

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИИ

Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции

Тверь 2022

УДК 378.1:[33+31+62+69+004+502+54]
ББК 74.48

Современные технологии и инновации: материалы VI Всероссийской научно-практической конференции / под общ. ред. Т.Б. Новиченковой. Тверь: Тверской государственный технический университет, 2022. 240 с.

Сборник содержит материалы, отражающие результаты научных исследований и экспериментов, выполненных учеными и преподавателями Тверского государственного технического университета и ряда других вузов и научных организаций. Эти результаты были представлены на научно-практической конференции, проведенной в Твери. В статьях сборника рассмотрены как фундаментальные, так и прикладные аспекты современного технического, естественно-научного и социально-гуманитарного знания. Размещены материалы восьми секций конференции: «Проблемы социально-экономического развития региона», «Проблемы добычи, переработки природных ресурсов и защиты окружающей среды», «Производство строительных материалов, строительство и строительные технологии», «Машиностроение и металлообработка», «Химия, химическая и биотехнология», «Энергетика и энергосбережение», «Информационные технологии, программное обеспечение и системы автоматизации в промышленном производстве», «Социогуманитарные исследования».

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Секция 1. Проблемы социально-экономического развития региона.....</i>	7
<i>Карцева В.В., Васильев Н.А. Анализ рынка жилой недвижимости города Старицы и Старицкого района.....</i>	<i>7</i>
<i>Карцева В.В., М.Д. Джиджиков М.Д. Генезис и функции органов государственной регистрации прав и учета недвижимого имущества.....</i>	<i>13</i>
<i>Карцева В. В., Чернышов В.И. Анализ рынка недвижимости города Торжка.....</i>	<i>19</i>
<i>Крылова Е.А., Карцева В.В. Влияние экономического кризиса на рынок недвижимости в России.....</i>	<i>25</i>
<i>Кутьева П.Г., Карцева В.В. Права и обязанности участников общей долевой собственности.....</i>	<i>31</i>
<i>Мутовкина Н.Ю., Веселова К.А. Методический инструментарий в управлении проектами.....</i>	<i>36</i>
<i>Мутовкина Н.Ю., Румянцева В.Р. Организация реабилитационного центра как социально значимого проекта в современном обществе.....</i>	<i>42</i>
<i>Мутовкина Н.Ю., Трохова В.С. Анализ предпосылок развития цифровой экономики в России: риски и возможности их устранения.....</i>	<i>48</i>
<i>Пантелеев А.В., Мартынов Д.В., Анисимов Д.С. Проблемы управления экономическим состоянием предприятия</i>	<i>55</i>
<i>Карцева В.В., Полетаев С.А. Тенденции развития рынка жилого недвижимого имущества Тутаевского района Ярославской области.....</i>	<i>59</i>
<i>Разиньков П.И., Разинькова О.П., Надточиева Е.А. Формирование стратегии повышения конкурентоспособности.....</i>	<i>64</i>
<i>Разиньков П.И., Разинькова О.П., Фролова Д.М. Проблемы мотивации и стимулирования персонала фирмы.....</i>	<i>68</i>

<i>Федоров М.В.</i> Актуальные проблемы философии экономики сквозь призму профессиональной рефлексии....	74
Секция 2. Проблемы добычи, переработки природных ресурсов и защиты окружающей среды.....	83
<i>Женихов Ю.Н., Женихов К.Ю.</i> Охрана недр и окружающей среды при разработке торфяных месторождений.....	83
<i>Пузырев Н.М., Лебедев В.В., Мартынов Д.В., Барбашинова Н.Б.</i> Подготовка специалистов по охране труда и промышленной безопасности с учетом новых профессиональных стандартов.....	93
<i>Столбикова Г.Е., Купорова А.В., Черткова Е.Ю.</i> Исследование потерь кондиционного торфа от намокания и промерзания при его хранении.....	99
<i>Яконовская Т.Б.</i> Экологическая безопасность промышленных предприятий.....	108
Секция 3. Производство строительных материалов, строительство и строительные технологии.....	113
<i>Трофимов В.И., Ясюкович В.А.</i> Улучшение звукоизоляционных свойств стеновых многопустотных изделий.....	113
Секция 4. Машиностроение и металлообработка.....	119
<i>Болотов А.Н., Новикова О.О., Янишевский Я.А., Новиков В.В.</i> Специфические физико-химические свойства магнитных смазочных масел.....	119
<i>Кобеняк А.В., Демиденко Г.Н.</i> Нормоконтроль конструкторской документации в машиностроении: современное состояние и проблемы.....	129
<i>Кондратьев А.В., Кочканян С.М., Павлов Ю.Н., Гусаров А.А., Соколов Ф.А., Цыганок Н.Л., Комиссаров Д.А.</i> Выбор конструктивной схемы ротационной сортировки для разделения каменной смеси.....	133

<i>Некрасова А.И., Гусева А.М., Яблонев А.Л. Особенности и перспективы ультразвуковой дефектоскопии технологических машин и оборудования.....</i>	140
<i>Яблонев А.Л., Щербакова Д.М. Обоснование рациональных параметров всасывающего сопла торфяной пневмоуборочной машины.....</i>	145
<i>Секция 5. Химия, химическая и биотехнология.....</i>	
<i>Базулева В.А., Прутенская Е.А. Особенности хранения зерновых культур.....</i>	152
<i>Гребенникова О.В., Сульман А.М., Шиманская Е.И. Синтез биферментной системы на основе пероксидазы корня хрена и глюкозооксидазы.....</i>	157
<i>Монжаренко М.А., Степачева А.А. Получение алифатических спиртов методом гидрирования жирных кислот.....</i>	160
<i>Орлов В.В, Ожимкова Е.В. Анализ накопления гуминовых кислот при компостировании костры и половы льна</i>	165
<i>Сальникова К.Е., Цветкова П.А., Матвеева В.Г., Сидоров А.И., Сульман М.Г. Изучение каталитических свойств Ru-содержащих катализаторов с помощью метода низкотемпературной адсорбцией азота.....</i>	169
<i>Секция 7. Информационные технологии, программное обеспечение и системы автоматизации в промышленном производстве.....</i>	174
<i>Ахремчик О.Л., Житков В.В. Применение акустических колебаний для интенсификации производства биогаза.....</i>	174
<i>Бойкова А.В., Никольская В.А. Вопросы использования интернета вещей на предприятиях оборонной отрасли.....</i>	177
<i>Кемайкин В.К., Марынин В.Д., Гаврилов А.Ю. Исследование методов решения проблемы теневых зон телерадиовещания.....</i>	182

