial engineer, agronomy, agriculture, livestock, goat breeding, the mindset of an agro-industrial engineer.

Если принять за аксиому, что существует особый склад ума, который позволяет создавать новое, то склад ума инженера-агропромышленника отличается от всех остальных. Надо мыслить глобально, чтобы созидать новое, обитая в рамках природного хронотопа.

Необходимо знать множество научных дисциплин, чтобы достичь систематического знания в сфере агропромышленных комплексов (далее – АПК). Отличительными чертами инженера-агропромышленника являются аналитико-экономический склад ума, способный анализировать рынок в поисках свободной ниши, чтобы развиваться в данном направлении. Кроме того, инженер АПК обязан разбираться в естественных науках, прекрасно знать математику и краеведение.

Современное общество развивается по пути внедрения высоких технологий во всех сферах жизни. АПК также перенимает данные

методы. Повсеместно ведётся автоматизация и модернизация производства. АПК страны строится из предприятий, которые занимаются изготовлением продовольствия, выращиванием растений и животных.

Поговорим о Свердловской области. Здесь флагманом животноводства и агрономии является компания ООО «УГМК-Агро» [1], которая занимается животноводством – разведением дойных коров, козоводством; также данная компания выращивает растения закрытого грунта (огурцы, томаты, салат, прочую зелень), а также производит свежемороженые овощи «Мистер Грин». Из молока коров готовятся сыры, творог, творожная паста, йогурты, кефир, бифилайф, молоко 3,2 и 2,5 % жирности и ещё ряд продуктов под торговой маркой «Здорово». Козье молоко, в основном, направлено на производство элитных сыров – бюш, бри, камамбер – под брендом *Coeur du Nord* (Сердце Севера).

1000 коз были привезены из Франции в 2016 г., это альпийская порода, которая отличается неприхотливостью в содержании и разведении. Их молоко обладает отличными органолептическими свойствами. По словам генерального директора компании «УГМК-Агро», И. Бондарева «козоводство в России находится в зачаточном состоянии». На данный момент в селе Покровское Артемовского района Свердловской области (100 км от Екатеринбурга) запускается ферма на 12 тысяч голов дойных коз. Инвестиции оцениваются в 2–3 млрд руб. окупаемость проекта должна составить 6–8 лет. Планируемая производительность: 18,2 тысячи тонн молока [2]. Данная ниша на рынке области является свободной. «УГМК-Агро» проводит обучение специалистов в данной области и продаёт коз. В планах компании – развитие козоводства на территории всей страны.

Другим перспективным направлением «УГМК-Агро» является тепличное хозяйство – овощи закрытого грунта. В состав компании входит производство АО «Тепличное» в посёлке Садовый. Недавно были построены новые теплицы, которые позволят АО «Тепличное» обеспечить овощами закрытого грунта 37 % рынка Свердловской области. Кроме теплиц в Садовом есть административно-производственный блок, инженерная инфраструктура (собственная котельная, системы газо-, водо- и электроснабжения). Первая очередь теплиц-новостроек заняла 4 гектара. Вторая – 30 футбольных полей [3]. Овощи выращиваются по голландской технологии. Опылением

занимаются специально закупленные шмели. Капельная система осуществляет полив. С вредителями борются энтомофаги. Урожай в таких теплицах можно снимать круглый год, благодаря инновационной системе Ultra Clima.

Инновационное мышление, понимание конъюнктуры рынка позволило И. Бондареву и его команде выйти в лидеры данных областей производства. Стремление улучшить технологию производства продуктов питания, особая маркетинговая стратегия, а также высокий уровень образования (в частности, И. Бондарев является кандидатом наук) являются теми преимуществами, которые делают компанию «УГМК-Агро» неповторимой в своей области.

Наиболее мощный потенциал знания, рациональности и логичности несут именно люди с аналитическим складом ума и новаторскими навыками. Технократия – это форма меритократии, власть избранного меньшинства, обладающего особой формой интеллекта. Это учёные, технологи и инженеры, имеющие навыки управленцев. Иными словами – техническая интеллигенция.

Наше будущее творит именно эта узкая прослойка технической интеллигенции. Их крайне мало, и, в большинстве своём, эти люди поставлены в крайне невыгодные условия существования и работы. Для того, чтобы они могли чувствовать себя комфортнее, необходимо провести ряд реформ в области образования и просвещения. Лучшим вариантом также будет создание гибкой системы социальных лифтов.

Техническое творчество создаёт прогресс. Оно является самопорождающей и самовоспроизводящей силой. На что нацелен прогресс? На достижение технологической сингулярности, точки невозврата, в которой техника, технология и наука начнут развиваться такими темпами, что человек будет неспособен охватить все изменения и инновации своим несовершенным умом. Будет сконструирован сильный искусственный интеллект, начнётся освоение ближнего и дальнего космоса, будут открыты секреты оцифровки сознания и биологического, либо технологического бессмертия.

Можно подвести итог статьи. АПК-мышление инженера-агропромышленника является технократичным, так как необходимо мыслить глобально, чтобы создавать новое, находясь внутри изначально природного хронотопа.

Библиографический список

1. Старый сайт УГМК [Электронный ресурс] – URL: <http://old.ugmk.com/ru/business/enterprise/agr/ugmkagr> (дата обращения: 1.09.2018).
2. Коммерсант-Урал [Электронный ресурс] – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/3559742> (дата обращения: 1.09.2018).
3. FruitNews [Электронный ресурс] – URL: <https://fruitnews.ru/technology/255-teplitsy/49535-vtoruyu-ochered-ao-teplichnoe-zapustyat-etoj-osenyu-v-sverdlovskoj-oblasti.html> (дата обращения: 1.09.2018).

ПРОБЛЕМЫ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ  
В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИТ-СПЕЦИАЛИСТОВ В РОССИИ

THE PROBLEMS OF IMPORT SUBSTITUTION  
IN THE ACTIVITIES OF IT PROFESSIONALS IN RUSSIA

Аннотация. Рассматриваются основные достижения и проблемы в деятельности ИТ-специалистов в России с 2008 г. по настоящее время. Сформулированы основные направления развития ИТ-отрасли в сфере импортозамещения.

Ключевые слова: информационные технологии, импортозамещение, телекоммуникация, конкурентоспособность.

Abstract. The article examines the main achievements and problems in the activity of IT specialists in Russia from 2008 to the present. The main directions of import substitution in the industry are formulated.

Keywords: information technologies, import substitution, telecommunications, competitiveness.

С 2015 г. Правительством РФ принято решение по внедрению в экономику страны стратегии импортозамещения. До 2020 г. определены четыре основные направления импортозамещения:

- сельское хозяйство;
- информационные технологии;
- машиностроение;

запрещенные к импорту в государственных закупках товары.

Перед российскими предприятиями стоит задача побороть зависимость от зарубежного программного обеспечения и аппаратных средств, разработав российскую альтернативу.

Объектом моего исследования являются информационные технологии (ИТ), а предметом выступает импортозамещение в информационных технологиях.

Состояние и перспективы импортозамещения в российской ИТ-отрасли рассматриваются такими российскими учеными как: Д. И. Басаева, А. И. Кочиев [1]; К. А. Калюжный [2]; Г. А. Куликова,

С. П. Новиков [3]; Н. В. Мелашенко, В. Б. Наумов [4]; М. Ю. Щербинина, А. А. Крюкова [5] и др.

Объем рынка ИТ-услуг в России (системная интеграция, консалтинг и разработка заказного программного обеспечения, установка и поддержка оборудования и программного обеспечения, ИТ-обучение и тренинги) в 2008 г. составил 5,22 млрд долларов, а в 2017 г. – 5,16 млрд долларов, т. е. сократился на 1,15%. С 2008 по 2017 гг. максимальный объем был зафиксирован в предкризисный 2013 г. – а именно, 7,7 млрд долларов.

Для оценки деятельности ИТ-специалистов России проведем мысленный эксперимент, в котором требуется построить центр обработки данных на отечественных технологиях (далее – SAN или Storage Area Network). Центр обработки данных будет включать в себя как аппаратную, так и программную часть, которая сможет обеспечить непрерывность ИТ-сервиса для потребителей ИТ-услуг.

Для построения SAN-фабрики потребуются как минимум два оптических коммутатора, которые, к сожалению, не производятся в России.

Российский серверный сегмент можно разделить на две части: использование отечественных компонентов при сборке сервера. Данные технологии активно применяются в армии и обусловлено это государственной тайной. Для данной части характерны высокая цена и низкая производительность, в отличие от иностранных аналогов;

использование зарубежных технологий при сборке сервера. Используются готовые решения, предлагаемые зарубежными компаниями.

Так, концепция системы хранения данных (далее – СХД) состоит из использования готовых разработок или сборки СХД.

Относительно программного обеспечения стоит сказать, что на текущий момент на российском рынке представлено множество операционных систем, разработанных на дистрибутивах Linux, FreeBSD, CentOS.

С целью разделения ресурсов на сервере потребуется приложение виртуализации вычислительных ресурсов. На российском рынке такое ПО только одно: р-виртуализация.

Кроме того, для сохранения и непрерывности доступа потребуется система резервного копирования. Рынок таких систем активно развит в России.

Таким образом, можно сделать вывод, что перспективными направлениями импортозамещения IT-рынка в ближайшее время станут:

- цифровая трансформация рынка IT-услуг;
- рост облачных сервисов;
- системная интеграция;
- инсорсинг и аутсорсинг;
- информационная безопасность и др.

#### Библиографический список

1. Басаева Д. И., Кочиев А. И. Импортозамещение в сфере информационных технологий / Д. И. Басаева, А. И. Кочиев // Актуальные вопросы современной экономики. – 2018. – № 1. – С. 65–71.

2. Калюжный К. А. Состояние и перспективы импортозамещения в IT-отрасли / К. А. Калюжный // Наука. Инновации. Образование. – 2016. – № 2 (20). – С. 85–103.

3. Куликова Г. А., Новиков С. П. Динамика рынков информационных технологий и программного обеспечения в условиях неустойчивого экономического развития: итоги и перспективы развития / Г. А. Куликова, С. П. Новиков // Экономика и предпринимательство. – 2016. – № 2 (67). – С. 131–136.

4. Мелашенко Н. В., Наумов В. Б. Подходы к правовому регулированию импортозамещения в сфере информационных технологий в США, КНР, ЕС и России / Н. В. Мелашенко, В. Б. Наумов // Инновации. – 2015. – № 6 (200). – С. 65–60.

5. Щербинина М. Ю., Крюкова А. А. Импортозамещение в IT-сфере / М. Ю. Щербинина, А. А. Крюкова // Карельский научный журнал. – 2016. – Т. 5. – № 4 (17). – С. 213–216.

Часть 3.

ТЕХНОЛОГИИ  
ФОРМИРОВАНИЯ  
ИНЖЕНЕРНОГО  
МЫШЛЕНИЯ

ТРАНСФОРМАЦИЯ  
ГУМАНИТАРНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ  
ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

THE TRANSFORMATION  
OF THE HUMANITARIAN COMPONENT  
IN ENGINEERING EDUCATION

Аннотация. В статье предложены адекватные задачам современной высшей школы формы освоения гуманитарного знания студентами инженерных специальностей. Определены принципы включения предметов гуманитарного цикла в бакалаврскую программу подготовки инженеров.

Ключевые слова: гуманитарное знание, высшее образование, «soft skills», инженерное образование, трансформация образования.

Abstract. The article proposes adequate to the tasks of modern higher school forms of humanitarian knowledge development by engineering students. The principles of inclusion of subjects of humanitarian cycle in the engineers bachelor's program are defined.

Keywords: humanitarian knowledge, higher education, soft skills, engineering education, transformation of education.

Вызовы, стоящие перед высшим образованием начала XXI в., – возрастающие объемы и быстрая сменяемость информации, глобализация, цифровизация, изменение мышления и системы ценностей студентов «поколения Z», появление т. н. профессий будущего, – приводят не только к актуализации гуманитарного знания инженеров, но и к необходимости нахождения новых форм его освоения. Интериоризация гуманитарного знания, его органичное вхождение в профессиональное мировоззрение студентов инженерных направлений, естественно, не могут обеспечиваться тестовым контролем или пересказом первоисточников. Понятно, что современному студенту необходимо уметь делать выбор, видеть общую логику концепций или теорий, понимать последствия принимаемых профессиональных решений, иметь шкалу оценки проектов и

продуктов других специалистов. При этом, получая основную долю гуманитарного «багажа» на первых курсах бакалавриата, вдобавок в архаичных форматах, он не связывает эти знания со своими образовательными, профессиональными и человеческими задачами, спеша «спихнуть» выглядящие ненужными и скучными гуманитарные предметы и заняться настоящими, «прикладными» вопросами. Не секрет, что в ряде случаев его позиция поддерживается и даже иницируется преподавателями, гордящимися своей практико-ориентированностью и прагматизмом.

На этом фоне нельзя не отметить происходящий в мировых масштабах рост авторитета гуманитарного знания в образовании, равно как и продолжающиеся около полувека в некоторой части текстов российских авторов сетования на упадок этого же самого гуманитарного знания. От него ждут помощи в развитии коммуникативных, креативных и организационных навыков, т. н. *soft skills*. Без него невозможны исследовательские и критические действия. Оно помогает личностному росту и самооценке. Но скептические оценки, пусть и имеющие определенные основания, не уточняют формат (вид, способы) освоения и использования этого знания, равно как возможный характер его связей с техническим или естественнонаучным знанием. Соответственно, даже человек, воспринявший их серьезно и стремящийся вернуть гуманитарному знанию достойное его место в образовании, может не увидеть в такого рода сетованиях базовых принципов присутствия гуманитарной составляющей в инженерном образовании.

На наш взгляд, уточнение формата освоения и использования гуманитарного знания студентом-инженером может происходить на основе ряда принципов. Это связано с возможной быстрой сменой социальных и личностных запросов к знанию. Принципы помогут сохранить определенный стратегический курс, не препятствуя гибкости, которую сегодня и в ближайшем будущем ждут от образования, в том числе высшего.

К наиболее важным и тесно связанным между собой принципам, на наш взгляд, относятся:

принцип субъектности, предполагающий возрастающую индивидуальную активность со стороны студентов, и, соответственно, преодоление существующей «потребительской» парадигмы, при котором гуманитаристика претендует на некое абсолютное всезнание по всем возможным и невозможным вопросам, а сту-

денты отворачиваются от нее, отпугнутые безапелляционностью однозначных шаблонных ответов. Появление профессиональных и личностных запросов исследовательского, ценностного, социально-психологического плана провоцируется их включением в выпускные квалификационные работы (ВКР). На наш взгляд, это не менее важно, чем присутствие в них сегодня блоков по охране труда, безопасности жизнедеятельности или экономическому обоснованию проекта;

принцип дискуссионности, реализация которого приводит к отказу от однозначной подачи любого философского, социологического, исторического, эстетического и т. д. материала. Студент не только выбирает какой-то подход из числа существующих, но доказывает его актуальность или состоятельность либо на основе существующих эмпирических данных, либо в ходе индивидуального творческого действия. Реализация этого принципа скажется на оперативности и ответственности решений, принимаемых специалистом инженерного профиля в дальнейшем;

принцип проектности, возвращающий гуманитарному знанию жизненно-прикладной и творческий характер. Его реализация может осуществляться в ходе выполняемых студентами инженерных специальностей социальных, социокультурных, городских, музейных, спортивных и т. д. проектов, связанных с определенными целевыми аудиториями, их мотивацией, ценностными установками, потребностями и т. д. Он помогает развитию конструктивных навыков и способностей студентов инженерных специальностей, усиливая гуманистический характер мышления;

принцип открытости, нацеленности на достижение синтеза гуманитарного знания с инженерно-техническим знанием, как того требует социум в отношении наиболее перспективных профессий ближайшего будущего. Про открытость можно говорить и во временном аспекте, прежде всего, как про качество самой инженерной отрасли, быстро меняющейся в современном мире.

При всем том актуальным остается принцип системности гуманитарного знания, обеспечивающий точность понятий и терминов, их обоснованность и доказательность. Несмотря на доминирование постнеклассических подходов и размывание категориального аппарата гуманитарных наук, конкретные случаи освоения студентом-инженером какой-либо гуманитарной теории или темы, могут обрести понятийную четкость благодаря дополнительным уси-

лиям педагогов-гуманитариев. Системность свойственна и инженерному мышлению (Г. С. Альтшуллер, др.), она может стать одним из оснований для выработки новых синтетических навыков и форм знания.