<i>Петушков В.С., Шилова О.Г.</i> Переход на цифровое строительство путем внедрения BIM-технологий в строительную отрасль Российской Федерации.....	185
<i>Яконовская Т.Б.</i> Информатизация предприятий горной промышленности: торфяная отрасль.....	191
<i>Яконовская Т.Б.</i> Экономическая эффективность разработки и внедрения информационных систем в горных компаниях: факторы выбора IT-систем (часть 1).....	196
Секция 8. Социогуманитарные исследования.....	203
<i>Блохина М.В., Григорьев Л.Г.</i> Развитие дополнительного образования школьников в Твери: опыт социологического исследования.....	203
<i>Ганичева, Ганичев А.В.</i> Моделирование точек насыщения в учебном процессе.....	208
<i>Гусев А.Ф., Измайлов В.В., Новоселова М.В.</i> О роли курса физики в формировании взглядов студентов на проблемы энергосбережения и устойчивого развития.....	213
<i>Лаврентьев А.Ю., Раткевич Е.А., Цыбина Р.З.</i> О работе центра содействия трудоустройству выпускников образовательной организации высшего образования «Тверской государственный технический университет».....	220
<i>Левиков А.В., Федоров М.В., Ханьгин Д.А., Гавриленко А.В.</i> Событийные коммуникации в системе «вуз – социальное окружение».....	225
<i>Левиков А.В., Федоров М.В., Ханьгин Д.А., Гавриленко А.В.</i> Фактор публичного признания в повышении качества образования.....	230
<i>Левиков А.В., Федоров М.В., Ханьгин Д.А., Гавриленко А.В.</i> Информационная избыточность как прием мотивации студентов.....	234

СЕКЦИЯ 1. ПРОБЛЕМЫ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА

УДК 332.144

АНАЛИЗ РЫНКА ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ ГОРОДА СТАРИЦЫ И СТАРИЦКОГО РАЙОНА

В.В. Карцева, Н.А. Васильев

© Карцева В.В., Васильев Н.А., 2022

Аннотация. Выполнен анализ рынка жилой недвижимости города Старицы и Старицкого района Тверской области. Изучен спрос и предложение по объектам недвижимости на двух сайтах: Avito и «Циан». Приведено распределение объявлений о продаже квартир с различным количеством комнат (одно-, двухкомнатных и т. д.) и частных домов. Сделан ряд выводов о состоянии рынка жилой недвижимости города Старицы и Старицкого района (в частности, указано, что он недостаточно развит).

Ключевые слова: рынок жилой недвижимости, недвижимое имущество, ценообразующие факторы, средняя цена, квартира, зонирование.

Недвижимое имущество – это физические объекты с фиксированным местоположением в пространстве и всем, что располагается как под ними, так и над ними; все, что является обслуживаемым предметом, а также права, интересы и выгоды, обусловленные владением объектами [1].

С физической точки зрения недвижимость – это земельный участок, обладание которым подразумевает улучшения, права и обременения. С юридической точки зрения недвижимость – это земельные участки, здания, квартиры, являющиеся отдельными объектами недвижимого имущества.

Цель исследования – анализ жилищного рынка города Старицы Тверской области и Старицкого района.

Старица была основана в 1297 году, является административным центром Старицкого района [2] и пристанью на Волге, расположена на восточной окраине Валдайской возвышенности, в 65 километрах к юго-западу от города Твери. По состоянию на 2022 год население города насчитывает 7 222 чел. Площадь муниципального образования составляет 7,35 км².

В городе и районе преобладают частные дома и коттеджи, имеются и дома квартирному типу. Отсутствует административно-территориальное

деление города, но существует местное, условное деление территории на две части: Ленинградский и Московский районы города (рис. 1).

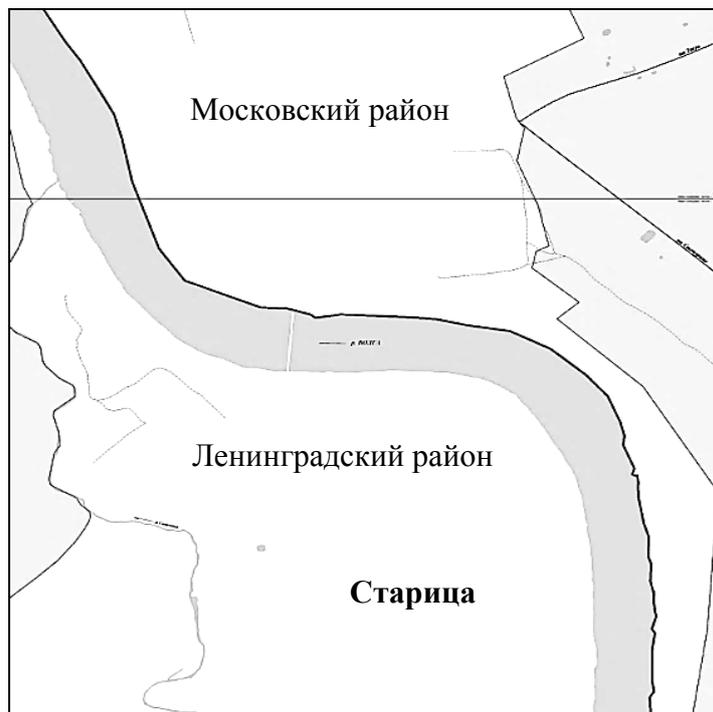


Рис. 1. Зонирование города Старицы

Диаграмма предложений продажи домов и квартир в городе Старице и Старицком районе (период – март 2022 года) приведена на рис. 2.

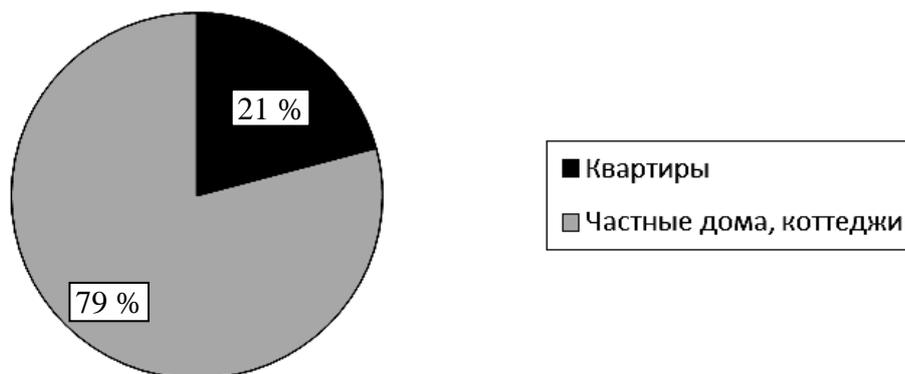


Рис. 2. Структура предложения жилых домов и квартир в Старице и Старицком районе

Нами было проанализировано множество предложений на рынке недвижимости в Старицком районе: было исследовано 197 объявлений, из них 156 – это объявления о продаже домов, а 41 – о продаже квартир.

Распределение предложений о продаже квартир:

1. Однокомнатные:

в Старице – 3 объявления (1,5 %);

Старицком районе – нет объявлений.

2. Двухкомнатные:
в Старице – 12 объявлений (6 %);
Старицком районе – 6 объявлений (3 %).
3. Трехкомнатные:
в Старице – 10 объявлений (5 %);
Старицком районе – 5 объявлений (3 %).
4. Четырехкомнатные:
в Старице – 3 объявления (1,5 %);
Старицком районе – 2 объявления (1 %).

Распределение о продаже частных домов было следующим: в Старице – 15 объявлений (7,4 %); в Старицком районе – 141 объявление (71,6 %).

Диаграмма, отражающая сегментацию рынка жилой недвижимости в городе Старице и Старицком районе, представлена на рис. 3.

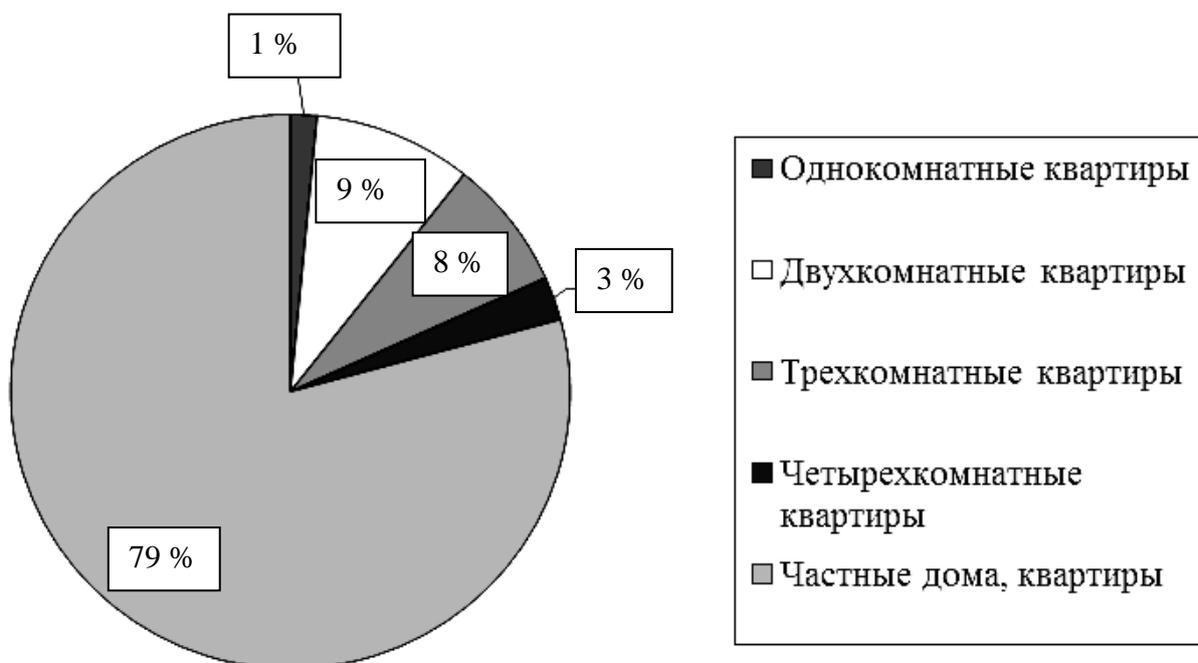


Рис. 3. Сегменты рынка жилой недвижимости в городе Старице и Старицком районе

Наиболее значимым фактором, влияющим на цену жилой недвижимости в городе, является техническое состояние. На втором месте находится местоположение. Затем идет фактор площади. Меньшее влияние местоположения объясняется прежде всего тем, что население Старицы немногочисленно. Рынок жилой недвижимости недостаточно развит.

Для полной характеристики рынка жилой недвижимости в Старице и Старицком районе отдельно рассмотрим состояние сегмента частных домов и коттеджей. На рис. 4 приведены цены предложения.