Понятно, что реализация подобных принципов приведет к изменению структуры всего блока гуманитарных дисциплин, что может и должно обсуждаться дополнительно всеми сторонами образовательного процесса. Понятно также, что без подобных изменений разговоры о кризисе гуманитарного знания (точнее, гуманитарных дисциплин высшей школы) станут еще более обоснованными.

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ТУРИЗМ В ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ

### EDUCATIONAL TOURISM IN THE PREPARATION OF ENGINEERING STAFF

Аннотация. Современность требует подготовки инженерных кадров, значительной частью деятельности которых выступает деятельность, направленная на сохранение и приумножение богатств природы, сохранение или восстановление гармонии отношений человека и мира, культуры и природы, производственной и экологической сфер. На пути решения этой задачи в средней и высшей школе может и должен широко внедряться такой способ воспитания гармоничной личности, и, в будущем, обладающего высокой экологической культурой, специалиста как образовательный экологический туризм.

Ключевые слова: инженерные кадры, природа, культура, экологическая культура, образовательный туризм, экологический туризм.

Abstract. Modernity requires the training of engineering personnel, a significant part of which is activity aimed at preserving and multiplying the riches of nature, preserving or restoring harmony between human and world relations, culture and nature, production and environmental spheres. On the way to solving this problem in the secondary and higher schools, this way of educating a harmonious person can and should be widely introduced, and, in the future, having a high ecological culture, a specialist as an educational ecological tourism.

Keywords: engineering personnel, nature, culture, ecological culture, educational tourism, ecological tourism.

Актуальность проблемы. Современность требует подготовки инженерных кадров, значительной частью деятельности которых выступает деятельность, направленная на сохранение и приумножение богатств природы, сохранение или восстановление гармонии отношений человека и мира, культуры и природы, производственной и экологической сфер. На пути решения этой задачи в средней и высшей школе может и должен широко внедряться такой способ воспитания гармоничной личности, и, в будущем, обладающего высокой экологической культурой, специалиста как образовательный экологический туризм. Туризм как одно из направлений физи-

ческой подготовки, рекреации и спортивных достижений, интегрирует в себе множество аспектов. К сожалению, до сих пор в системе вузовской физкультурно-спортивной подготовки туризм не нашел должного места, несмотря на значительные воспитательные, обучающие и иные возможности развития обучающихся. Образовательный туризм может выступать как самостоятельная и важная форма организации образовательного процесса, вид учебной деятельности, технология обучения и, вместе с тем, перспективное направление в, собственно, туристике.

В зарубежной литературе проблемам образовательного туризма посвящены труды Р. Брента, К. Купера, Н. Карра, Х. А. Родригеса, А. Самаха и др. В отечественной науке вопросами образовательного туризма занимаются А. В. Бабкин, Э. А. Лунин, Н. Л. Бельская, В. Л. Погодина, В. А. Титов, В. А. Фарбер, Н. А. Козлова и др. Лишь немногие из этих работ посвящены образовательным аспектам туризма и, тем более, роли образовательного туризма в формировании и развитии экологической культуры инженерных кадров [1–14]. В некоторых работах, несмотря на всю их систематичность, можно вообще не найти упоминания об экологической культуре инженера [3]. Вместе с тем, совершенствование методики изучения природоохранных дисциплин и обучение проектированию с использованием новых современных ресурсо-энергосберегающих технологий, исследование возможностей новых (в том числе и зарубежных) малоотходных и ресурсо- и энергосберегающих технологий, внедренных на протяжении последних лет, при подготовке студентов по специальности «инженерное дело» – насущная необходимость современности [6].

Важно также отметить, что эти новые технологии обеспечивают переход к современному уровню инженерии. К сожалению, в России эта сфера испытывает много проблем, существенно отставая от мирового уровня. Одной из главных причин отставания современной системы поддержания и развития кадрового потенциала российской инженерии от мирового уровня является тот факт, что состояние и возможности этой системы в начале XXI в. уже не соответствуют реалиям и тенденциям формирования и совершенствования системы развития, подготовки и переподготовки кадрового потенциала в мировой инженерии, ориентированной на все более широкое использование природоохранных и наукоемких технологий, использование последних достижений в области информатики

и электроники, а также компьютерных технологий информационно-телекоммуникационных систем. В целом, при переходе к новому экономико-технологическому укладу, подготовка высококвалифицированных инженерных кадров является важнейшей задачей российской системы образования. Вместе с тем, что существует дефицит инженерных кадров, способных решать системные задачи именно в новых условиях, эти задачи не отражаются в образовательных программах вузов. Мы полагаем, что дефицит высококвалифицированного производственно-технического, инженерного персонала на предприятиях традиционного технологического уклада может быть сокращен и снят за счет практико-ориентированного обучения во взаимодействии с предприятиями, а также практики, направленной на осмысление экологических, цифровых и иных аспектов деятельности этих предприятий.

Важно понимать, что современный инженер с новым инженерным мышлением, характеризующимся рефлексивным, структурированным и процессным подходом, работает со сложными системами с длительным жизненным циклом, встроенным и неагрессивным по отношению к природной и культурной средам. В целом, инженерное образование в России нуждается не просто в модернизации, но в системном реформировании, в том числе в отношении экологически безопасных и природозащитных технологий и их проектирования, внедрении исследовательской модели университетской подготовки инженерных кадров, при которой вузы интегрированы с ведущими научными центрами и предприятиями базовых отраслей промышленности и высокотехнологичных секторов экономики Российской Федерации. Это даст возможности решения задач национальной безопасности и конкурентоспособности на глобальных цивилизационных и внутрироссийских рынках знаний и высоких технологий, а также возможности разрешения глобальных научно-технических проблем современности (безопасности и противодействия терроризму, химической и биологической безопасности, экологии и ресурсосбережения, энергоэффективности и энергосбережения, развития nanoиндустрии и иных новых новейших отраслей, интеграции новейших технологических достижений с ценностями и идеалами др.).

В качестве систематизирующего ядра такого университета ученые предлагают применять профильные интегрированные научно-образовательные кластеры, которые характеризуются целост-

ностью, декомпозицией, связностью, эмерджентностью, организованностью и управляемостью. В профильном кластере интегрируются ведущие типы деятельности исследовательского университета (образовательная, научно-исследовательская и инновационная): 1) осуществляются непрерывная и поэтапная подготовка и повышение квалификации инженерных, а также инженерно-научных и инженерно-научно-педагогических кадров на основе производимых с их участием большого набора фундаментальных и прикладных инженерно-научных исследований по профилю выбранного для специализации кластера; 2) создаются требуемые уровнем и типом подготовки условия и инфраструктура для формирования и развития профессиональных компетенций обучаемых в области инновационной деятельности и коммерциализации результатов НИОКР.

Однако, как можно судить, анализируя работы исследователей, важными являются задачи и исследования экологической направленности: «Ноосферная ориентация устойчивого развития выдвигает на почетное место интеллектуально-духовные и рационально-информационные факторы и ресурсы, которые в отличие от материально-вещественных и природных ресурсов и факторов безграничны и сохраняют основу для выживания и непрерывно долгого развития цивилизации» [7, с. 425–426]. В итоге, «технарью»-инженер необходимым образом должен быть включен в собственные, личностные отношения с природой, иметь развитое экологическое сознание и компетентность (культуру). На этом пути важным является насыщение разных кластеров подготовки инженеров образовательным экотуризмом.

Основная часть исследования. Сейчас образовательный туризм «рассматривается как высокоэффективная технология обучения и одновременно форма организации учебного процесса [13, с. 96]. Особое значение имеет спортивно-оздоровительный и познавательный туризм как части рекреационного туризма и туризма, связанного с мотивами самоутверждения, эксперимента и первооткрывательства, развития знаний о мире и любви к жизни, экологической и иных компонентов культуры [4, с. 6; 23, с. 7].

Р. Брент, К. Купер, Н. Карр разделяют два главных типа «путешествий с целью обучения». В TourismFirst – главную роль играют отдых и досуг, развлечение и игра, рекреация и оздоровление и др., образование – всего лишь побочный эффект. В EducationFirst

ведущим для путешествия выступает образование или обучение, а иные цели сам туристический опыт вторичен [16].

А. А. Крючков пишет, что в последние годы сформировалась и усилилась «оппозиция» «двух направлений развития туризма: на одном «полюсе» находился коммерческий туризм, организаторами которого были турбюро, делавшие бизнес на потребности в путешествиях; на другом – туризм как средство воспитания определенных социальных качеств. Такой туризм развивался на некоммерческой основе как составная часть деятельности добровольных общественных союзов, обществ и клубов» [4, с. 4; 10, с. 38]. Образовательные поездки позволяют педагогу (учителю, преподавателю и т. д.) «осуществлять учебно-воспитательную, научно-методическую, социально-педагогическую, воспитательную, культурно-просветительскую профессиональную деятельность. Создание центров научного и образовательного туризма при вузах позволяет координировать усилия различных образовательных, туристских и административных структур по внедрению новых образовательных технологий» [13, с. 96].

Т. В. Пономарева отмечает, что «образовательный туризм, как инновационный метод образовательного процесса предполагает формирование у студентов умения учиться в разных культурных средах, по различным источникам». Туризм позволяет учителю и преподавателю одновременно и гармонично осуществлять практически все виды «профессиональной деятельности: учебно-воспитательную, социально-педагогическую, культурно-просветительскую, научно-методическую и др.» [11, с. 792–793]. При этом «спортивно-обучающие туры позволяют проводить занятия выбранным видом спорта на высоком профессиональном уровне» [11, с. 794], а сами спортивно-обучающие формы туризма могут быть включены в культурные и иные развивающие образовательные программы.

В. Л. Погодина считает образовательный туризм в рамках учебного процесса обязательной и неотъемлемой его частью: «...образовательная туристская деятельность является одним из важнейших условий повышения эффективности процесса обучения и воспитания на любой образовательной ступени... Педагогически правильно организованная туристско-образовательная деятельность студентов способствует становлению и развитию профессионально значимых компетенций» [12, с. 39–40].

Туристические туры по ООПТ (особо охраняемые территории) и ИООТ (индигенные и общинно охраняемые территории) являются важным средством воспитания физической и этнической культуры человека расширения его кругозора и гармонизации отношений с собой и миром в целом. Развитие туризма как образовательной практики на уровне средних и высших школ может быть связано с системой ООПТ и ИООТ, с природоохранной деятельностью и воспитанием комплексной экологической, физической, этнической культуры населения. ООПТ и ИООТ – территории, на которых в том или ином формате реализуются природоохранные мероприятия, в том числе заповедное дело.

Заповедное дело – сфера деятельности, включающая планирование и развитие сети заповедников, сохранение в них видов и экосистем, организацию научно-исследовательской работы и разработку режима природоохранной и хозяйственной деятельности.

Заповедное дело – система организационных, правовых, научных, экономических и образовательно-воспитательных мероприятий, направленных на сохранение, исследование и развитие уникальных и типичных ландшафтов или отдельных природных объектов с научной, природоохранной и других целей, а также формирование и развитие экологической культуры и компетенций населения в отношении его взаимодействия с различными природными системами в рамках различных видов деятельности, включая туристическую (экологический туризм) [15; 18; 21; 22; 24].

Экологически ориентированная познавательная и рекреационно-туристская деятельность в России и мира существовала давно, в России она осуществлялась в рамках такого научного направления как рекреационная география, разрабатываемой АН СССР (РАН) [18; 24]. В рамках рекреационной географии многосторонне изучались вопросы нагрузок рекреантов (туристов) на ландшафты, в том числе такие как «скорость и характер ответных реакций природной среды, цепочки взаимодействий между рекреантом и природными компонентами, стадии рекреационной дигрессии, определялись количественные параметры порогов устойчивости природных комплексов к рекреационным нагрузкам» и т. д. [24, с. 5].

Таким образом, уже в третьей четверти XX в. были подготовлены теоретические основы активного продвижения экологического туризма в туристику России. Сейчас проблема экологического туризма изучается многими исследователями во всем мире и, в том

числе, в России. За рубежом особенно интересны и продуктивны американская, австралийская, немецкая и мексиканская научные школы [10; 11; 24].

В целом «многообразие существующих определений «экотуризма» (деревенский; ответственный устойчивый поддерживающий; щадящий или мягкий; природоохранный зеленый экотуризм; агротуризм; сельский / фермерский; лесной; этнический; научный; биосферный; приключенческий альтернативный) можно свести к двум трактовкам – узкой (классической) и широкой [5; 16; 17].

Узкое понимание сущности экотуризма предполагает проведение экологических туров в границах разных категорий особо охраняемых природных территорий (акваторий) [24, с. 6]. За рубежом узкое понимание экотуризма часто соотносят с его «австралийской» моделью. В России узкое понимание предполагает, что «экологический туризм» ученые и практики определяют как путешествия для знакомства с эталонными участками нетронутой природы, местами произрастания и обитания ценных, реликтовых, малочисленных, редких и исчезающих видов растений и животных, лесными массивами и участками леса, особо ценными по своим характеристикам (породный состав, продуктивность, генетические качества), обладающими уникальным значением как сами по себе, так и по отношению к биосфере в целом. «К широкому значению термина экотуризм или «западноевропейской» модели А. В. Дроздов относит все виды экологически ориентированного туризма не только в границах особо охраняемых природных территорий (акваторий), но и вне их границ. В этом случае экологический аспект будут носить агроэкотуры, эколого-этнографические, спелеологические, горные туры и т. д.» [7; 24, с. 6].

В целом, «экологический туризм – разновидность природного туризма, главная цель которого заключается в том, чтобы продвигать в реальную экономику, производство и общественное сознание экологические основы природопользования... экотуризму «отводится «пионерная роль» в освоении новых территорий, большое значение также придается и научно-исследовательским возможностям» [24, с. 7].

Развитие экотуризма тесно связано с системой особо охраняемых природных территорий и индигенных и общинно охраняемых территорий (ООПТ и ИООТ), природоохранительной деятельностью. Важно отметить, что с самого начала истории ООПТ и ИООТ

в России и мире экологический туризм как практика экологического просвещения включалась так или иначе в системы задач деятельности по созданию и развитию системы ООПТ («strict nature reserve») и иных форм охраны природы, и, позднее, в нынешнем веке, ИООТ, комплексной охраны природы и культуры. Многие ученые отмечают значимость сочетания охраны природы с интересными формами взаимодействия населения и природы [8].

По мнению О. В. Крюковой и О. К. Печориной, сложившаяся на территориях стран бывшего СССР система «особо охраняемых территорий (ООПТ) не только не уступает по своему потенциалу международным природным резерватам, но и имеет перед ними существенные преимущества»: наши заповедники охватывают практически все уникальные и разнообразные ландшафты и экосистемы, не нарушенные деятельностью человека [9, с. 1].

За рубежом популярны «индигенные или общинные охраняемые территории / районы» (indigenous and community conserved area, ICCA) или территории и районы, охраняемые коренными народами и общинами. Ими управляют коренные народы или местные общины, сохраняющие биологическое и культурное разнообразие регионов. Деятельность ИООТ опирается на то, что совместные и гармоничные решения и усилия людей или сообщества в целом дают возможность сохранения мест обитания тех или иных видов, восстановления, поддержания или развития генетического разнообразия, выполнения разными видами их экологических функций и сохранению связанных с территориями и акваториями и их биотой и сообществом культурных ценностей, даже если сознательная цель управления не представляется как сохранение территории и ее биоты [26].

Большинство практик и систем, с помощью которых современные коренные народы и местные общины управляют своими природными ресурсами и управляют ими, представляют собой сочетание старых и новых знаний и умений охраны природы и культуры. В борьбе за интенсификацию социально-культурных изменений и повышение продуктивности охраны природы, некоторые институты ИООТ были заменены государственным управлением или находятся под угрозой такой замены.

Однако, даже мощные «цивилизаторские» изменения не смогли полностью уничтожить ИООТ: напротив, возникают более мощные и сложные ИООТ, способные привлекать все новые ресурсы, прак-

тики и создать новые альянсы, в том числе из уже существующих. За последние два столетия формальная политика и практика многих «цивилизованных стран», в значительной степени игнорируют ИООТ или даже активно угрожают им, взаимодействие между государственными учреждениями, бюрократией и защищаемыми ею монополиями, обычными группами и сообществами, гражданскими объединениями и учреждениями коренных народов и местных общин по-прежнему пронизано конфликтами [25].

Специалисты по охране окружающей среды отмечают, что уважение прав коренных народов ускоряет и повышает продуктивность и эффективность деятельности ИООТ, а создание программ работы по охраняемым районам (Programme of Work on Protected Areas, PoWPA) поможет реализовать этот «новый подход» к охраняемым районам, обращая внимание на типы и качество управления, справедливость в сохранении и права коренных народов и т. д. поэтому планируется, что «к 2020 г. не менее 17 % наземных и внутренних водных ресурсов и 10 % прибрежных и морских районов, особенно районов, имеющих особое значение для биоразнообразия и экосистемных услуг, будут сохраняться путем эффективного и справедливого управления, экологически репрезентативных и тесно связанных в системы охраняемых районов, а также иных меры по сохранению, они будут также интегрированы в более широкие земные и морские «ландшафты» (landscapes and seascapes)», в том числе с помощью ИООТ [27, p. 4].

Экологическому и этническому туризму в рамках этого плана также найдется свое место: но не в плане коммодификации природных и культурных ресурсов ареала, а в плане развития экологической культуры населения. При этом «экологический туризм в настоящее время является одним из самых перспективных способов щадящего природопользования. Данный вид туризма предполагает... активное участие в сохранении животного и растительного мира» [9, с. 1].

При этом в основе экологии и охранения экосистем лежит идея адаптации, т. е. определенной корреляции между организмом и его средой обитания [6].

Учитывая это замечание, возможно системообразующие связи в экосистеме называть адаптационными или корреляционными связями. Кроме того, также нужно поступить и в экологическом туризме: четко зонировать интересы туристов и их уровень эколо-

гической культуры, допуская или не допуская к участию в программах тех или иных типов, регулируя данное участие в контексте его времени и пространственной организации.

Естественным образом экотуризм обычно развивается в специально созданных охраняемых природных территориях: заповедники, национальные и природные парки и заказники, памятники природы и т. д.: там, где свободное пребывание туристов и иных посетителей обычно запрещено. Но есть и дестинации с многолетней и даже вековой историей, открытые для всех, но по тем или иным причинам, например, недоступности природной или бережности местных жителей и туристов – сохранившие свой потенциал. Обычно это места поклонения или «места силы», посещение которых связано с религиозными целями (паломнический или эзотерический туризм) [3; 6; 8]. Для каждого объекта определяют показатели «туристского потенциала». «Важнейшими характеристиками ресурсов являются емкость, устойчивость, надежность, доступность, контрастность, экзотичность, уникальность или типичность, историческая или художественная ценность, эстетическая привлекательность, экспонентность и информативность» [13, с. 96].

Для успешного развития туризма необходимо развитие специализированной инфраструктуры и применение технологий, включая службы оказывающих различные услуги по предоставлению информации и бытовому сервису обслуживанию», – пишет О. К. Говорова [5, с. 30].

При этом экологический туризм требует высокопрофессионального подхода, но на деле существует огромный дефицит квалифицированных специалистов, которые бы понимали специфику экологического туризма, суть туроператорской деятельности, ценовой политики в сфере агротуризма, важность рекламы, геомаркетинга, информационного и воспитательного сопровождения потока посетителей.

Это тем более важно, что, помимо сельского туризма как такового, наиболее важным звеном в развитии экологического туризма в мире все больше становятся особо охраняемые природные территории [3; 7; 8]: многие из них не только находятся в наиболее живописных, привлекательных, интересных местах; оно и обладают сложившейся и интенсивно складывающейся системой обслуживания туристских групп, отработанной системой туристских маршрутов, опытом организации просветительской и рекреационной работы;

располагают необходимой для гостиничного и туристского бизнеса инфраструктурой и подготовленным персоналом; имеют сформированное отношение местного населения к конкретному природному резервату и существующим на его территории экологическим ограничениям на хозяйственную деятельность. В мире, подвергающемся мощной унификации, сохранение и развитие самобытности регионов и их самостоятельности, сотрудничества на основе партнерства и доброй воли во многом противостоит «глобализационной» стратегии «выживания», принудительного обмена ресурсами и принудительной редистрибуции в целом [1; 2].

Выживание, однако, диктует расширение контактов и оптимизацию экологического туризма как бизнеса: его диверсификацию (diversification) – стратегическую ориентацию зеленого туризма как бизнеса, переориентацию сообщества и государственных структур на разнообразие и разностороннее развитие разных аспектов туристической деятельности и сопутствующих туристических объектов – дестинаций, включая заповедные дестинации (территории).

Одно из направлений диверсификации – более активное вовлечение образовательных учреждений и программ в туристику, заповедное и, шире, природоохранное и культуроохранное дела. На этом пути человечество также постигает важность гармоничного соотнесения интересов культуры и природы. В рамках образовательных систем, особенно систем подготовки специалистов технических и смежных специальностей, туристика пока востребована крайне мало, и, тем более, мало ориентирована на интегративное ознакомление учащихся и обучающихся с основами экологической, физической и этнической культур на базе туристики. Вместе с тем, нельзя не отметить, что именно в образовательной сфере потенциал экологического и этнокультурного туризма, также, как и потенциал познавательного туризма наиболее высок.

Кроме того, подростки и юноши, молодёжь выступают как основная группа, активно участвующая в волонтерских программах в различных ООПТ и ИООТ: привлечение учащихся и обучающихся к этим программам представляет собой значимый ресурс развития как интегративных моделей обучения физической культуре, так и развития природоохранной деятельности, в том числе заповедного дела в России и во всем мире. «Все предполагаемые участники образовательного путешествия становятся экспедиционной

командой. Экспедиционная команда сама разрабатывает маршрут и согласовывает его с целями всех участников... Шаг за шагом, первоначально разрозненные интересы участников образовательного путешествия собираются, как кусочки мозаики, в общем сценарии» [8, с. 1].

Заключение. Развитие экологического и иных видов образовательного туризма тесно связано с развитием системы ООПТ, в том числе заповедным делом. С самого начала истории ООПТ в России экологический туризм как практика экологического просвещения включалась так или иначе в системы задач деятельности по созданию и развитию системы ООПТ.

На Западе развитие образовательной туристики во многом связано с ИООТ, постижением науки, сохраненной и передаваемой в общинах и иных индигенных тем или иным территориям и акватория группам жить в гармонии природой.

Для России система ИООТ также имеет множество перспектив в рамках идеологии социального служения и участия населения (стейкхолдеров) в сохранении и приумножении богатство региона. Существующая в России и мире система более или менее признаваемых государством и обществом, более или менее и развитых ООПТ и ИООТ может служить основой реализации туристики как важного компонента профессионального физкультурного образования. Однако, этнокультурный и экологический туризм требует высокопрофессионального подхода, но на деле существует огромный дефицит квалифицированных специалистов, которые бы понимали специфику экологического туризма, суть туроператорской деятельности, ценовой политики в сфере агротуризма, важность геомаркетинга и геобрендинга, информационного и воспитательного сопровождения потока посетителей и многих иных более или менее значимых идеологических, организационных, психологических и т. д. аспектов образовательного туризма [1–3; 5].

В средней школе туристика не может играть такой значительной роли, как в высшей школе, однако, и здесь она выступает как интегративная по задачам и возможностям практика. В высшей школе благодаря туристическим поездкам могут решаться задачи как самостоятельной работы и ее стимулирования, так и задачи организации и проведения исследований в тесном пересечении с иными внеаудиторными и аудиторными занятиями.

На наш взгляд, развитие любви гражданина к своей родине, человека к Земле в целом – это важнейшее условие выживания, что касается не только инженерных кадров, но всех людей на планете.

#### Библиографический список

1. Арпентьева М. Р. Геобрендинг в индустрии туризма / М. Р. Арпентьева // Современные проблемы сервиса и туризма. – 2015. – Т. 9. – № 3. – С. 24–35.
2. Арпентьева М. Р. Экологические эссе: от экологической безопасности до экологического туризма / М. Р. Арпентьева. – Калуга: КГУ, 2017. – 384 с.
3. Августан О. М. и др. Подготовка инженерных кадров для цифровой экономики России / В. Н. Зимин, Т. Ю. Цибизова, Е. В. Чернега, Д. А. Сергеев, О. М. Августан. – М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. – 176 [2] с.
4. Горшков И. Д. Спортивно-оздоровительный туризм: текст лекций / И. Д. Горшков. – Ярославль: Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова, 2014. – 60 с.
5. Говорова О. К. Проблемы и перспективы развития экологического туризма на ООПТ Приморского края / О. К. Говорова // Экологический и этнографический туризм: мат-лы конф. 9 октября. Хабаровск: ДВГУПС, 2009. – С. 30–36.
6. Семенова И. В. Промышленная экология / И. В. Семенова. – М.: Академия, 2009. – 536 с.
7. Мищенко С. В., Дворецкий С. И., Муратова Е. И. Основные направления инновационного развития системы подготовки научных и научно-педагогических кадров. – Ч. I. – 2010. – № 1(16). – С. 173–187; Подготовка инженерных, научных и научно-педагогических кадров в условиях исследовательского университета кластерного типа. Часть II // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2010. – № 1–2(16). – С. 421–444.
8. Ковалева Т. М., Рыбалкина Н. В. Образовательное путешествие как модель сетевого обучения, как проект и как фон для рождения проектов [Электронный ресурс] / Т. М. Ковалева, Н. В. Рыбалкина. – URL: <http://setilab.ru/modules/conference/view.article.php/65> (дата обращения: 07.01.2018).
9. Крюкова О. В., Печорина О. К. Развитие экологического туризма на ООПТ [Электронный ресурс] / О. В. Крюкова, О. К. Печорина // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 2. – URL:

<https://science-education.ru/ru/article/view?id=12029> (дата обращения: 03.11.2017).

10. Крючков А. А. История международного и отечественного туризма / А. А. Крючков. – М.: Высш. шк. по туризму и гостинич. хоз-ву, 1999. – 463 с.

11. Пономарева Т. В. Образовательный туризм как инновационный метод образовательного процесса [Электронный ресурс] / Т. В. Пономарева // Молодой ученый. – 2015. – №12. – С. 792–795. – URL: <https://moluch.ru/archive/92/20357> (дата обращения: 07.01.2018).

12. Погодина, В. Л. Образовательный туризм и его роль в формировании профессиональной компетентности учителей: автореф. дис. ... д-ра пед. наук / В. Л. Погодина. – СПб.: РГПУ им. А. И. Герцена, 2009. – 44 с.

13. Соломин В. П., Погодина В. Л. Современное состояние и перспективы развития образовательного туризма / В. П. Соломин, В. Л. Погодина // Известия РГПУ. – 2007. – № 30. – С. 96–112.

14. Смит Р. Л. Наш дом – планета земля / Р. Л. Смит. – М.: Мысль, 1982. – 383 с.

15. Смолова Л. В. Введение в психологию взаимодействия с окружающей средой / Л. В. Смолова. – М.: Речь, 2008. – 384 с.

16. Brent R., Cooper C., Carr N. Managing educational tourism / R. Brent, C. Cooper, N. Carr. – Clevedon: Channel View Publications, 2003. – 302 p.

17. Тарасов А. О. Экология и охрана природы / А. О. Тарасов. – Саратов: Саратовский гос. ун-т, 1990. – 246 с.

18. Теоретические основы рекреационной географии / Отв. ред. В. С. Преображенский. – М.: Наука, 1975. – 222 с.

19. Уиттекер Р. Сообщества и экосистемы / Р. Уиттекер. – М.: Прогресс, 1980. – 327 с.

20. Уорд Б., Дюбо Р. Земля только одна / Б. Уорд, Р. Дюбо. – М.: Прогресс, 1975. – 319 с.

21. Уоткинс К. Доклад о развитии человека / К. Уоткинс. – М.: ВМ, 2007. – 384 с.

22. Федоров В. Д., Гильманов Т. Г. Экология / В. Д. Федоров, Т. Г. Гильманов. – М.: МГУ, 1980. – 464 с.

23. Федотов Ю. Н., Востоков И. Е. Спортивно-оздоровительный туризм: учебник / Ред. В. А. Таймазов, Ю. Н. Федотов. – М.: Советский спорт, 2008. – 180 с.

24. Федотов В. И., Рощевкин Р. С. Еще раз о понятии «экологический туризм» и основных предпосылках экотуристской деятельности в Воронежском регионе / В. И. Федотов, Р. С. Рощевкин // Вестник ВГУ. Серия: География. Геоэкология. – 2013. – № 2. – С. 5–9.

25. Borrini-Feyerabend G., Kothari A., and Oviedo G. Indigenous and Local Communities and Protected Areas // Best Practice Protected Area Guidelines. – Series No. 11. – IUCN/WCPA: Gland and Cambridge, 2004. – P. 5–19.

26. Kothari A. Community Conserved Areas / A. Kothari // Parks Magazine. – Cambridge: IUCN, 2006. – Vol. 16. – No. 1. – P. 1–13.

27. X/2. Strategic Plan for Biodiversity 2011-2020 and the Aichi Targets «Living in Harmony with Nature» // VI United Nations / Norway Trondheim Conference on Biodiversity. – Canada, Quebec, Montreal: IUCN, World Trade Centre, 2010. – 4 p.

СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ  
К РАЗВИТИЮ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ:  
ФОРМИРОВАНИЕ ПРОЕКТНОГО МЫШЛЕНИЯ  
И УПРАВЛЕНЧЕСКИХ НАВЫКОВ

MODERN REQUIREMENTS TO THE DEVELOPMENT  
OF ENGINEERING EDUCATION:  
THE DEVELOPMENT OF DESIGN THINKING  
AND MANAGEMENT SKILLS

Аннотация. Современное инженерное образование должно включать в себя фундаментальную профессиональную подготовку, изучение менеджмента, формирование проектного мышления и управленческие навыки.

Ключевые слова: инженерное образование, студенты, проект, управление.

Abstract. Modern engineering education should include fundamental professional training, management studies, formation of project thinking and management skills.

Keywords: engineering education, students, project, management.

Практически все наиболее значимые открытия и достижения XX и начала XXI вв., в той или иной степени, связаны с техническим прогрессом. Именно развитие инженерно-технических специальностей определяет тот качественный прорыв и количественный скачок, которые характеризуют жизнь современного общества. Исторически появление новых отраслей промышленности и развитие высшей технической школы шли рука об руку. Наличие и квалификация инженерного корпуса, а также кадры, способные решать сложные современные задачи, сегодня определяют результативность высшего профессионального обучения. «Тенденции развития современного общества, развитие компьютерных технологий, глобализация и информатизация затрагивают все сферы общественного устройства, в том числе и образование. Смысл, назначение и миссия современного образования – не просто получение базовых знаний

и необходимых навыков и умений, – это выработка культурного кода, самостоятельного подхода к усвоению новых знаний, культурных ценностей, новых форм и видов деятельности» [1].

Требования к подготовке специалиста исходят из общих целей развития государства. Умение предвосхищать и предвидеть направления развития высшего профессионального образования – важнейшее условие его востребованности. Современная экономика требует профессионалов с высоким уровнем подготовки, которая включает в себя новейшие экономические, технологические, экологические, социально-психологические, управленческие и проектные знания.

Профессиональное обучение будущих инженеров необходимо нацелить на формирование проектного мышления, управленческих навыков и умение видеть технические объекты и производственные процессы целиком, на всем протяжении их жизненного цикла. Не менее важно обучать молодых технических специалистов объективно оценивать рабочую ситуацию и самостоятельно, с социальной и нравственной ответственностью, принимать решения.

Проект – это решение поставленной задачи, создание уникального продукта, услуги или технологии в заданный период времени, с ограниченными ресурсами, четко прописанными целями и качеством. Каждый проект уникален тем, что это конкретный набор действий и операций, предназначенных для достижения конкретной цели. Разработка или адаптация программного обеспечения для улучшения бизнес-процесса, внедрение на рынок нового продукта, строительство здания или моста, усилия по оказанию помощи после стихийного бедствия, расширения продаж и освоение нового географического рынка – всё это проекты. Поэтому в команду проекта, как правило, включают специально подобранных людей, которые обычно вместе не работают – из разных сфер деятельности, организаций и даже регионов.

Управление проектами в качестве отдельной профессии начало появляться в середине XX в. Сегодня в успешной реализации технического проекта ключевую роль играет грамотный выбор ведущего специалиста – проектного менеджера. Опыт ведущих мировых технологических и инновационных лидеров – таких, как Philips, GE, Siemens, Picker, показывает, что управление проектами требует от руководителя глубоких знаний «матчасти» и технологических процессов. Также необходима фундаментальная базовая

подготовка, включающая методы Dashboard, 4M (Method, Material, Machine, Man); WP (Work Package), DoN (Definition of Needs), WBS (Work Breakdown Structure); финансовую и экономическую грамотность; навыки подбора рабочей группы и умения организовать ее деятельность; навыки планирования, самоконтроля и самоорганизации.