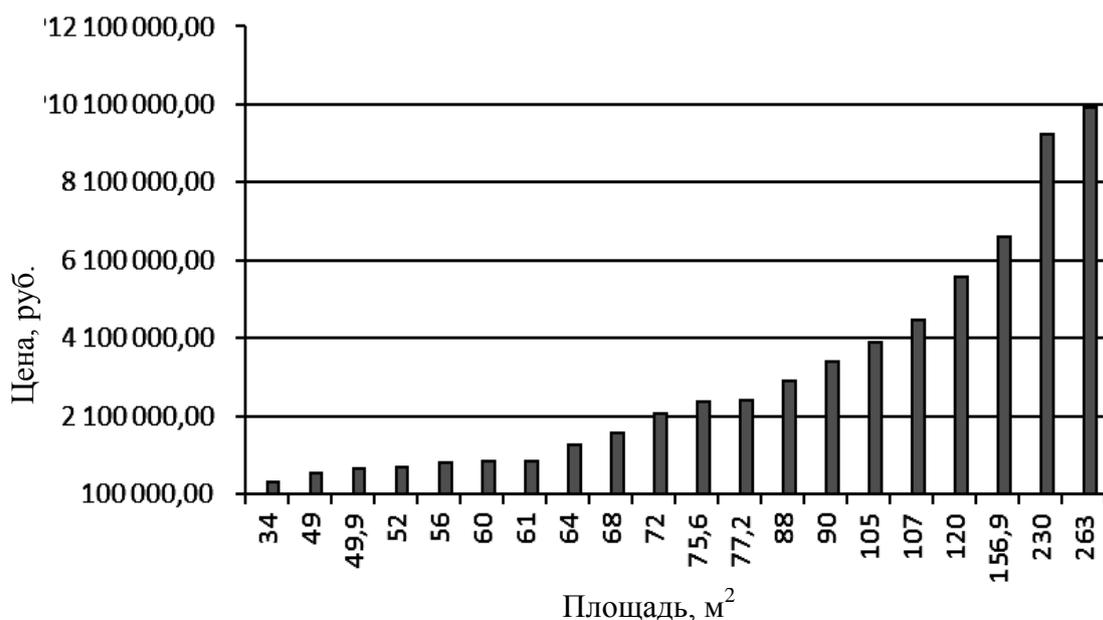


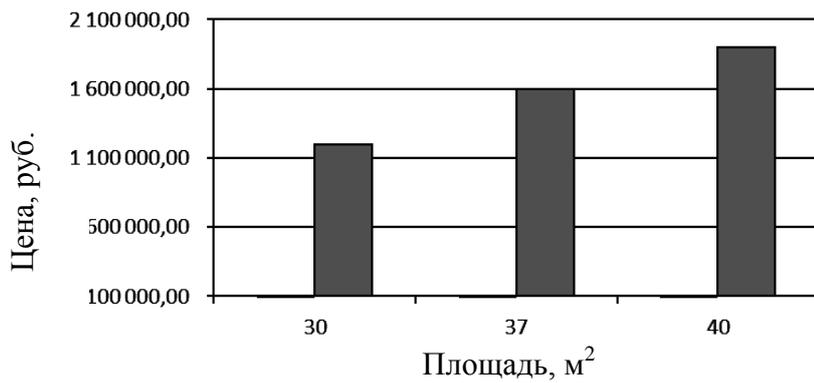
Рис. 4. Цены предложения на частные дома и коттеджи в городе Старице и Старицком районе

Средняя цена частных домов и коттеджей в городе и Старицком районе составляет 3 112 399,90 руб., удельная цена за 1 м² – 33 135,31 руб/м². На рис. 5а представлена диаграмма, отражающая цены на однокомнатные квартиры в городе Старице и Старицком районе. Исходя из анализа этого рисунка, можно сделать вывод, что средняя цена на однокомнатные квартиры в городе Старице и Старицком районе составляет 1 566 666,33 руб., удельная цена за 1 м² – 43 925,22 руб/м². Средняя цена на двухкомнатные квартиры в городе Старице и Старицком районе равна 1 784 944,33 руб., удельная цена за 1 м² – 38 054,01 руб/м² (рис. 5б).

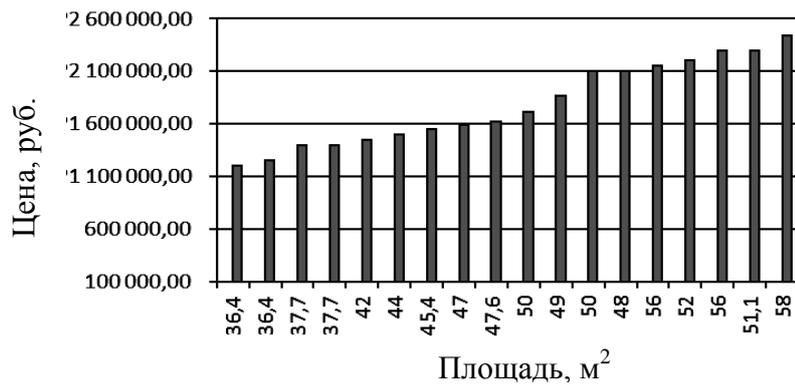
Цены на трехкомнатные квартиры в городе Старице и Старицком районе представлены на рис. 5в. Исходя из этого рисунка, можно сделать вывод, что средняя цена на трехкомнатные квартиры в Старице и Старицком районе равна 2 168 124,81 руб., удельная цена за 1 м² – 33 355,77 руб/м².

Средняя цена на четырехкомнатные квартиры в городе Старице и Старицком районе составляет 3 439 999,80 руб., удельная цена за 1 м² – 42 479,62 руб/м² (рис. 5г). Размер такой удельной цены обуславливается тем, что на рынке жилой недвижимости Старицы и Старицкого района слишком мало объявлений о продаже четырехкомнатных квартир: спрос превышает предложение.