Сегодня многие компании целенаправленно занимаются исследованиями в проектной области, «выращиванием» и подготовкой «своих» проектных менеджеров. Например, современный менеджер западной высокотехнологичной фирмы – это многогранная и разносторонне развитая личность. Он должен быть инженером-механиком, понимать в электронике и логистике, знать маркетинг и уметь управлять рисками, быть психологом и политиком, уметь выстроить отношения со своей группой, быть коммуникабельным и неконфликтным. Но, при всем этом, на первом месте стоит личная эффективность специалиста: умение управлять своей жизнью, своей энергией, знаниями и умениями. Прогресс развивается настолько быстро, что менеджер должен быть суперорганизованным человеком – как на работе, так и во вне рабочее время. Если менеджер не управляет своим рабочим и свободным временем, своей карьерой – он не может оставаться в профессии и вливаться в менеджмент и управление проектами. Он обязан постоянно и жестко все планировать. Как только начинается проект – руководитель сразу перестраивает свою жизнь под него и отдает себя работе, ключевым датам и срокам.

Руководители проектов – это агенты динамики: они сами формулируют цели проекта, сами применяют свои знания и навыки, сами вдохновляют на совместную работу команду и управляют ею. Они должны уметь культивировать и развивать доверительное и деловое общение между всеми участниками и заинтересованными сторонами проекта: его инвесторами, теми, кто будет использовать результаты проекта, теми, кто командует необходимыми ресурсами, и, конечно, членами проектной группы.

Руководители проектов полностью ответственны за полученные результаты, поэтому они должны быть одновременно жесткими и гибкими, уметь хорошо работать под давлением и подстраиваться к изменениям, легко переключаться между «объемной большой картиной» и мелкими, но важными деталями, точно зная, когда и на чем необходимо сфокусировать внимание. У них широкий и раз-

нообразный методический инструментарий для разрешения и перевода сложных, взаимозависимых действий в задачи и подзадачи, которые обязательно фиксируются, документируются и контролируются. И они всегда совершенствуют свои навыки и навыки своих команд с помощью извлеченных уроков при завершении проекта.

Удивительно, что в российском образовании зачастую превалирует мнение, что обучать менеджменту следует, в первую очередь, студентов-экономистов, а у многих инженерных специальностей в учебных планах этой дисциплины этого просто нет. Такая же ситуация сложилась и в Уфимском государственном авиационном техническом университете (УГАТУ). Поэтому, ориентируясь на ведущих промышленных гигантов, необходимо на инженерных факультетах вводить курс менеджмента. В становлении управленческой культуры бакалавров и магистров, как субъектов менеджерской деятельности, ключевую роль играет создание оптимальных условий для реализации интеллектуальных, технических и творческих возможностей молодежи, удовлетворению ее потребностей в самообразовании и саморазвитии. «В современных условиях практически невозможно заниматься управлением без знания особенностей управленческой деятельности, закономерностей и принципов управленческих отношений, коммуникационных процессов в группе, основ формирования социально-психологического климата в коллективе, организационной культуры» [2, с. 99].

Требования, которые сегодня предъявляют к руководителям проектов, проецируются и на рядовых инженеров, являющихся основой проектной команды. Именно от них сегодня ожидают знаний и навыков, которые позволяют внедрять производственные линии и процессы и обеспечивать эффективное, с минимальными потерями, производство. Для этого молодых специалистов уже со студенческой скамьи необходимо обучать таким методикам, как: 6S (система улучшения личной продуктивности); Visual Control (контроль, предназначен для упрощения понимания процессов с первого взгляда); Рока Yoke (система, позволяющая обнаруживать ошибки в производственном процессе и предотвратить появление производственных дефектов); Kaizen (система непрерывных улучшений); Six Sigma (метод, предоставляющий организациям инструменты для улучшения возможностей их бизнес-процессов). «По опыту европейских вузов, студенческие проекты, реализованные в конкретные инновационные продукты, механизмы, техноло-

гии, транспортные средства, являются обязательной частью образовательного процесса. Там все студенты технических направлений должны участвовать в таких внеурочных сообществах... В итоге, все студенты заняты в каком-нибудь реальном проекте с возможностями применять приобретенные знания на практике, и получают навыки эффективной командной работы» [3, с. 109].

Современный инженер – это сочетание профессионализма, проектного мышления, высокого уровня ответственности, навыков самостоятельного принятия решений и умения управлять коллективом. Для реализации поставленных задач необходимо поощрять работу студентов в разнообразных научных, учебных и производственных проектах, создавать условия для их участия в грантах и работе в инженерно-конструкторских коллективах.

#### Библиографический список

1. Иванова А. Д. Особенности методических и психолого-педагогических аспектов в преподавании «Педагогики и психологии высшей школы» для магистров технических специальностей [Электронный ресурс] / А. Д. Иванова // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 6. – URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=23480> (дата обращения 27.09.2018).

2. Кунгурцева Г. Ф., Иванова А. Д., Шамсутдинова Д. Ф. Социально-управленческая и психолого-педагогическая подготовка студентов вуза к профессиональной деятельности // Вестник ПНИПУ. Социально-экономические науки. – 2016. – № 4. – С. 94–105.

3. Еникеев Р. Д., Иванова А. Д., Разяпов М. В., Разяпов Т. В. Роль студенческих научно-инженерных сообществ в развитии высшего технического образования России // Перспективы развития науки в современном мире: Сборник статей по материалам IV международной научно-практической конференции (14 декабря 2017 г., Санкт-Петербург): в 5 ч. – Ч. 3. – Уфа: Дендра, 2017. – С. 105–115.

ФОРМИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО МЫШЛЕНИЯ  
КАК ИНТЕГРАЛЬНОГО ПРОДУКТА ПОДГОТОВКИ  
ПЕДАГОГА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

FORMATION OF INFORMATIONAL THINKING  
AS AN INTEGRATED PRODUCT OF THE PREPARATION  
OF THE TEACHER OF THE VOCATIONAL TRAINING

Аннотация. В статье рассматривается особенность информационного мышления и процесс его формирования в условиях современного информационного общества посредством использования специализированных заданий.

Ключевые слова: информационное мышление, педагог профессионального образования, информационно-проектировочные задания.

Abstract. The article considers the feature of informational thinking and the process of its formation in conditions of modern informational society by usage of specialized tasks.

Keywords: informational thinking, teacher of the vocational training, informational and project tasks.

Переход человеческой цивилизации от индустриального к постиндустриальному, а затем к информационному обществу повлек за собой глобальные изменения не только во внешних проявлениях жизни человека, но и в его внутреннем мире, а также затронул сферу образования.

Сегодня подготовку современного педагога профессионального обучения не представляется возможным осуществлять без учета ее информационной компоненты. Так, анализ содержания профессионально-педагогической деятельности, рассмотрение содержания дисциплин информационного блока в контексте использования этих знаний в профессиональной деятельности предполагают акцентировать внимание на тех профессионально значимых личностных характеристиках, которые будут востребованы в современном информационно насыщенном обществе, к ним следует отнести информационное мышление (способность обосновывать

необходимость применения и правильность выбора необходимого программного и аппаратного обеспечения средств вычислительной техники для решения учебных задач, объяснять принципы использования созданных компьютерных моделей в учебной и будущей профессионально-педагогической деятельности, понимать возможности корректирования, дополнения и изучения их), активность (готовность работать над заданием сразу, доводить его до конца, выполнять учебные задания без постоянного руководства и напоминаний), творческие способности (самостоятельный и нестандартный (самобытный) подход к участию в учебно-познавательной деятельности) [1].

В нашем представлении именно информационное мышление должно стать реальной основой для открытого диалога между дисциплинами технологического и педагогического циклов и может быть представлено в виде некоего интегрального продукта, необходимого для качественной подготовки современного педагога профессиональной школы.

В работе [2] современное информационное пространство рассмотрено как совокупность результатов семантической деятельности человечества и представлено как бурно развивающаяся среда, продуктами деятельности которой являются огромные объемы текстовых, визуальных и аудио материалов. Также отмечаются позитивные проявления взаимодействия человека с современной информационной средой, такие как феномен событийности, сопричастности событию, что благодаря средствам коммуникации положен конец удаленности и последовательности событий, что приводит к возрастанию роли сознания в историческом процессе и к возможности развития творческого потенциала личности. Или новая эпоха потребовала активной интеграции различных способов коммуникации в интерактивные информационные сети, что способствует развитию универсального визуального языка на основе вариативных форм представления информации. Кроме того, именно необходимость ориентации в постоянно меняющемся информационном пространстве приучила человека к мгновенному и одновременному оперированию разнородными данными.

Однако, информационная среда породила и ряд негативных влияний, среди которых выделяют психологическую перегрузку, инфобиологическую неадекватность, синдром информационной усталости и др.

Все это породило перестройку в сознании и образе мышления современного потребителя информации и представило информационное мышление, как некий способ адаптации человека к новым информационным условиям, обладатели которого имеют новый когнитивный стиль мышления, обладают многозадачностью, семантической гибкостью (способностью выделить главное из разнородного объема информационного потока), подвижностью (высокой скоростью перехода от одной идеи к другой), предпочитают визуальную информацию текстовой.

Именно развитие информационных технологий, внедрение их в образовательный и производственный процесс позволяет сформировать личность нового информационного типа.

Развитие подобного информационного мышления, которое является интегральным продуктом логического, образного и компьютерного мышления, когда в основе мыслительного процесса лежит информационный образ, т.е. образ, созданный посредством определенных алгоритмов, включающих компьютерные модели: двумерные, трехмерные образы, абстрактные модели, и имеет трехкомпонентную структуру, включающую понятие-образ-действие с их сложными взаимодействиями в современных условиях профессионально-педагогического вуза является насущной необходимостью, обусловленной не только интегральным характером подготовки, но и лавинообразным объемом имеющейся информации в конкретной предметной области.

Информационное мышление имеет специфическую особенность, которая проявляется в характере протекания мыслительного процесса, его оперативности, быстрой актуализации системы знаний для разрешения незапланированных ситуаций, реализации вероятностного подхода при решении информационных задач и выборе оптимальных решений информационно-проектировочных заданий, которые созданы для отслеживания динамики развития самого информационного мышления.

Информационно-проектировочные задания – это специально сконструированные («нестандартные») задачи, требующие для своего решения знаний и ориентации в информации по ряду интегрируемых дисциплин, направленные на разработку проекта решения комплексного задания и представления оценки адекватности полученных результатов с использованием информационных технологий [3].

Применение большого количества разнообразных заданий используется, с одной стороны, для усвоения нового знания, его повторения и закрепления, т.е. для овладения всей системой научных знаний по дисциплинам, с другой стороны – для развития абстрактного мышления, которое затем переходит в информационное мышление, а также развития элементов научного, творческого и практического мышления.

Система информационно-проектировочных заданий формирует умения обосновывать принятие решений по выбору инструментария, применяемого для разработки компьютерной модели изделия, сварного соединения, конструкции или установки, по расчету режимов сварки, по подбору сварочных материалов на основании этих расчетов, что важно при моделировании технологических процессов и моделировании содержания учебно-производственных сварочных работ, анализе решений информатизации технологического процесса, выборе режимов сварки и необходимого оборудования и материалов.

#### Библиографический список

Агафонова К. А. Развитие информационного мышления при подготовке к компьютерному моделированию / К. А. Агафонова, К. А. Федулова // Материалы V Международной науч.-практической конф. «Актуальные проблемы развития вертикальной интеграции системы образования, науки и бизнеса: экономические, правовые и социальные аспекты». – Воронеж, 2016. – С. 133–137.

4. Тетерин И. И. Мышление в условиях современного информационного пространства: существенные характеристики, пути развития [Электронный ресурс] / И. И. Тетерин // Время науки. – The Times of Science, 2014. – № 2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/myshlenie-v-usloviyah-sovremennogo-informatsionnogo-prostranstva-suschestvennye-harakteristiki-puti-razvitiya> (дата обращения: 16.09.2018).

5. Федулова К. А. Организация мониторинга деятельности студентов при изучении дисциплин подготовки с использованием информационных технологий / К. А. Федулова // Материалы IX Международ. науч.-практической конф. «Новые информационные технологии в образовании». – Магнитогорск, 2016. – С. 102–104.

ПРОИЗВОДСТВЕННО-ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
КАК ФАКТОР ЭФФЕКТИВНОГО ФОРМИРОВАНИЯ  
ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ  
ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ

INDUSTRIAL INNOVATION TECHNOLOGIES  
AS A FACTOR EFFECTIVE FORMATION  
OF ENGINEERING THINKING  
AT PREPARATION OF SPECIALISTS

Аннотация. В статье рассматриваются возможности и особенности подготовки специалистов в профессионально-педагогическом вузе с точки зрения формирования инженерного мышления.

Ключевые слова: профессионально-педагогическое образование, инженерное мышление, профессионально-специализированные компетенции, инновационные технологии, сварочное производство.

Abstract. The article deals with the possibilities and peculiarities of training specialists in the professional pedagogical university in terms of the formation of engineering thinking.

Keywords: professional-pedagogical education, engineering thinking, professional-specialized competences, innovative technologies, welding production.

Инженерное мышление – это вид познавательной деятельности, направленной на исследование, создание и эксплуатацию новой высокопроизводительной и надежной техники, прогрессивных технологий, механизации и автоматизации производства, повышение качества продукции. Главное в инженерном мышлении – умение решать конкретные, выдвигаемые производством цели и задачи с использованием технических средств для достижения наиболее качественного, эффективного и экономичного результата. Инженерное мышление базируется на понимании социальных потребностей в новых технических средствах и технологиях производства; учёте экологии и культурных ценностей, технических и естествен-

нонаучных знаний, инженерного опыта; умения формировать инженерные задачи и их решение, а также проектировать, внедрять и обеспечивать функционирование технических средств, разработанных на основе наукоемких инновационных технологий. Таким образом, необходимость изучения передовых производственных инновационных технологий для эффективного формирования инженерного мышления не вызывает сомнений.

Существующее профессионально-педагогическое образование по направлению подготовки 44.04.04 – Профессиональное обучение (по отраслям) магистерской программы «Инженерная педагогика» модуля «Технология сварочного производства» предполагает интегративную подготовку высококвалифицированных, конкурентоспособных специалистов для кадрового обеспечения машиностроительных предприятий в области проектирования и реализации производства сварных конструкций в образовательных организациях ВО, СПО и ДПО. Анализ формируемого комплекса профессионально-специализированных компетенций модуля однозначно определил ориентацию на владение инновационными технологиями в области сварочного производства, что является необходимым (хотя далеко не единственным) условием формирования инженерного мышления при подготовке специалистов. Неслучайно при разработке учебного плана наряду с такими достаточно традиционными дисциплинами, как «Современные методы контроля сварных соединений», «Разработка системы менеджмента качества на предприятии» и т. п. была включена дисциплина «Инновационные технологии в сварочном производстве». Рабочая программа дисциплины включает в себя, в частности, изучение следующих тем:

1. Значение курса «Инновационные технологии в сварочном производстве» для подготовки специалистов сварочного производства. Логика построения содержания дисциплины.

2. Виды изнашивания. Требования, предъявляемые к материалам, способным успешно сопротивляться различным видам изнашивания.

3. Электродуговая наплавка (в том числе, плавящимися и неплавящимися электродами, плазменная и пр.).

4. Способы наплавки без применения сварочной дуги (электрошлаковая, лучевая, электроконтактная, индукционная, газовая, наплавка композиционными сплавами и др.).

5. Напыление (газопламенное, электродуговое, плазменное и высокочастотное плазменное, детонационное и др.).

6. Другие методы упрочнения (электроискровое легирование, гальванические и диффузионные покрытия, поверхностная закалка, плазменная закалка, поверхностное пластическое деформирование, карбонитрация, тонкопленочные покрытия, металлизация и т. д.).

7. Обработка поверхностей (резанием; шлифованием; электроконтактная; электрохимическая; плазменно-механическая; химико-термическая; ультразвуковая ударная и т. д.).

8. Защитные газовые смеси для сварки плавящимся и неплавящимся электродом.

9. Оборудование и аппаратура для контроля параметров режима сварки.

Необходимо отметить, что содержание преподавания курса «Инновационные технологии в сварочном производстве» регулярно обновляется за счет материалов профильных научно-технических конференций (ежегодный Форум «Сварка и диагностика», уральская конференция по триботехнике и т. д.). Например, в текущем учебном году в преподавание курса введена тема «Гибридная сварка», которая в настоящее время внедряется на оборонном предприятии АО «Уралтрансмаш».

Кроме того, усложнение технологических процессов и их взаимосвязи приводит к тому, что для эффективной работы специалист должен знать и понимать не только свою непосредственную зону работы, но и соседние, а также процесс в целом. Более полный объем знаний требуется для перехода от только операторских функций к решению задач стратегического характера [1, с. 230]. Последнее характерно для инженерного мышления, что необходимо учитывать при организации учебного процесса и разработке учебно-методических материалов.