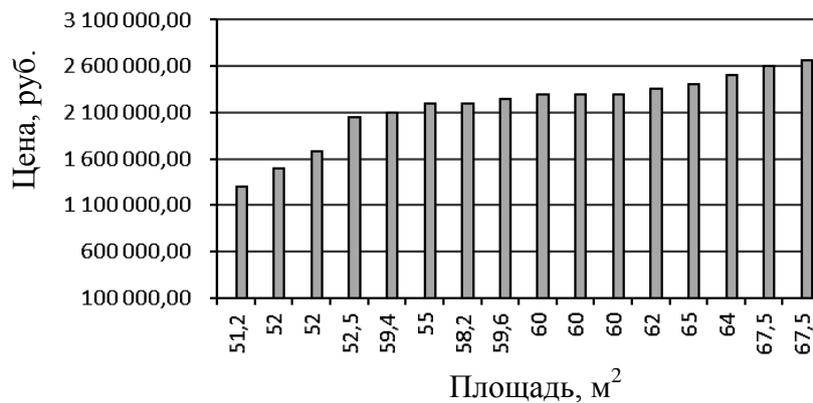
Таким образом, в целом можно сделать вывод о том, что с увеличением площади и количества комнат в квартире снижается удельная цена за 1 м² площади на всех сегментах рынка, кроме четырехкомнатных квартир.



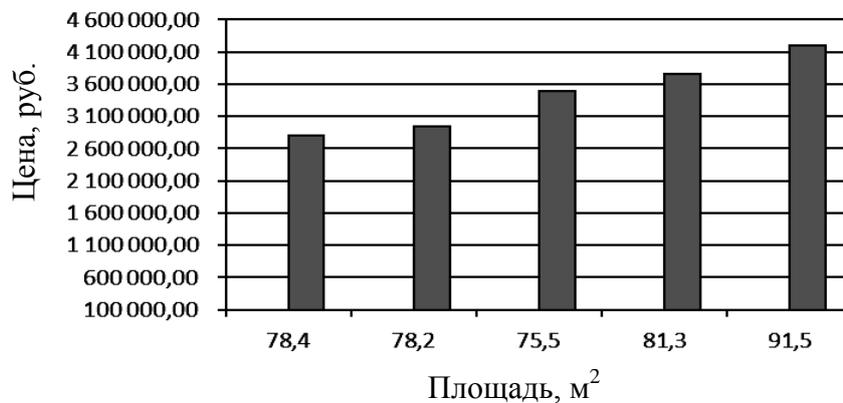
a



б



в



г

Рис. 5. Цены предложения в городе Старице и Старицком районе на квартиры: *a* – однокомнатные; *б* – двухкомнатные; *в* – трехкомнатные; *г* – четырехкомнатные

На сайтах [3–5] отсутствуют объявления о сдаче в аренду квартир в городе Старице и Старицком районе, что не позволяет осуществить анализ цен долгосрочной аренды, что еще раз свидетельствует о слабом развитии рынка жилой недвижимости в рассматриваемом нами регионе.

Выполненный анализ рынка жилой недвижимости позволяет сделать ряд умозаключений:

1. Рынок жилой недвижимости города Старицы и Старицкого района недостаточно развит.

2. Главным ценообразующим фактором является техническое состояние квартиры.

3. Чаще всего встречаются объявления о продаже частных домов и квартир, на втором месте по частоте публикации располагаются объявления о продаже двухкомнатных квартир, затем трехкомнатных.

4. Из-за повышения цен на строительные материалы наблюдается рост цен на жилую недвижимость, что обусловливается дороговизной строительства, а также нестабильной политической обстановкой.

5. Чем больше площадь квартиры, тем меньше удельная цена за ее квадратный метр.

Библиографический список

1. Оценка недвижимости: учебник / под ред. А.Г. Грязновой, М.А. Федотовой. М.: Финансы и статистика, 2007. 560 с.
2. Тонкости туризма. Старица [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tonkosti.ru/Старица> (дата обращения: 18.03.2022).
3. Avito [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.avito.ru/staritsa> (дата обращения: 13.02.2022).
4. Циан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tver.cian.ru/tverskaya-oblast-staritsa> (дата обращения: 17.02.2022).
5. Домклик: сервис недвижимости [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://domclick.ru> (дата обращения: 18.03.2022).

ANALYSIS OF THE RESIDENTIAL REAL ESTATE MARKET OF THE CITY OF STARITSA AND THE STARITSA DISTRICT

V.V. Kartseva, N.A. Vasil'ev

***Abstract.** The analysis of the residential real estate market of the city of Staritsa and the Staritsky district of the Tver region is carried out. The demand and supply for real estate objects on two sites have been studied: Avito and Cian. The distribution of ads for the sale of apartments with a different number of rooms (one-, two-room, etc.) and private houses is given. A number of conclusions are made about the state of the residential real estate market of the*

city of Staritsa and the Staritsky district (in particular, it is indicated that it is insufficiently developed).

Keywords: *residential real, estate market, real estate, pricing factors, average apartment price, zoning.*

Об авторах:

Карцева Вера Викторовна – кандидат экономических наук, доцент кафедры геодезии и кадастра, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: vera.v.kartseva@gmail.com

Васильев Никита Алексеевич – студент, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: patrickkane@inbox.ru

About the authors:

Kartseva Vera Viktorovna – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Geodesy and Cadastre, Tver State Technical University, Tver. E-mail: vera.v.kartseva@gmail.com

Vasiliev Nikita Alekseevich – Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: patrickkane@inbox.ru

УДК 332.144

ГЕНЕЗИС И ФУНКЦИИ ОРГАНОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ РЕГИСТРАЦИИ ПРАВ И УЧЕТА НЕДВИЖИМОГО ИМУЩЕСТВА

В.В. Карцева, М.Д. Джиджиков

© Карцева В.В., Джиджиков М.Д., 2022

Аннотация. *Кратко изложены этапы формирования органов государственной регистрации прав и учета недвижимого имущества. Указаны их функции, в частности основная (государственная регистрация прав и учет недвижимого имущества). Описано, как эти органы осуществляют свою деятельность в условиях современной России, их полномочия. Представлены предложения по улучшению системы кадастрового учета и государственной регистрации прав.*

Ключевые слова: *государственная регистрация прав, государственный учет, кадастровый учет, федеральная служба, кадастр, картография, Росреестр, кадастровая палата.*

Как известно, многие социальные институты имеют длительную историю формирования и развития. Современные органы государственной власти сильно отличаются от тех, что существовали, допустим, 50 лет назад. По нашему мнению, можно выделить четыре основных этапа эволюции отечественных органов государственной регистрации прав и учета недвижимого имущества:

I. 1960–1990 годы. Учетом жилого и нежилого фонда занимались преимущественно бюро технической инвентаризации (БТИ) под патронажем Министерства жилищно-коммунального хозяйства РСФСР, учет земли производило Министерство сельского хозяйства СССР (также в его обязанности входило ведение земельного кадастра) [1].