Не вызывает сомнений и тот факт, что формирование профессионально-специализированных компетенций студентов профессионально-педагогического вуза будет успешным при выполнении следующих условий:

применение инновационных технологий передовых профильных предприятий, позволяющих на современном уровне смоделировать учебно-профессиональную среду, максимально приближенную к реальной производственной деятельности в сфере сварочного производства;

разработка методико-технологического обеспечения дисциплин специалитета, позволяющего сформировать определенный уровень профессиональных компетенций у студентов;

обоснование особенностей процесса подготовки студентов профессионально-педагогического вуза, включающего в себя использование мультимедийных технологий на занятиях в специально организованной учебно-профессиональной среде.

Поскольку преподавание на сегодняшний день немыслимо без применения информационных и коммуникационных технологий [2, с. 93], для преподавания разработан мультимедийный методико-технологический комплекс с целью изучения дисциплин профильного модуля, что подтверждено соответствующим актом внедрения. Мультимедийный комплекс включает в себя следующие темы: «Электрошлаковая наплавка», «Сварка в смеси защитных газов Corgon», «Эффективность применения сварочной смеси Corgon-18 при производстве сварных конструкций», «Карбонитрация», «Электроискровое легирование», «Плазменная закалка» и др. Для контроля усвоения материалов мультимедийного методико-технологического комплекса в учебный процесс внедрен комплекс электронных тестовых заданий, реализованный в программе Айрен и на бумажном носителе, что также подтверждено актом внедрения. Указанные материалы применяются в учебном процессе как при подготовке магистрантов, так и бакалавров профессионального обучения сварочного профиля.

Заслуживает внимания и тот факт, что соответствующие инновационные технологии сварочного производства включены в учебный процесс подготовки бакалавров профессионального обучения следующих дисциплин профильного модуля: «Упрочнение и восстановление деталей машин», «Ресурсо- и энергосбережение в сварочном производстве», «Научно-исследовательская работа студентов», «Практикум по профессии» и др., а также в рамках работы студенческого научного объединения. Кроме того, при прохождении студентами производственной практики на профильных промышленных предприятиях руководителем практики от вуза выдается индивидуальное задание, включающее в себя, в том числе, и изучение производственных инновационных технологий.

Очевидно существование многообразия методов, применяемых для эффективного формирования инженерного мышления: моделирование с помощью ЭВМ, методы кибернетики, системотехники,

компьютерных наук, специфические языки математики, логика, семиотика, инженерная графика, социально-технические нормы, изучение стандартов, гуманитаризация образования и т. д. и т. п.

Несомненно, что в современных условиях стремительной интеллектуализации сварочной техники и объективно существующего факта непрерывного обновления парка сварочного оборудования и, соответственно, инновационных технологий на производстве, налицо объективное существование дефицита специалистов с инженерным мышлением (инженеров-творцов-изобретателей и инженеров-реализаторов-исполнителей). Подготовка и переподготовка специалистов должна идти параллельно или даже превентивно организационным, техническим и социальным изменениям на предприятии [3, с. 589]. Такой подход позволит минимизировать требуемое время на реорганизацию производственных процессов в момент внедрения инновационных технологий и повысит востребованность и конкурентоспособность выпускников профессионально-педагогического вуза.

#### Библиографический список

1. Плаксина Л. Т., Орлов В. Ю. Технологии мультискиллинга в системе непрерывного образования. Непрерывное образование: теория и практика реализации: материалы Междунар. науч.-практической конф. / Л. Т. Плаксина, В. Ю. Орлов. – Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2018. – С. 230–233.

2. Плаксина Л. Т., Климова Н. И. Применение информационных технологий в системе непрерывного образования. Непрерывное образование: теория и практика реализации: материалы Междунар. науч.-практической конф. / Л. Т. Плаксина, Н. И. Климова. – Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2018. – С. 92–96.

Плаксина Л. Т., Орлов В. Ю. Подготовка специалистов в образовательном учебном центре предприятия как способ проектирования профессионального будущего. Инновации в профессиональном и профессионально-педагогическом образовании: материалы 23-й Междунар. науч.-практической конф. / Л. Т. Плаксина, В. Ю. Орлов. – Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2018. – С. 588–591.

ИНЖЕНЕРНАЯ ЭТИКА:  
ПЕРСПЕКТИВЫ  
В ОБЛАСТИ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

ENGINEERING ETHICS:  
PERSPECTIVES IN ENGINEERING EDUCATION

Аннотация. В данной статье рассматривается проблема обоснования инженерной этики как философской дисциплины для подготовки российского инженера и формирования коммуникативных и этических навыков в его профессиональной деятельности.

Ключевые слова: инженерная этика, «гибкие навыки», философия, инженерное образование, инженерное мышление.

Abstract. The article is devoted to the value of engineering ethics in education and in the formation of communicative and ethical skills in professional activity of the engineer.

Keywords: engineering ethics, softs skills, philosophy, engineering education, engineering thinking.

Роль университета и высшего образования стремительно меняется в современном мире. Изменяются задачи педагогов и ученых, формирующих инженерный кадровый потенциал. Сегодня задача педагога не просто сформировать у будущего инженера абстрактное мышление, умение быстрого и качественного решения поставленной технической задачи, но и обучить его коммуникационным, социальным и этическим навыкам оценки решений и поставленных проблем. В англоязычной литературе такие навыки получили название «soft skills», что имеет несколько адекватных переводов на русский язык: «гибкие навыки» или «мягкие навыки».

Подобные навыки выходят за границы непосредственной профессиональной деятельности. Они характеризуют поливариантность решений, в частности, инженерных проблем для внедрения, адаптации и социализации результатов профессиональной деятельности [1, с. 80]. Формирование «гибких навыков», способно-

сти своевременно и творчески реагировать на изменение общей ситуации, коммуникационного пространства и изменение запроса общества, требует трансформации педагогических подходов, инструментов, технологий в развитии инженерного мышления [2, с. 45–47]. Именно в этом контексте и возникает вопрос об аксиологическом аспекте инженерной деятельности.

Для разработки современных передовых технологий необходимы новые инженерные кадры, которые могут предлагать не только технические решения, но будут ответственны за их применение в глобальном мире социальных и культурных отношений. Ситуация современных вызовов цивилизации не нова в истории, но сами вызовы сегодня приобретают новые формы, масштабы и способы артикуляции.

В самом начале XXI в. возникло понимание необходимости сформулировать основные проблемы, с которыми человечество столкнется в ближайшее время. Так родилась доктринальная программа «Большие вызовы», в которой определились основные пути развития человечества в ближайшем будущем и задачи, которые необходимо будет решить. Как пишут китайские ученые, все эти цели можно резюмировать единой общей задачей «работать в мире, где человечество и природа живут в гармонии» [3, с. 5].

В области инженерии доктрина «Большие вызовы» определила четыре приоритетных блока проблем, удачное разрешение которых будет возможно в результате интеграции политики, медицины, международных отношений, образования, юриспруденции и науки. По сути, это формирование новой социальной реальности и новых социальных запросов, в которых инженер становится одной из главенствующих фигур.

В. С. Степин обращает внимание на эти процессы и пишет, что сегодня происходит перестройка философских оснований науки, ее ценностей и той картины мира, которую она формирует. Особое значение в этом новом типе рациональности приобретают «человекоразмерные» системы. Другими словами, человечество стоит на пороге такой науки, в которой «этическая экспертиза включается в качестве компонента в идеал обоснования научных знаний» [4, с. 16], а жесткая грань между естественными, техническими и социально-гуманитарными науками стирается.

Именно благодаря этим процессам проблемы этики выходят в инжиниринге едва ли не на первый план. Сегодня исследования

по инженерной этике набирают обороты во всех высокоразвитых странах. В статье волгоградских ученых «Профессионально-нравственное воспитание студентов инженерно-технического вуза в России и за рубежом» дан анализ некоторых подходов и реализованных этических кодексов Японии, США, Великобритании, Австралии, Германии [5, с. 70–73]. Однако и из этого материала видно, что область действия, применения и субъекты инженерной этики остаются до сего времени размытыми и неопределенными.

Но какими бы многообразными в своей направленности и целях не выступали этические парадигмы в различных странах, очевидно, прослеживается их общая черта – все они направлены на социальные отношения и общественные интересы.

В пример можно привести основные этические принципы, которые изложены в рамках проекта «Национальное общество профессиональных инженеров» [6]. Эти каноны, сформулированные в шести пунктах, являются также и регуляционными нормами практической деятельности. В числе этих шести принципов следующие:

1. Уделяйте первостепенное внимание безопасности, здоровью и благосостоянию населения.

2. Выполняйте услуги только в областях своей компетенции.

3. Любые публичные заявления должны быть правдивыми и объективными.

4. Действуйте для каждого работодателя в качестве агента или доверенного лица.

5. Избегайте обманных действий.

6. Ваши действия должны быть честными, ответственными, этичными и законными, чтобы повышать уровень доверия и репутации Вашей профессии.

Можно заметить, что такие общие принципы отражают заботу, в первую очередь, о глобальной безопасности в сочетании с безопасностью воздействия на окружающую природную среду. Инженер должен мыслить этически, так как его профессия влияет на жизнь людей, общества и природы. Именно поэтому инженер должен осознавать ответственность за свою деятельность и выстраивать перспективы такой ответственности.

Однако, как и в философской этике, острая ситуация возникает в момент столкновения должного и сущего. Для инженера, который должен руководствоваться каким-либо кодексом, разработанной компанией его нанимателей, дилемма возникает в тот момент, ког-

да он сталкивается с конкретной ситуацией. В этом случае и возникает сложность проецирования абстрактных этических кодексов на сложившуюся ситуацию. Так, в статье «Этическая дилемма», посвященной учебному пособию «Инженерная деятельность на практике» Королевской инженерной академии, Р. Маудслей и Н. Маккарти приводят данные собственного опроса инженеров о том, считают ли они важной этическую составляющую своей деятельности [7, с. 47].

Респонденты ответили, что этические дилеммы в их профессиональной деятельности возникают достаточно часто и связаны в большинстве случаев с угрозами безопасности, интеллектуальной собственностью, информацией и конфликтом интересов. Однако большая часть опрошенных инженеров отметили, что в ситуациях сокращения расходов, времени на реализацию проекта, при удовлетворении потребностей клиента или в столкновении ценностей различных культур возникают проблемы в применении действующих этических кодексов, что указывает на их узость и ограниченность.

Действительно, кодексы инженерной, а шире, профессиональной этики недостаточны для решения конкретных проблем. Такие перечни и своды правил не дают общих универсальных принципов деятельности инженера, не определяют концептуальной целостности его мышления. В самых общих чертах современная инженерия выработала базовые правила, такие как честность, уважение жизни, права и общественного блага, умение слушать и умение информировать других. Но все эти правила не концептуальны, их универсальность основана лишь на трансформации общеэтических принципов. Руководствуясь различными кодексами, инженер не мыслит этически, то есть не понимает в этике условия своей деятельности, но воспринимает такие правила как шаблон, в который необходимо вписать результаты своего труда. Этическое условие возникает не до деятельного акта, а после него как условие масштабирования его результатов.

Для того, чтобы этика стала условием инженерной деятельности, она должна быть внедрена на уровне самого процесса формирования инженерного мышления и не в качестве внешних шаблонов и стандартов, которые необходимо изменять результаты и решения поставленных задач, а являться самим условием инженерного мышления. Разработка этических курсов для инженеров

в университетах Западной Европы является сегодня одной из самых актуальных задач. Этическое образование должно быть внедрено и в контекст высшего инженерного образования в России, с учетом опыта зарубежной и российской высшей школы. Разработка современных актуальных программ инженерной этики – путь к формированию нового типа инженерного мышления.

#### Библиографический список

1. Mohamad M. M., Yee M. H., Tee T. K., Ibrahim Mukhtar, M. & Ahmad, A. Soft Skills in Pedagogical Practices with Different Curriculum for Engineering Education / IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2017. – 280 p.

2. Atkinson H. The Beginnings of Wisdom: Challenges in Engineering Education [Электронный ресурс] / H. Atkinson // Engineering, 2016. – Vol. 2. – Issue. 1. – P. 45–47. – DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/J.ENG.2016.01.031>.

3. Mote C. D. Jr., Dowling D. A., Zhou J. The Power of an Idea: The International Impacts of the Grand Challenges for Engineering [Электронный ресурс] / C. D. Jr. Mote, D. A. Dowling, J. Zhou // Engineering, 2016. – Vol. 2 (1). – P. 4–7. – DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/J.ENG.2016.01.025>

4. Степин В. С. Типология научной рациональности и синергетика / В. С. Степин // Філософія освіти. – 2017. – № 1. – С. 6–29.

5. Петрунева Р. М., Топоркова О. В., Васильева В. Д. Профессионально-нравственное воспитание студентов инженерно-технического вуза в России и за рубежом / Р. М. Петрунева и др. // Известия ВГПУ. – 2015. – № 3 (98). – С. 70–76.

6. Национальное общество профессиональных инженеров (США) [Электронный ресурс] – URL: <https://www.nspe.org/resources/ethics/code-ethics> (дата обращения 04.07.2018).

7. Maudslay R., McCarthy N. Eticals Dilemmas [Электронный ресурс] / R. Maudslay, N. McCarthy // Ingenia. – 2011. – Issue. 1. – URL: <http://www.ingenia.org.uk/Ingenia/Articles/652> (дата обращения 04.07.2018).

МОТИВАЦИЯ ДОСТИЖЕНИЯ И УСПЕВАЕМОСТЬ  
СТУДЕНТОВ ФАКУЛЬТЕТА МЕХАНИЗАЦИИ  
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
УО «БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

MOTIVATION OF ACHIEVEMENT AND ACCESSIBILITY  
OF STUDENTS OF THE FACULTY OF MECHANIZATION  
OF AGRICULTURE OF THE BELARUSIAN STATE  
AGRICULTURAL ACADEMY

Аннотация. В данной статье представлены результаты исследований взаимосвязи между мотивацией достижения и академической успеваемостью студентов факультета механизации сельского хозяйства Учреждения образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».

Ключевые слова: мотивация достижения, успеваемость, студент, инженер.

Abstract. This article presents the results of studies on the relationship between achievement motivation and academic performance of the students of the Faculty of Agricultural Mechanization of the Belarusian State Agricultural Academy.

Keywords: motivation of achievement, academic achievement, student, engineer.

Проблема мотивации поведения и деятельности человека является одной из наиболее актуальных в современной психологии. Мотивация достижения как частный случай мотивации представляет собой большой интерес для исследователей всего мира уже не одно десятилетие. Исследованию мотивации достижения посвящено большое количество работ как отечественных (В. Г. Асеев, В. К. Вилюнас, Е. П. Ильин, В. И. Ковалев, А. Н. Леонтьев, М. Ш. Магомед-Эминов, В. С. Мерлин, А. А. Реан и др.), так и зарубежных авторов (Дж. Аткинсон, Г. Холл, К. Мадсен, А. Маслоу, Х. Хекхаузен и др.) [1, 2].

Одним из важных компонентов данной проблематики является исследование мотивации достижения успеха и избегания неудачи у студента, так как формирование устойчивой мотивации дости-

жения успеха необходимо для того, чтобы оптимизировать образовательный процесс, повысить самооценку и психологическую устойчивость студентов. Стимулирование мотивации достижения непосредственно способствует повышению эффективности учебной деятельности. Объективные знания о структуре учебной мотивации и степени развитости отдельных мотивов могут помочь в выработке рекомендаций по совершенствованию организации учебного процесса [3, 4].

В настоящем исследовании проверялась гипотеза о наличии взаимосвязи личностной мотивации с академической успеваемостью студентов первого курса сокращенной формы обучения факультета механизации сельского хозяйства УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» (УО БГСХА). Предполагалось, что уровень успеваемости студентов в большей степени связан с мотивацией успеха, чем с мотивацией избегания неудач.

Исследование проводилось в два этапа. На первом этапе осуществлялась диагностика личностной мотивации (мотивация достижения успехов и избегания неудач) студентов УО БГСХА и собиралась информация по их успеваемости.

Второй этап предполагал проверку гипотезы о наличии взаимосвязи между личностной мотивацией студентов и их академической успеваемостью.