В СССР декретом «О земле» была отменена собственность на землю, поэтому необходимость регистрации прав на недвижимость отсутствовала [2]. Однако в 1968 году в связи с введением новой инструкции БТИ начало заниматься регистрацией прав собственности и ведением реестровых книг, далее правильность документов, подготовленных БТИ, проверял исполнительный комитет Совета депутатов трудящихся [3].

II. 1991–2000 годы. Ломка общественного строя привела к разрушению системы государственного учета. Органы учета занимались в основном приватизацией недвижимости по всей территории России [1]. Ситуация начала стабилизироваться лишь в 1997 году, когда понятие технического учета стало основой государственного учета [4]. Полностью ситуация нормализовалась с появлением Государственного земельного кадастра.

В 1990 году для ведения кадастра и проведения земельной реформы был образован Государственный комитет РСФСР по земельной реформе и земельным ресурсам. В 1993 году он был переименован в Комитет РФ по земельным ресурсам и землеустройству (Росземком).

В 1991 году закон РСФСР установил, что собственность на приватизированное жилье устанавливается с момента его регистрации в Совете народных депутатов. В соответствии с Земельным кодексом РСФСР собственность на землю также регистрировалась в Совете народных депутатов. После прекращения существования СССР регистрацией собственности стали заниматься в местной администрации. В 1993 году в законодательство ввели положение, что собственность должна была указываться в регистрационной книге. Кадастровым учетом и регистрацией прав занимался упомянутый нами выше Комитет РФ по земельным ресурсам и землеустройству. В 1999 году он был упразднен и его полномочия передали Государственному комитету РФ по земельной политике, а затем (в 2001 году) эти полномочия отдали Федеральной службе земельного кадастра [5]. С 31 января 1998 года до создания новой федеральной структуры регистрацией прав должны были заниматься Комитет по земельным ресурсам и БТИ. Для регистрации права была

создана в 1997 году отдельная структура – Регистрационная палата. В дальнейшем она была преобразована в Федеральную регистрационную службу [6].

III. 2001–2008 годы. Учет недвижимости опять стал вестись в двух структурах. Государственный земельный кадастр занимался учетом земельных участков, а объектами капитального строительства занимались организации технической инвентаризации (ОТИ) или БТИ [1]. В это время обязанности по ведению кадастра были возложены сначала на Федеральную службу земельного кадастра (2001–2004 годы), затем на Федеральное агентство кадастра объектов недвижимости (Роснедвижимость). Вопросы регистрации прав были в ведении Федеральной регистрационной службы (Росрегистрации). 2007 год был переломным: в силу вступил Федеральный закон № 221-ФЗ «О кадастровой деятельности», согласно которому понятие «техническая инвентаризация» должно было быть заменено термином «кадастровая деятельность» [7].

IV. В 2008 году Указом Президента РФ Федеральная регистрационная служба (Росрегистрация) была переименована в Федеральную службу государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр) и получила полномочия Федерального агентства кадастра объектов недвижимости и Федерального агентства геодезии и картографии [8]. Была создана единая система, но при этом до 2013 года именно БТИ и ОТИ осуществляли деятельность в отношении зданий, сооружений, объектов незавершенного строительства, кадастровый учет в их отношении не велся [4].

Согласно Гражданскому кодексу РФ, государственной регистрации прав на недвижимость подлежат [9]:

- право собственности;
- право хозяйственного ведения и оперативного управления;
- право пожизненного наследуемого владения;
- право постоянного пользования;
- ипотека;
- сервитуты;
- иные права в случаях, предусмотренных законодательством.

В качестве документа, подтверждающего государственную регистрацию, выступает выписка из Единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН).

Согласно действующему законодательству, физическими и юридическими объектами недвижимости, подлежащими регистрации, являются [10]:

- земельные участки;
- здания;
- помещения;

- сооружения;
- объекты незавершенного строительства;
- машино-места;
- единые недвижимые комплексы;
- предприятия как имущественные комплексы.

На данный момент регистрацией прав и учетом недвижимости занимаются Росреестр и подведомственная ему организация, а именно Федеральная кадастровая палата.

Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии – федеральный орган исполнительной власти, в полномочия которого входят [11]:

- регистрация прав на недвижимость;
- ведение ЕГРН;
- кадастровый учет;
- ведение реестра кадастровых инженеров, их саморегулируемых организаций и надзор за ними;
- ведение фонда данных, полученных в результате кадастровой деятельности;
- мониторинг земель;
- определение кадастровой стоимости;
- каталог географических названий;
- проведение экспертизы землеустроительной документации.

Росреестр подчиняется напрямую Правительству РФ. Плата за услуги отсутствует, взимается только государственная пошлина.

Федеральная кадастровая палата, как мы говорили выше, подведомственное учреждение Росреестра. Она была образована в марте 2001 года, Росреестр курирует ее с 2009 года. Палата реализует полномочия Росреестра в сфере регистрации вещных прав, сделок на недвижимое имущество, кадастрового учета и оценки [12]; вносит в ЕГРН сведения о территориальных зонах, таких как субъекты РФ, муниципальные образования, культурный фонд, населенные пункты и других, предоставляет сведения из ЕГРН, занимается оцифровкой архивов и их ведением [12]. С 2017 года выполняет дополнительные работы (кадастровые и землеустроительные), подготавливает документы, необходимые для оборота недвижимости, подготавливает и проверяет документы, полученные в результате градостроительной деятельности [13]. Является оператором федеральной государственной информационной системы ЕГРН. В 2019 году палатой был запущен проект по улучшению электронных сервисов предоставления государственных услуг. Может оказывать платные услуги и консультации [13].