В ходе диагностической работы было установлено, что высокий уровень мотивации избегания неудач присущ немногим студентам (6 % – умеренно высокий, 1 % – слишком высокий уровень). Такие студенты проявляют неуверенность в себе, не верят в возможность достижения успеха, боятся критики. С работой, особенно такой, которая чревата возможностью неудачи, у них обычно связаны отрицательные эмоциональные переживания, они не испытывают удовольствия от деятельности, тяготятся ею. В результате они часто оказываются не победителями, а побежденными.

Студенты, у которых преобладает мотив избегания неудач, предпочитают малый, или, наоборот, чрезмерно большой риск, где неудача не угрожает престижу. У них, как правило, высокий уровень защиты и страх перед несчастными случаями. И они чаще попадают в подобные неприятности. Доминирование у студентов мотива избегания неудач приводит к занижению самооценки и уровню притязаний. Повторяющиеся неудачи могут привести такого человека в состояние привычной подавленно-

сти, к устойчивому снижению веры в себя и к хронической боязни неудач.

Студенты, ориентированные на избегание неудач, не только очень долго колеблются при принятии решения, но и, в итоге, либо определяют для себя цель из области недостижимых, либо предпочитают «обойтись малой кровью» и добиться легкого очевидного успеха. Можно сказать, что определенная группа студентов выпадает из образовательного процесса, так как вся их «учебная деятельность», вероятнее всего, останется безрезультатной.

Низкий уровень мотивации к избеганию неудач имеют 6 % студентов.

Следующим шагом в исследовательской работе стало изучение успеваемости испытуемых, которое осуществлялось с использованием метода анализа документов. Для получения объективной информации об успеваемости студентов был проанализированы ведомости академической успеваемости за 1 и 2 семестры 2017–2018 учебного года.

Согласно полученным данным, средний балл успеваемости студентов, принявших участие в исследовании, варьируется от 8 до 4,02, успеваемость учащихся характеризуется средним уровнем (от 6 до 8 баллов) и низким (от 4 до 5,9 баллов). Как свидетельствуют данные, большинство студентов (58 %) характеризуются средним уровнем успеваемости, а 42 % – низким. Высокий балл успеваемости не был определен.

С целью проверки гипотезы о наличии взаимосвязи между личностной мотивацией студентов и их академической успеваемостью необходимо было определить различия в показателях личностной мотивации студентов с различными уровнями академической успеваемости.

Для установления различий в показателях, отражающих уровень личностной мотивации, для студентов со средним и низким уровнями успеваемости был рассчитаны среднегрупповые показатели уровня мотивации успеха и избегания неудач (табл. 1).

Как следует из табл. 1, для студентов, имеющих средний уровень успеваемости, в сравнении со студентами, имеющими низкий уровень успеваемости, характерен более высокий показатель уровня мотивации успеха и более низкий показатель уровня мотивации избегания неудач.

Таблица 1

**Среднегрупповые показатели уровня мотивации успеха  
и избегания неудач**

Уровень успеваемости	Среднегрупповой показатель уровня мотивации успеха	Среднегрупповой показатель уровня мотивации избегания неудач
Средний	14,41	12,90
Низкий	11,98	14,31

В целях установления характера взаимосвязи личностной мотивации с успеваемостью студентов с помощью специализированного программного обеспечения «SPSS 13.0 for Windows» был рассчитан коэффициент корреляции Пирсона для показателей личностной мотивации с успеваемостью (табл. 2).

Таблица 2

**Результаты расчета коэффициента корреляции Пирсона**

		Успеваемость
Мотивация к успеху	Коэффициент корреляции Пирсона	0,493*
	p	0
Мотивация избегания неудач	Коэффициент корреляции Пирсона	-0,335*
	p	0,001

\* значимость коэффициента корреляции на уровне 0,01.

Коэффициент корреляции между уровнем мотивации к успеху и показателями успеваемости студентов составляет «+0,493». Такая корреляционная зависимость по направлению является положительной (прямой), по силе связи – умеренной, что означает, что студенты, имеющие более высокий уровень мотивации к успеху, демонстрируют более высокий уровень успеваемости.

Коэффициент корреляции между уровнем мотивации избегания неудач и показателями успеваемости студентов составляет «-0,335». Такая корреляционная зависимость по направлению является отрицательной (обратной), по силе связи – умеренной. Полученные данные свидетельствуют о том, что учащиеся, имеющие более высокий уровень мотивации избегания неудач, демонстрируют более низкий уровень успеваемости.

Таким образом, гипотеза исследования о существовании взаимосвязи между личностной мотивацией учащихся и их академической успеваемостью подтвердилась. Уровень успеваемости студентов в большей степени связан с мотивацией успеха, нежели с мотивацией избегания неудач.

Полученные результаты свидетельствуют о необходимости проведения комплексной целенаправленной работы по повышению уровня мотивации достижения успеха студентов. Такая работа должна осуществляться как с самими студентами, так и с лицами, задействованным в образовательном и воспитательном процессе УО БГСХА (преподавателями, кураторами). Она может включать в себя проведение диагностической работы со студентами с целью выявления уровня их мотивации достижения, тренингов мотивации достижения, информирования преподавателей и кураторов о средствах и методах работы со студентами, имеющими невысокий уровень мотивации к успеху.

#### Библиографический список

1. Вилюнас В. Психологические механизмы мотивации человека / В. Вилюнас. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 283 с.
2. Ильин Е. П. Мотивация и мотивы / Е. П. Ильин. – СПб: Питер, 2000. – 278 с.
3. Леонтьев А. Н. Деятельность. Сознание. Личность / А. Н. Леонтьев. – М.: Политиздат, 1975. – 304 с.
4. Райгородский Д. Я. Практическая психодиагностика. Методика и тесты: учебное пособие / Д. Я. Райгородский. – Самара: БАХРАХ-М, 2008. – 672 с.

УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ  
ТЕХНИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ  
ПРИ ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРОВ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

THE CONDITIONS OF FORMATION  
OF TECHNICAL THINKING IN THE PREPARATION  
OF BACHELOR OF VOCATIONAL TRAINING

Аннотация. В статье рассматривается возможность формирования технического мышления бакалавров профессионального обучения в рамках изучения специальных дисциплин.

Ключевые слова: мышление, техническое мышление, бакалавр профессионального обучения, специальные дисциплины, задачи учебно-производственного характера.

Abstract. The article considers the possibility of forming technical thinking of Bachelor of Vocational Training within studying special disciplines.

Keywords: thinking, technical thinking, Bachelor of Vocational Training, special disciplines, tasks of educational and production nature.

Во все времена главным результатом учебно-познавательной деятельности являлось формирование у обучаемых теоретического сознания и мышления. Мышление – одно из высших проявлений психического, процесс познавательной деятельности индивида, характерный обобщенным и опосредованным отражением действительности [1, с. 295]; мышление – высшая форма активного отражения объективной реальности с помощью абстракций [2]. Именно от сформированности теоретического мышления, приходящего на смену мышлению эмпирическому, зависит характер всех приобретаемых в ходе дальнейшего обучения знаний.

П. Я. Гальперин [2] усматривал психологические механизмы мышления в реализации его ориентировочной функции как деятельности, имеющей специфические задачи ориентирования ути-

литарной, в частности практической, деятельности. По его мнению, построение умственного образа, ориентированного на решение задач (практических и теоретических), и его использование и функционирование раскрывает психологический механизм мышления. Рассмотрение мышления как ориентировочной деятельности и составляет его собственно психологический аспект. Что касается «качества» сформированного ориентировочного образа, то он определяется возможным на его основе типом ориентировки субъекта в предмете деятельности и ее условиях, что в свою очередь и определяет характер решаемых задач.

Отражение предмета в образе может быть разным, это зависит от того, как образ «строился», при каких условиях он формировался. В одном случае объект в образе может быть «представлен» свойствами, не связанными между собой, часто случайными, несущественными, в другом случае – имеющими закономерное «строение», но при этом оно выступает в своих специфических индивидуальных особенностях. В третьем случае он отражает строение индивидуального объекта через призму общих законов организации объектов данной природы. Так что при одном и том же объективном содержании предмета деятельности его отражение может быть разным, и ориентировка на его основе в реальной ситуации решения задачи происходит тоже по-разному.

Мышление является формой ориентировки [2]. Специфические особенности мышления, как отмечает П. Я. Гальперин, состоят не в том, что оно есть деятельность по решению задач «в уме», а в том, что эта деятельность регулируется ориентировкой в понятийной форме, открывающей субъекту новую действительность, благодаря чему и становится возможным решение «мыслительных» задач. Уровни абстракции и обобщения фиксируются разными системами понятий. Их усвоение и переход субъекта от ориентировки в одной системе понятий к другой – системе более высоких абстракций – означает овладение им все более широкой действительностью, раздвигающей горизонты его возможностей по решению мыслительных задач, другими словами, переход к новому уровню интеллектуального развития.

Эта концепция П. Я. Гальперина позволяет усматривать психологические основы профессиональной деятельности в особенностях ориентировки специалиста в предмете своей деятельности. Все описываемые характеристики технического мышления явля-

ются выражением сформированного в профессиональной деятельности типа ориентировки.

Подготовка бакалавров профессионального обучения имеет специфическую конструкцию, где взаимосвязанными оказываются психолого-педагогическая и производственно-технологическая составляющие. Будущему специалисту важно быть не только педагогом-психологом-методистом, но и для эффективного осуществления деятельности в системе профессионального обучения необходимо иметь высокий уровень производственно-технологической подготовки, которая не может быть эффективной без развитого технического мышления.

Техническое мышление в исследованиях психологов и педагогов (Т. В. Кудрявцев, А. Я. Найн, И. С. Якиманская и др.) представлено с нескольких позиций: одна из которых – это описание внешних проявлений технического мышления, его особенностей, другая – объяснение механизма этих особенностей [3].

При рассмотрении особенностей технического мышления выделяют несколько тенденций. Первая тенденция – определение отдельных признаков (или разных их сочетаний), характеризующих выполнение практической деятельности: самостоятельность в составлении и решении практических задач, большое разнообразие решаемых задач, творческий характер их решения, выполнение с пониманием функциональных зависимостей между видимыми и невидимыми процессами и т. д. Вторая тенденция – объяснение особенностей технического мышления запасом технических знаний и методом их усвоения (прежде всего, отмечается значение знаний по физике, технической механике). Третья – связывает основу технического мышления с некоторыми общими способностями человека в их выражении при решении технических задач, как-то: богатство понятий, способность комбинировать, рассуждать, устанавливать логические связи, способности внимания и сосредоточенности, пространственного преобразования объектов и др. Имеют место и попытки связать техническое мышление со свойствами личности: наличием технических интересов, значимостью технического мышления для личности, возрастными особенностями личности.

Формирование технического мышления требует специальных педагогических приемов и способов построения учебной деятельности, в противном случае оно может оказаться (и часто оказыва-

ется) несформированным. Это предполагает включение в процесс подготовки бакалавров профессионального обучения системы учебно-профессиональных задач производственно-технологического содержания. Характер, особенности, условия учебно-профессиональных задач задают направление, в котором разворачивается сам процесс мышления как решение задачи. И хотя этот процесс оказывается опосредованным внутренними условиями (исходными знаниями, способностями, особенностями нервной системы), объективное же направление и содержание мыслительному процессу задает сама задача. В связи с этим при разработке содержания задач и их функционального назначения необходимо провести их анализ, выделить их специфические особенности. Первая особенность технических задач (по Т. В. Кудрявцеву) усматривается в том, что это задачи с неопределенной зоной поиска; вторая – в возможности многовариантных решений и выборе предпочтительного варианта; третья – в их теоретико-практическом характере – непрерывном сочетании и взаимодействии умственных и практических действий. Практический компонент, выполняя функцию «проверки теории практикой», подтверждая ее истинность, стимулирует дальнейшее «движение мысли» для проверки «практики теорией». Быстрота перехода от одного плана деятельности к другому – от вербально-абстрактного к наглядно-действенному, и наоборот, выделяется как критерий уровня развитости технического мышления.

Техническое мышление как мыслительный процесс обладает трехкомпонентной структурой: понятие-образ-действие с их сложными взаимодействиями. При этом особенность технического мышления проявляется через характер протекания мыслительного процесса, его оперативность: быстрота актуализации необходимой системы знаний для разрешения незапланированных ситуаций, вероятностный подход при решении многих задач и выбор оптимальных решений, что делает процесс решения производственных и технических задач особенно сложным.

При разработке задач учебного характера, выполнение которых позволяет развивать техническое мышление студента, следует учитывать следующие требования:

направленность на производственно-технологическую составляющую профессионально-педагогической деятельности;

содержательность условий задач (должны отражать материал наиболее важных, узловых вопросов программ специальных дис-

циплин и профессионально-педагогической деятельности и быть понятными студентам);

межпредметность (решение задач должно быть основано на имеющихся у студентов знаниях общепрофессиональных, отраслевых дисциплин и основ других наук);

многоаспектность (решение задач должно формировать не только деятельностные знания и психические процессы, но и способствовать проявлению и развитию профессионально важных личностных качеств) [4].

Таким образом, благодаря включению учебно-производственных задач технологического характера в рамках изучения будущими педагогами профессионального обучения специальных дисциплин возможно развитие технического мышления как специфического вида мышления, что позволяет решать профессиональные задачи, возникающие перед людьми, занятыми в области техники (ее проектировании, изготовлении, обслуживании, ремонте и др.), а эта область связана с будущей профессиональной деятельностью педагога профессиональной школы.

#### Библиографический список

1. Шапарь В. Б. Новейший психологический словарь / В. Б. Шапарь, В. Е. Россоха, О. В. Шапарь; под общ. ред. В. Б. Шапарь. – Ростов н/Д: Феникс, 2006. – 808 с.

2. Гальперин П. Я. Психология как объективная наука. Под ред. А. И. Подольского / П. Я. Гальперин. – М.: Институт практической психологии; Воронеж: МОДЭК, 1998. – 480 с.

3. Найн А. Я. Формирование и развитие технического мышления учащихся / А. Я. Найн. – М.: Высшая школа, 1983. – 72 с.

4. Федулова М. А. Формирование специальной компетенции будущих педагогов профессионального обучения: дис. ... канд. пед. наук. – Екатеринбург, 2008. – 208 с.

5. Федулова М. А., Билалов Д. Х. Формирование профильно-специализированных компетенций в системе подготовки бакалавров профессионального обучения: Материалы II Междунар. науч.-практической конф. «Актуальные проблемы развития вертикальной интеграции системы образования, науки и бизнеса: экономические, правовые и социальные аспекты». – Воронеж: Воронежский центр научно-технической информации, 2014. – С. 67–72.

## ИНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

### ENGINEERING-PEDAGOGICAL EDUCATION: PROSPECTS OF DEVELOPMENT

Аннотация. В статье рассматривается состояние инженерно-педагогического образования. Обучение рабочих на предприятии рассматривается как условие успешного функционирования организации. Доказывается, что необходимо закладывать затраты на подготовку персонала как инвестиции в основной капитал, которые позволяют наиболее эффективно использовать новейшие технологии.

Ключевые слова: инженерно-педагогическое образование, проблемы обучения персонала; подготовка рабочих; эффективность.

Abstract. The article deals with the state of engineering and pedagogical education. Training of workers at the enterprise is considered as a condition of successful functioning of the organization. It is proved that it is necessary to lay the cost of training as an investment in fixed capital, which allow the most efficient use of the latest technology.

Keywords: engineering and pedagogical education, problems of personnel training; training of workers; efficiency.

Подготовка квалифицированных рабочих кадров является общегосударственной задачей. Поэтому рабочие профессии относятся к числу самых необходимых. Подготовка рабочих кадров осуществляют учебные заведения среднего профессионального образования (СПО) и предприятия в центрах обучения.

В учебных заведениях возникла проблема укомплектованности педагогическими кадрами. В последние годы постоянно существуют вакансии педагогических кадров в учебных заведениях, обучающихся по рабочим профессиям. Возникла необходимость в кадрах, которые могут обучать квалифицированных рабочих.

Подготовка педагогов для учреждений СПО происходит в системе профессионально-педагогического образования по направлению «Профессиональное обучение (по профилю)» [3]. Инженер-

но-педагогическое образование – это особая отрасль высшего образования, основными функциями которой являются подготовка, переподготовка и повышение квалификации педагогических кадров для профессионального образования, а также для промышленности, точнее, для центров занятости, производственных учебных центров, центров повышения квалификации на промышленных предприятиях.

Система профессионально-педагогического образования активно реформируется и оптимизируется. Все эти преобразования связаны с процессом формирования единого образовательного и научного пространства.

Обучение персонала – это специально организованный процесс овладения профессией под руководством преподавателей, наставников, специалистов, руководителей и т.п. Обучение профессии на предприятии не превышает 6 месяцев и заканчивается сдачей квалификационного экзамена.

Основными задачами подготовки кадров являются:

- подготовка рабочих требуемого квалификационного уровня;
- применение единых подходов к повышению уровня квалификации рабочих;

- анализ потребности в рабочих;

- мероприятия по подготовке рабочих кадров при внедрении новых технологий;

- подготовка и повышение уровня квалификации работников;

- работа с выпускниками школ и вузов;

- установление связей по проведению стажировки рабочих на оснащенных предприятиях;

- разработка перечня требований к руководству и проведению подготовки и переподготовки рабочих.

Переподготовка (переобучение) организуется для освоения новых профессий рабочими, которые не могут быть задействованными по профессиям, которыми уже владеют, а также выражающими желание сменить профессию с учетом модернизации производства. Изменение вида деятельности или технологии требует переподготовки рабочих [2].

Этапы переподготовки:

- освоение новых способов выполнения технологических операций;

- совершенствование навыков выполнения работ [1].

Повышение квалификации – это обучение после получения основного уровня владения профессией для уже работающих лиц, у которых вскоре должна измениться технология изготовления продукции. Его цель состоит в углублении и совершенствовании профессиональных умений, приобретение и закрепление профессиональных навыков; совершенствование мастерства по имеющимся профессиям [4, с. 211].

Для этого разрабатывают специальные программы, организуют различные курсы, центры обучения персонала. В то же время повышением квалификации является и направление работников на стажировку.

Потребность предприятия в повышении квалификации рабочих обусловлена:

- качественными изменениями в технологических процессах;
- усложнением и совершенствованием оборудования.

Цели повышения квалификации для рабочих:

- освоение новых технологий;
- освоение профессий сопряжения;
- получение более высокого квалификационного разряда или адаптации к новому оборудованию;
- желание учиться дальше.

Преимущество повышения квалификации состоит в его целевой направленности.

Обучение работников вторым (смежным) профессиям с низким и высоким уровнем квалификации происходит через повышение профессионального мастерства по совмещаемым профессиям.

Обучение позволяет:

- повысить эффективность и качество работы;
- снизить необходимость контроля;
- оперативно решить проблему кадров;
- сократить текучесть рабочих.

Основными задачами профессионального обучения рабочих предприятия являются:

- обучение для освоения новых направлений деятельности;
- обучение для освоения новых рабочих приемов выполнения трудовых операций.

Предпосылками корпоративного обучения являются: четкое определение его целей, задач, точная оценка педагогической ситуации в группе обучаемых рабочих, степени необходимой поддерж-

ки. Прежде всего, такое обучение направлено на молодых рабочих. При его составлении принимают во внимание следующее:

последовательность, новизна, разнообразие представляемого материала;

способы установления обратной связи между наставником и рабочим;

число и тип обучаемых рабочих;

подбор преподавательского состава.

Работники могут осуществлять также самообучение через знакомство с научной литературой, что заменяет теоретическое образование; путем осмысления прочитанного, наблюдения и анализа своих действий и работы окружающих, выполнения постоянно усложняющихся технологических операций.

Подготовка и повышение квалификации работников в настоящее время должны носить непрерывный характер и проводиться в течение всей трудовой деятельности. Предприятия должны предусматривать финансовые затраты на подготовку персонала как инвестиции, которые позволяют наиболее эффективно использовать новейшие технологии.

#### Библиографический список

1. Бреддик У. Менеджмент организации / У. Бреддик. – М.: ИНФРА, 2007. – 344 с.

2. Беляцкий Н. П. Управление персоналом: учебное пособие / Н. П. Беляцкий, С. Е. Велеско, П. Ройш. – Мн.: Интерпрессервис, Экоперспектива, 2002. – 352 с.

3. Базаров Т. Ю. Управление персоналом: учебное пособие / Т. Ю. Базаров. – М.: Мастерство, 2002. – 224 с.

4. Радченко Е. В. Современные подходы подготовки и переподготовки персонала для машиностроения / Е. В. Радченко // Техническое регулирование в едином экономическом пространстве: сб. ст. Всероссийской заочной науч.-практической конф. с международным участием (Екатеринбург, 20 мая 2015 г.) / ФГАОУ ВПО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т»; под общ. ред. Б. Н. Гузанова. – Екатеринбург, 2015. – 247 с.

СМАРТ-ГОРОДА:  
ГУМАНИТАРНЫЙ КОМПОНЕНТ  
В ОБРАЗОВАНИИ ИНЖЕНЕРА

SMART CITIES:  
HUMANITARIAN COMPONENT  
OF ENGINEERING EDUCATION

Аннотация. Статья рассматривает феномен смарт-городов. Основной идеей смарт-города является системность. Инженер проектирует и строит урбанистическое пространство с необходимой инфраструктурой. Образ инженера предстает как командный игрок, креативный и коммуникативно компетентный.

Ключевые слова: умный город, смарт-технологии, Интернет вещей, информационно-коммуникационные технологии, цифровизация, профессиональная компетентность, междисциплинарность.

Abstract. The article considers the phenomenon of smart cities. The main idea of a smart city is consistency. The engineer designs and builds urban space with the necessary infrastructure. The image of the engineer appears as a team player, creative and communicatively competent.

Keywords: smart-city, smart-technology, Internet of Things, Information and Communication Technologies, digitalization, professional competence, interdisciplinarity.

В современном мире феномен смарт-городов привлекает все большее внимание. Концепция Smart City популяризируется с 90-х гг. XX в. Тогда стала осознаваемой потребность в экологизации и растущая роль IT-сектора.

Вопрос о дефиниции термина «smart city» остается дискуссионным. Это наименование применяется и к концепции smart city в целом, и к отдельным проектам по ее реализации. Технологии умного города мы можем видеть в Милтон-Кинсе, Саутгемптоне, Тель-Авиве и Стокгольме [1]. По России подобные программы реализуются в Москве, Сочи, Санкт-Петербурге, Екатеринбурге. Зачастую мы наблюдаем внедрение отдельных элементов smart city в городскую инфраструктуру.

К основному спектру характеристик для оценки умного города мы можем отнести [2]: систему городского управления с высоким уровнем участия граждан, мобильность транспортной системы, устойчивость, инновационность экономики, уровень цифровизации (4G + Wi-Fi), уровень жизни, экологизацию. Такой подход отражает основную идею смарт-города – системность и позволяет оценить степень интеллектуализации исследуемых городов.

Очевидными преимуществами смарт-города являются разбюрократизация, экологизация, усиленная безопасность, мобильность и быстрая реакция на изменяющиеся потребности системы.

Сегодня наиболее интегрированным является понятие умного устойчивого города (smart sustainable city, SSC). В нем информационно-коммуникационные технологии и другие инструменты используются, с одной стороны, для повышения качества жизни, эффективности функционирования города, укрепления конкурентоспособности, а с другой – удовлетворяют потребности настоящего и будущего поколений, не оказывая негативного влияния на экономическую, социальную и экологическую компоненты города [3].

При интеграции концепции смарт-сити в городское пространство возникает острая потребность в высококвалифицированных кадрах. Smart-education является необходимой составляющей процесса формирования профессиональной компетентности личности в условиях smart-общества. Таким образом, все большее значение придается индивидуальным навыкам личности, ее способности генерировать инновации. Технологии экономики знаний должны позволять не только управлять индивидуальными компетенциями каждого человека, но и использовать все возможности коллективной работы в глобальной сети.

Какой он – инженер умного города? Безусловно с всё большей цифровизацией меняются и его компетенции. Инженер проектирует и строит умную среду, урбанистическое пространство, город с его инфраструктурами и технологической реальностью. Прежде всего, это умная повседневность жителей городов, их взаимодействие с вещами (Интернет вещей), городская инфраструктура, а далее и особый социальный процесс. Здесь мы встречаемся с множественными проблемами не столько технического оснащения, а сколько положения и роли людей в этом умном экосистемном пространстве.

Современному инженеру предъявляются высокие требования, например, наличие таких компетенций, как умение работать в кол-

лективе и эффективно взаимодействовать. Есть потребность в инновационных инженерах. Это люди с развитым мышлением, междисциплинарным восприятием, способные находить комплексные решения поставленных задач. Для этого необходимы творческие способности и профессиональная мобильность и пластичность.

Междисциплинарные исследования играют ведущую роль в науке. Таким образом, в системе образования инженера, строителя смарт-города, происходит повышение роли гуманитарного компонента. Смарт-город – это продукт усилий тысяч сотрудников с привлечением всех областей научного знания.

В свою очередь от дисциплин гуманитарного цикла требуется не только методически грамотно сложенная программа, но и прикладной характер, связь с сегодняшней действительностью [4].

Задачи, стоящие перед инженером, охватывают большой объем информации. Умная среда одновременно и экономическая, и государственная, и экологическая. Необходимо системное и многоаспектное видение запросов городов. Для функционирования государственного аппарата с использованием информационных и коммуникационных технологий нужно понимание работы общественных служб. Для экологичности города – знание процессов экосистемы. Для становления финансовых инструментов – понимание новейших запросов потребителей. Несомненно, важным является и эмоциональный климат города, вписанность и встроенность смарт-проектов в историческую канву города. Учитываются также влияния умных элементов инфраструктуры на уже существующие социальные связи. Также требуется внесение изменений в нормативную правовую базу и осуществление ряда институциональных изменений на федеральном и муниципальном уровне.

Смарт-город отвечает наиболее актуальным вызовам современности. Образ инженера предстает здесь не как романтизация физического труда, а как командного игрока, креативного и коммуникативно компетентного. Продукты инженерной мысли требуют коллективных усилий, а значит и коммуникации. Важной целью инженерного образования является стремление изобретать системные, творческие подходы, а не решение узконаправленных локальных проблем.

Так, слаженная работа всех отраслей умного устойчивого города и интердисциплинарный характер образования инженеров являются

ключом к решению проблем неэффективности, бюрократизации, низкого уровня жизни и безопасности.

#### Библиографический список

1. Steigerwald J. Tel Aviv to help India develop «smart cities». – Jerusalem Post [Электронный ресурс]. — 2015. — Режим доступа: <https://www.jpost.com/Business-and-Innovation/Tech/Tel-Aviv-to-help-India-build-smart-cities-435161> (дата обращения: 02.08.2018).

2. 2017 Smart Cities Index // EasyPark [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://easyparkgroup.com/smart-cities-index> (дата обращения: 18.08.2018).

3. Smart cities and infrastructure // United Nations Economic and Social Council [Электронный ресурс]. 2016. Режим доступа: [http://unctad.org/meetings/en/SessionalDocuments/ecn162016d2\\_en.pdf](http://unctad.org/meetings/en/SessionalDocuments/ecn162016d2_en.pdf) (дата обращения: 18.08.2018).

4. Фомина Н. Н., Кузьмина О. В. Компетенции современного инженера и гуманитарное образование [Электронный ресурс] // Высшее образование в России. – 2011. – № 1. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompetentsii-sovremennogo-inzhenera-i-gumanitarnoe-obrazovanie> (дата обращения: 28.08.2018).

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

---

### Часть 1.

#### Концептуальные основания инженерного мышления

Андрюхина Людмила Михайловна, профессор, доктор философских наук, профессор кафедры профессиональной педагогики и психологии Института психолого-педагогического образования, ученый секретарь Научного центра РАО на базе Российского государственного профессионально-педагогического университета (Екатеринбург).

Брянник Надежда Васильевна, профессор, доктор философских наук, профессор кафедры онтологии и теории познания, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина (Екатеринбург). E-mail: vastas07@mail.ru.

Войтов Александр Георгиевич, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической теории и мировой экономики, Российский университет транспорта, МИИТ (Москва). E-mail: voitovag@yandex.ru.

Довгаленко Наталья Владимировна, кандидат философских наук, доцент кафедры философии, Саратовский государственный технический университет им. Ю. А. Гагарина (Саратов). E-mail: dovgal30@rambler.ru.

Зеер Эвальд Фридрихович, доктор психологических наук, профессор, член-корреспондент Российской академии наук, профессор, заведующий кафедрой психологии образования и профессионального развития, Российский государственный профессионально-педагогический университет (Екатеринбург). E-mail: kafedrappr@mail.ru.

Кислов Алексей Геннадьевич, кандидат философских наук, доцент, и. о. директора Департамента философии Уральского гуманитарного института, заведующий кафедрой онтологии и теории познания, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина (Екатеринбург). E-mail: aleksey.kislov@list.ru.

Левин Виталий Ильич, доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, ведущий научный сотрудник, профессор кафедры математики, Пензенский государственный технологический университет (Пенза). E-mail: vilevin@mail.ru.

Сыманюк Эльвира Эвальдовна, доктор психологических наук, профессор, директор Уральского гуманитарного института, профессор, заведующая кафедрой общей и социальной психологии, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина, директор РНЦ РАО УрФУ (Екатеринбург). E-mail: e.e.symaniuk@urfu.ru.

Чапаев Николай Кузьмич, профессор, доктор педагогических наук, профессор кафедры методологии профессионально-педагогического образования, Российский государственный профессионально-педагогический университет (Екатеринбург).

## Часть 2.

### Общее и особенное в инженерном мышлении

Анахов Сергей Вадимович, кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой математических и естественно-научных дисциплин, Российский государственный профессионально-педагогический университет (Екатеринбург). E-mail: sergej.anahov@rsvpu.ru.

Иванов Сергей Владимирович, инженер-математик, программист графики, Gaijin Entertainment (Москва). E-mail: agregatsoftware@gmail.com.

Иванова Алла Дмитриевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры социологии и социальных технологий, Уфимский государственный авиационный технический университет (Уфа). E-mail: alla.ivanova@mail.ru.

Иванченко Мария Антоновна, магистрант, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина (Екатеринбург). E-mail: absolem.darkness@gmail.com.

Карташева Анна Александровна, кандидат философских наук, доцент кафедры онтологии и теории познания, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина (Екатеринбург). E-mail: a.a.kartasheva@urfu.ru.

Медовщиков Илья Александрович, магистрант, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина (Екатеринбург). E-mail: imedovshikov@yandex.ru.

Нгуен Тхи Тхань Хиеу, магистрант, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина (Екатеринбург). E-mail: thanhhieu13111995@gmail.com.

Рукомойников Александр Александрович, ассистент кафедры «Технологические машины и оборудование», Башкирский государственный университет (Уфа). E-mail: alex@bgutmo.ru.

Севостьянов Дмитрий Анатольевич, кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры кадровой политики и управления персоналом, Новосибирский государственный аграрный университет (Новосибирск). E-mail: dimasev@ngs.ru.

Упоров Иван Владимирович, доктор исторических наук, кандидат юридических наук, профессор, профессор кафедры конституционного и административного права, Краснодарский университет МВД России (Краснодар). E-mail: uporov@list.ru.

Фархитдинова Ольга Михайловна, кандидат философских наук, доцент, доцент кафедры онтологии и теории познания, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина (Екатеринбург). E-mail: ofarhetdin@mail.ru.

Шуталева Анна Владимировна, кандидат философских наук, доцент, доцент кафедры онтологии и теории познания, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина (Екатеринбург). E-mail: ashutaleva@yandex.ru.

### Часть 3.

#### Технологии для формирования инженерного мышления

Арпентьева Мариям Равильевна, доктор психологических наук, доцент, член-корреспондент Российской академии естествознания (РАЕ), профессор кафедры психологии развития и образования, Калужский госу-

дарственный университет имени К. Э. Циолковского (Калуга); ведущий научный сотрудник кафедры теории и методики физического воспитания, Югорский государственный университет (Ханты-Мансийск)

Бильдер Елена Александровна, сеньор-менеджер, ведение проектов индустриализации, технологии медицинского оборудования, Philips Medical systems Technologies Ltd (Хайфа, Израиль).

Быстрова Татьяна Юрьевна, доктор философских наук, доцент, профессор кафедры культурологии и дизайна, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина (Екатеринбург). E-mail: taby27@yandex.ru.

Иванова Алла Дмитриевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры социологии и социальных технологий, Уфимский государственный авиационный технический университет (Уфа). E-mail: alla.ivanova@mail.ru.

Иванова Юлия Михайловна, студент, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина (Екатеринбург).

Курыло Ольга Владимировна, старший преподаватель гуманитарных дисциплин, Белорусская государственная сельскохозяйственная академия (Беларусь). E-mail: olka-shmolka@yandex.ru.

Плаксина Любовь Тимофеевна, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры сварочного производства и методики профессионального обучения, Российский государственный профессионально-педагогический университет (Екатеринбург). E-mail: plt2006@yandex.ru.

Радченко Елена Викторовна, старший преподаватель, Российский государственный профессионально-педагогический университет (Екатеринбург).