Для улучшения деятельности системы кадастрового учета и государственной регистрации прав мы предлагаем реализовать следующие наши предложения:

1. Сделать основой кадастрового учета единый объект недвижимости.

2. Исправить неточности сведений в ЕГРН, устранить дублирование информации, неточности, образовавшееся из-за слияния Единого государственного реестра прав и Государственного кадастра недвижимости.

3. Улучшить качество предоставляемых кадастровыми инженерами документов, так как технический план не содержит всех сведений, необходимых для ведения кадастрового учета.

4. Совершенствовать программы подготовки кадастровых инженеров.

5. Ввести подробную классификацию объектов недвижимости, позволяющую лучше идентифицировать объект учета.

6. Разработать подробную форму выписки из ЕГРН, включающую в себя более полные сведения об объекте.

7. Совершенствовать методики кадастровой оценки.

8. Упростить внесение изменений в ЕГРН, процедуры регистрации недвижимости.

9. Внедрить систему актуализации сведений, внесенных в ЕГРН.

Библиографический список

1. Атаманов С.А., Григорьев С.А. Кадастр недвижимости: учебно-справочное пособие для кадастровых инженеров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bookviewer.atamanov.info/book/1/about> (дата обращения: 11.03.2022).

2. Новиков К.А., Синельникова В.Н. Правовые основы института государственной регистрации прав на недвижимое имущество / под ред. А.А. Иванова. М.: НИУ «ВШЭ», 2015. 192 с.

3. Синельникова В.Н. Становление и развитие института регистрации прав на недвижимое имущество в России // Юридические исследования. 2014. № 9. С. 51–83.

4. Белякова Е.А., Киселева Н.А. Инвентаризация зданий и сооружений: учебное пособие. Пенза: ПГУАС, 2015. 192 с.

5. Болкина С. Комитет по землеустройству и земельным ресурсам (Роскомзем): создание, функции в 2021 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://geostart.ru/post/612> (дата обращения: 17.03.2022).

6. Дауров А.Р. История возникновения и развития деятельности по регистрации прав на недвижимое имущество в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.9111.ru/questions/777777777749862/> (дата обращения: 13.03.2022).

7. О кадастровой деятельности: федер. закон от 24.07.2007 № 221-ФЗ. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант». Источник: <https://base.garant.ru/12154874/> (дата обращения: 20.03.2022).

8. О Федеральной службе государственной регистрации, кадастра и картографии: указ Президента Рос. Федерации от 25.12.2008 № 1847. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант». Источник: <https://base.garant.ru/12164246/> (дата обращения: 19.02.2022).
9. Гражданский кодекс Рос. Федерации: [принят Гос. Думой 21.10.1994]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант». Источник: <https://base.garant.ru/10164072/> (дата обращения: 16.03.2022).
10. О государственной регистрации недвижимости: федер. закон от 13.07.2015 № 218-ФЗ. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант». Источник: <https://base.garant.ru/71129192/> (дата обращения: 16.03.2022).
11. О Федеральной службе государственной регистрации, кадастра и картографии: постановление Правительства Рос. Федерации от 13.07.2015 № 457. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант». Источник: <https://base.garant.ru/12167669/> (дата обращения: 16.03.2022).
12. О Росреестре [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosreestr.gov.ru/about/struct/podvedomstvennye-organizatsii/fgbu-federalnaya-kadastraya-palata-federalnoy-sluzhby-gosudarstvennoy-registratsii-kadastra-i-kart/> (дата обращения: 16.03.2022).
13. Федеральная кадастровая палата: официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kadastr.ru> (дата обращения: 17.03.2022).

GENESIS AND FUNCTIONS OF BODIES OF STATE REGISTRATION OF RIGHTS AND ACCOUNTING OF REAL ESTATE

V.V. Kartseva, M.D. Dzhidzhikov

***Abstract.** The stages of formation of state registration of rights and registration of immovable property are briefly described. Their functions are indicated, in particular the main one (state registration of rights and registration of immovable property). It describes how these bodies carry out their activities in the conditions of modern Russia, their powers. Proposals for improving the system of cadastral registration and state registration of rights are presented.*

***Keywords:** state registration of rights, state registration, cadastral registration, federal service, cadastre, cartography, Rosreestr, cadastral chamber.*

Об авторах:

Карцева Вера Викторовна – кандидат экономических наук, доцент кафедры геодезии и кадастра, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: vera.v.kartseva@gmail.com

Джиджиков Михаил Джангарович – студент, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: dgangir46@gmail.com

About the authors:

Kartseva Vera Viktorovna – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Geodesy and Cadastre, Tver State Technical University, Tver. E-mail: vera.v.kartseva@gmail.com

Dzhidzhikov Mikhail Dzhangarovich – Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: dgangir46@gmail.com

УДК 332.144

АНАЛИЗ РЫНКА НЕДВИЖИМОСТИ ГОРОДА ТОРЖКА

В.В. Карцева, В.И. Чернышов

© Карцева В.В., Чернышов В.И., 2022

***Аннотация.** Представлены цены на продаваемую в городе Торжке (Тверская область) жилую недвижимость. Показана зависимость размера цены от площади. Приведены результаты анализа рынка жилой недвижимости города Торжка, выполненного на основании данных сайтов Avito и «Циан».*

***Ключевые слова:** недвижимость, рынок недвижимости, жилая недвижимость, средняя цена.*

К недвижимым вещам относятся земельные участки, участки недр и все, что прочно связано с землей, т. е. объекты, перемещение которых без несоразмерного ущерба их назначению невозможно, в том числе здания, сооружения, объекты незавершенного строительства. С юридической точки зрения к отдельным объектам недвижимости причисляют также жилые и нежилые помещения и машино-места, физически являющиеся частями единых объектов недвижимости: земельных участков с неразрывно связанными с ними зданиями. К недвижимым вещам принадлежат также особо значимые движимые объекты, подлежащие государственной регистрации: воздушные и морские суда, суда внутреннего плавания. Законом к недвижимым вещам может быть отнесено и иное имущество [1]. С физической точки зрения недвижимость – это свободный или застроенный земельный участок.