Ромашенко Мария Александровна, кандидат философских наук, доцент кафедры философии, Саратовский государственный технический университет им. Ю. А. Гагарина (Саратов). E-mail: flfos\_sstu@mail.ru.

Федулова Ксения Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры сетевых информационных систем и компьютерных технологий обучения, Российский государственный профессионально-педагогический университет (Екатеринбург). E-mail: fedulova@live.ru.

Федулова Марина Александровна, кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры сварочного производства и методики профессионального обучения, Российский государственный профессионально-педагогический университет (Екатеринбург). E-mail: fedulova@rsvpu.ru.

# SUMMARY

---

## Part 1. CONCEPTUAL BASES OF ENGINEERING THINKING

L. M. Andryukhina  
Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

### ENGINEERING THINKING IN THE PHILOSOPHICAL DISCOURSE: FROM G. P. SHCHEDROVITSKY TO B. LATOUR

**Abstract.** The article poses the task of clarifying the mental coordinates of engineering thinking through deconstruction or a kind of «re – assembly» of various philosophical discourses that have arisen on its basis. Two variants of such a discourse became the subject of philosophical consideration: the philosophy of the Moscow Methodological Circle (MMK) – the school of G. P. Shchedrovitsky, and the discourse STS (science and technology studies), presented in the early works of B. Latour. The author comes to the conclusion that G. P. Shchedrovitsky certainly did not set out to represent the philosophical reconstruction of engineering thinking. It rather served as one of the spheres and models for constructing a general idea of methodological thinking, which was seen as the core of any thinking practices. But at the same time, the structures reconstructed by G. P. Shchedrovitsky's school and the forms of reproduction of methodological thinking are easily superimposed on engineering thinking. The main thrust of the unfolding of the discourse of G. P. Shchedrovitsky from thinking – to activity when there is always thinking in the center, is completely uncharacteristic for the philosophical discourse of B. Latour. In the works of Latour, we are facing the social topology of the reproduction of the technology sciences and I would like to say that engineering thinking. But the paradox is that in complex topological intricacies of networks, in social space, drawn by Latour, thinking proper, its analysis, we do not find. Comparison of two discourses can serve as the basis for a new level of problematization of ideas about engineering thinking in the modern context.

**Keywords:** engineering thinking, philosophical discourse, the structure of engineering thinking, the reproduction of engineering thinking, the philosophical school of G. P. Shchedrovitsky, the philosophy of B. Latour.

E. F. Zeer  
Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg  
E. E. Symanyuk  
Ural Federal University, Ekaterinburg

METHODOLOGY OF DEVELOPMENT FOR SUBJECTS'S  
TRANSPROFESSIONALISM  
IN THE ENGINEERING-TECHNICAL ACTIVITY

**Abstract.** The article describes the phenomenon of transprofessionalism. It is noted that at present there is a need to modernize the practice of professional training in the country. To this end, it is proposed to use the professional and educational platform developed by us, taking into account the training profile.

**Keywords:** transprofessionalism, the professional and educational platform.

A. G. Kislov  
Ural Federal University, Ekaterinburg

THE CONSTRUCTIVE LOGIC OF THE ENGINEERING THINKING

**Abstract.** The article discusses some features of the extralogical (external) request for the development of the logic from the perspective of the engineering thinking. The alternative concepts of the relationship between categories of a «possible» and a «real», underlying the semantic plans of the classical and constructive logics, are compared. The last are proposed as the logics of the engineering thinking.

**Keywords:** extralogical aspects of the development of the logic, engineering thinking, intuitionistic and constructive logic, philosophical foundations of the logical semantics.

N. V. Bryanik  
Ural Federal University, Ekaterinburg

THE SCALE OF ENGINEERING THINKING:  
PROJECTS OF K. E. TSIOLKOVSKY

**Abstract.** The article considers the distinctive features of the engineering projects of K. E. Tsiolkovsky, which are based on the philosophy of cosmism, the tests of science of the end XIX – the beginning of the XX century, experimentation and mathematical calculations.

Keywords: engineering projects, the philosophy of cosmism, experimentation and mathematical calculations.

V. I. Levin  
Penza State Technological University, Penza

#### ENGINEERING ACTIVITY: SCIENCE AND ART

Abstract. The report deals with engineering activity from the point of view of a system approach. The components of this activity are highlighted: science based on mathematics and art based on sensory perception.

Keywords: engineering activity, science, art, mathematics.

N. K. Chapaev  
Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

#### GENETIC COMMUNITY BETWEEN PEDAGOGICAL AND TECHNICAL KNOWLEDGE

Abstract. The paper attempts to consider the Genesis of relations between pedagogical and technical knowledge as socio-cultural phenomena, the analysis of the role of their interaction in the process of human development as a species and individual.

Keywords: genetic community, pedagogical knowledge, technical knowledge, social inheritance, human production as a human being.

N. V. Dovgalenko  
Yuri Gagarin State Technical University, Saratov

#### TRANSFORMATION OF THE CLASSICAL PARADIGM OF ENGINEERING ACTIVITIES

Abstract. The article is devoted to the transition from the classical paradigm of engineering activities to non-classical paradigm. The non-classical paradigm is based on the transformation of the concept of «machine», complication of production and the emergence of a new type of thinking.

Keywords: engineering activities, machinery, «one-track» thinking.

A. G. Voitov  
Russian University of transport (MIIT), Moscow

### ENGINEERING THINKING?

Abstract. The article considers an alternative to the paradigm prevailing in science about the existence of professional forms, including engineering, thinking. Thinking – the most developed form of artificial intelligence in the form of mathematics and dialectical logic. Engineers, like all other professionals, should be taught not only mathematics, but also dialectical logic as a Canon of theorizing Sciences. Everything necessary for this is available.

Keywords: pre-science, science, post-science, theoretical science, methodology, mathematical thinking, logical thinking.

## Part 2. GENERAL AND SPECIAL IN ENGINEERING THINKING

I. V. Uporov  
Krasnodar University of the Ministry  
of Internal Affairs of Russia, Krasnodar

### CONTINUOUSLY EXTENDED ARRAY OF LEGAL ACTS IN RUSSIA NEEDS ENGINEERING UNDERSTANDING

Abstract. The article considers the problem of systematization of Russian legislation in the context of its engineering understanding. The historical stages of this process are shown, the corresponding proposals are justified.

Keywords: legal acts, systematization, engineering comprehension, the code of laws.

V. Shutaleva  
Ural Federal University, Ekaterinburg

### THE ROLE AND IMPORTANCE OF EMOTIONAL INTELLIGENCE IN ENGINEERING THINKING DEVELOPMENT

Abstract. The paper is devoted to the consideration of the modern engineer's competencies which are related to the development of emotional intelligence. Intrapersonal and interpersonal competencies that an engineer

should have in the modern world, as well as a number of training strategies that contribute to the development of emotional intelligence, are considered.

Keywords: engineering thinking, engineering education, emotional intelligence, competence, communication.

S. V. Ivanov  
Gaijin Entertainment, Moscow  
D. Ivanova  
Ufa State Aviation Technical University, Ufa

#### EFFEKT OF MATHEMATICAL APPARATUS AND FORMAL LOGICS OF ENGINEERING THINKING

Abstract. Mathematics and formal logic are great parts of higher technical education to build system and engineering thinking.

Keywords: technical education, engineering thinking, math, logics, programming.

O. M. Farkhitdinova  
Ural Federal University, Ekaterinburg

#### URALVNIPIENERGOPROM: ORGANIZATIONAL CHANGES IN THE ESTIMATES OF PERSONNEL AND LEADERS

Abstract. The article deals with the period of organizational changes (1974–1997) in the organization of VNIPIENERGOPROM. An analysis of interviews about the causes of the crisis and the peculiarities of its perception by top and middle managers is carried out.

Keywords: VNIPIENERGOPROM, organizational changes, communication in the organization.

A. A. Kartasheva  
Ural Federal University, Ekaterinburg

#### IMAGE RECOGNITION AS AN ENGINEERING CHALLENGE

Abstract. The article deals with the problem of image recognition from the engineering approach as a practice-oriented one. The task of recognition is the task of classifying objects to different classes. When we use the engineering approach, we face two main engineering challenges-problems

of recognition: the multiplicity of the symbols' representation and the noise in information channels.

Keywords: image recognition, engineering thinking, object classification.

S. V. Anakhov

Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

#### STRATEGIES OF ENGINEERING SEARCH IN THE DESIGN OF ELECTRIC PLASMA TECHNOLOGY

Abstract. The article discusses the principles and methods of plasma equipment designing as a necessary basis for the engineer-developer and researcher of such technologies.

Keywords: plasmatron, designing, principles, methods, flow dynamics, computational modeling.

D. A. Sevostyanov

Novosibirsk State Agrarian University, Novosibirsk

#### ISSUES OF DEFINITION OF CREATIVITY

Abstract. The article deals with modern approaches to the definition of creativity.

Keywords: creativity, artistic creativity, engineering thinking.

A. A. Rukomoynikov

Bashkir State University, Ufa

#### ANALYSIS OF STATISTICAL DATA ON ROAD TRANSPORT ACCIDENTS IN THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN 2015–2017

Abstract. This paper presents an analysis of statistical data on road traffic accidents for 2015-2017. A regression dependence for 2017 was obtained.

Keywords: road traffic accident, traffic rules, psychological state, emergency dangerous period, approximating the curve.

Nguyen Thi Thanh Hieu  
Ural Federal University, Ekaterinburg

TRANSLATION EQUIVALENCE  
AS A TOOL OF COMMUNICATION

Abstract. The article considers approaches to the definition of translation equivalence as a tool for communication. Five equivalence levels are demonstrated while translating from Vietnamese, Russian and English.

Keywords: translation equivalence, communication, translation.

M. A. Ivanchenko  
Ural Federal University, Ekaterinburg

AIC-MINDSET AND PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT  
OF AGROMOMY AND LIVESTOCK IN THE SVERDLOVSK REGION

Abstract. The article deals with the mindset of an agro-industrial engineer, as well as the prospects for the development of the agro-industrial complex in the Sverdlovsk Region on the example of a company "UMMC-Agro".

Keywords: agro-industrial engineer, agronomy, agriculture, livestock, goat breeding, the mindset of an agro-industrial engineer.

I. A. Medovshchikov  
Ural Federal University, Ekaterinburg

THE PROBLEMS OF IMPORT SUBSTITUTION  
IN THE ACTIVITIES OF IT PROFESSIONALS IN RUSSIA

Abstract. The article examines the main achievements and problems in the activity of IT specialists in Russia from 2008 to the present. The main directions of import substitution in the industry are formulated.

Keywords: information technologies, import substitution, telecommunications, competitiveness.

Part 3.  
TECHNOLOGIES FOR THE FORMATION  
OF ENGINEERING THINKING

T. Yu. Bystrova  
Ural Federal University, Ekaterinburg

THE TRANSFORMATION  
OF THE HUMANITARIAN COMPONENT  
IN ENGINEERING EDUCATION

Abstract. The article proposes adequate to the tasks of modern higher school forms of humanitarian knowledge development by engineering students. The principles of inclusion of subjects of humanitarian cycle in the engineers bachelor's program are defined.

Keywords: humanitarian knowledge, higher education, soft skills, engineering education, transformation of education.

M. R. Arpentieva  
Kaluga State University, Kaluga

EDUCATIONAL TOURISM IN THE PREPARATION  
OF ENGINEERING STAFF

Abstract. Modernity requires the training of engineering personnel, a significant part of which is activity aimed at preserving and multiplying the riches of nature, preserving or restoring harmony between human and world relations, culture and nature, production and environmental spheres. On the way to solving this problem in the secondary and higher schools, this way of educating a harmonious person can and should be widely introduced, and, in the future, having a high ecological culture, a specialist as an educational ecological tourism.

Keywords: engineering personnel, nature, culture, ecological culture, educational tourism, ecological tourism.

E. A. Bilder  
Medical systems Technologies Ltd, Haifa, Israel  
D. Ivanova  
Ufa State Aviation Technical University, Ufa

MODERN REQUIREMENTS TO THE DEVELOPMENT  
OF ENGINEERING EDUCATION: THE DEVELOPMENT  
OF DESIGN THINKING AND MANAGEMENT SKILLS

Abstract. Modern engineering education should include fundamental professional training, management studies, formation of project thinking and management skills.

Keywords: engineering education, students, project, management.

K. A. Fedulova  
Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

FORMATION OF INFORMATIONAL THINKING  
AS AN INTEGRATED PRODUCT OF THE PREPARATION  
OF THE TEACHER OF THE VOCATIONAL TRAINING

Abstract. The article considers the feature of informational thinking and the process of its formation in conditions of modern informational society by usage of specialized tasks.

Keywords: informational thinking, teacher of the vocational training, informational and project tasks.

L. T. Plaksina  
Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

INDUSTRIAL INNOVATION TECHNOLOGIES AS A FACTOR  
EFFECTIVE FORMATION OF ENGINEERING THINKING  
AT PREPARATION OF SPECIALISTS

Abstract. The article deals with the possibilities and peculiarities of training specialists in the professional pedagogical university in terms of the formation of engineering thinking.

Keywords: professional-pedagogical education, engineering thinking, professionally-specialized competences, innovative technologies, welding production.

M. A. Romaschenko  
Yuri Gagarin State Technical University, Saratov

ENGINEERING ETHICS: PERSPECTIVES  
IN ENGINEERING EDUCATION

**Abstract.** The article is devoted to the value of engineering ethics in education and in the formation of communicative and ethical skills in professional activity of the engineer.

**Keywords:** engineering ethics, softs skills, philosophy, engineering education, engineering thinking.

O. V. Kurylo  
Belarusian State Agricultural Academy, Gorki

MOTIVATION OF ACHIEVEMENT AND ACCESSIBILITY  
OF STUDENTS OF THE FACULTY OF MECHANIZATION  
OF AGRICULTURE OF THE BELARUSIAN STATE  
AGRICULTURAL ACADEMY

**Abstract.** This article presents the results of studies on the relationship between achievement motivation and academic performance of the students of the Faculty of Agricultural Mechanization of the Belarusian State Agricultural Academy.

**Keywords:** motivation of achievement, academic achievement, student, engineer.

M. A. Fedulova  
Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

THE CONDITIONS OF FORMATION  
OF TECHNICAL THINKING IN THE PREPARATION  
OF BACHELOR OF VOCATIONAL TRAINING

**Abstract.** The article considers the possibility of forming technical thinking of Bachelor of Vocational Training within studying special disciplines.

**Keywords:** thinking, technical thinking, Bachelor of Vocational Training, special disciplines, tasks of educational and production nature.

E. V. Radchenko  
Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

ENGINEERING-PEDAGOGICAL EDUCATION PROSPECTS  
OF DEVELOPMENT

**Abstract.** The article deals with the state of engineering and pedagogical education. Training of workers at the enterprise is considered as a condition of successful functioning of the organization. It is proved that it is necessary to lay the cost of training as an investment in fixed capital, which allow the most efficient use of the latest technology.

**Keywords:** engineering and pedagogical education, problems of personnel training; training of workers; efficiency.

U. M. Ivanova  
Ural Federal University, Ekaterinburg

SMART CITIES:  
HUMANITARIAN COMPONENT OF ENGINEERING EDUCATION

**Abstract.** The article considers the phenomenon of smart cities. The main idea of a smart city is consistency. The engineer designs and builds urban space with the necessary infrastructure. The image of the engineer appears as a team player, creative and communicatively competent.

**Keywords:** smart-city, smart-technology, Internet of Things, Information and Communication Technologies, digitalization, professional competence, interdisciplinarity.

Научное издание

ИНЖЕНЕРНОЕ МЫШЛЕНИЕ:  
ОСОБЕННОСТИ И ТЕХНОЛОГИИ ВОСПРОИЗВОДСТВА  
Материалы всероссийской научно-практической конференции

Сборник научных статей и тезисов

Редактор А. А. Карташева  
Корректор А. А. Карташева  
Компьютерная верстка А. Ю. Тюменцева  
Дизайн обложки А. Г. Рыбакова

Подписано в печать 22.10.2018. Формат 60×84/16. Бумага офсетная.  
Гарнитура PT Serif. Уч.-изд. л. 11,16. Усл. печ. л. 10,64. Заказ № 64. Тираж 50 экз.

ООО «Издательство „Деловая книга“».  
620034, Екатеринбург, ул. Библиотечная, д. 27, оф. 6.  
деловая-книга.рф

Отпечатано в типографии «ЮНИКА».  
620014, Екатеринбург, ул. Московская, д. 29.  
[www.printbook.su](http://www.printbook.su)