Рассмотрим особенности местоположения локального рынка недвижимости города Торжка.

Торжок – город в Тверской области России, административный центр Торжокского района; является городом областного значения. Расположен на реке Тверце. Развиты полиграфическая промышленность и производство пожарной техники. Население – 44 439 чел. [4]. Зонирование города Торжка представлено на рис. 1.

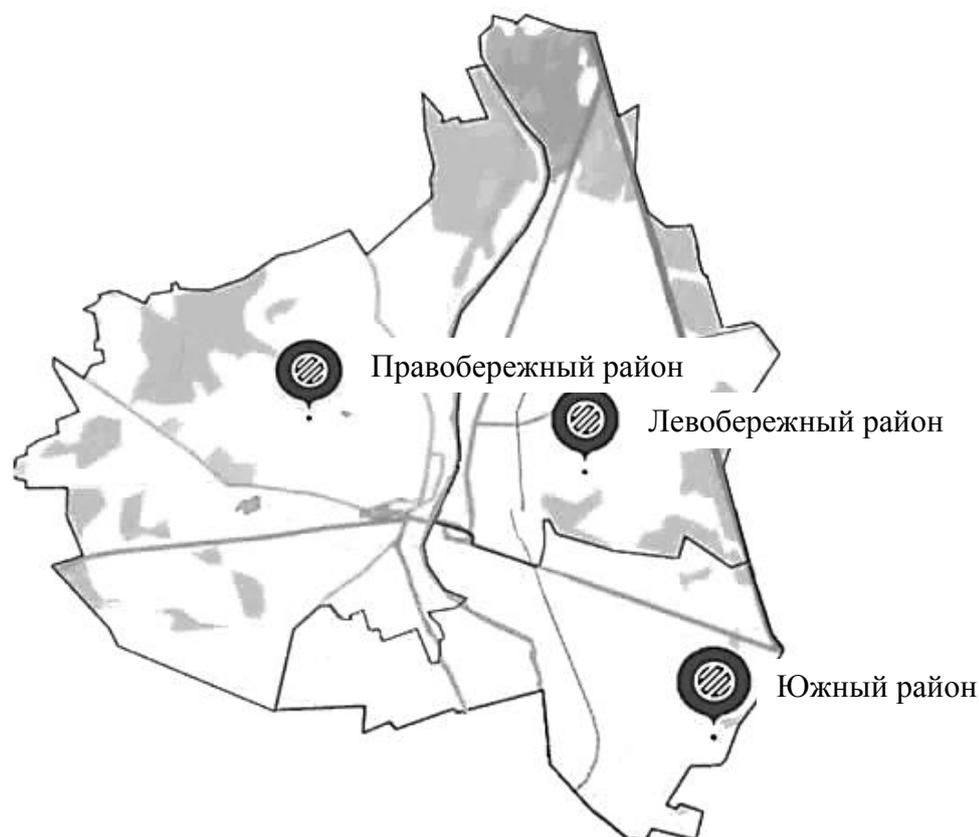


Рис. 1. Районы города Торжка [5]

Основными ценообразующими факторами являются местоположение и техническое состояние квартир. Так, квартиры в Левобережном районе дороже на 100 000–150 000 руб., чем квартиры в Правобережном и Южном районах из-за того, что в первом более развита инфраструктура (см. рис. 1). В свою очередь квартиры, в отличном и хорошем техническом состоянии стоят дороже на 400 000–1 000 000 руб., чем квартиры в удовлетворительном состоянии.

Анализ рынка жилой недвижимости города Торжка Тверской области производился на основе данных с сайтов Avito и «Циан» [2; 3]. Были использованы также данные публичной оферты продажи 66 квартир (одно-, двух-, трехкомнатных), 46 частных домов и предложения аренды 17 квартир.

Структуру рынка жилой недвижимости города Торжка можно представить в виде диаграммы (рис. 2).

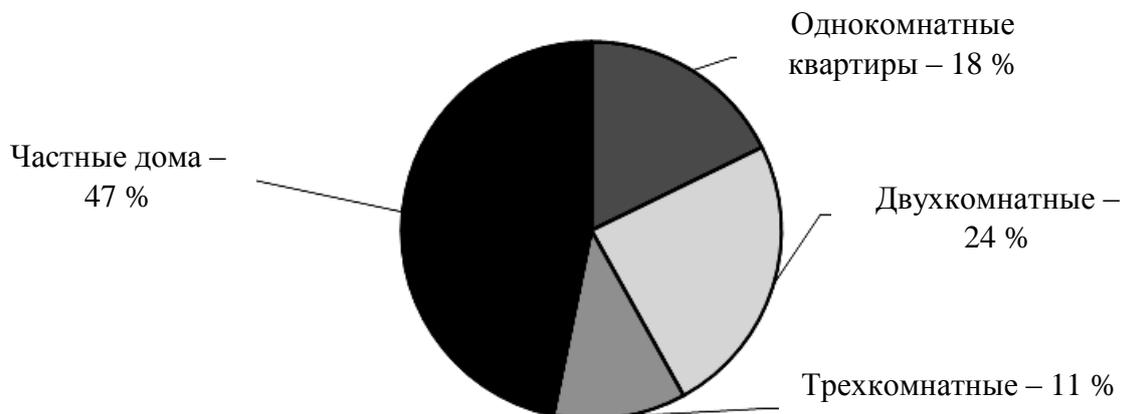
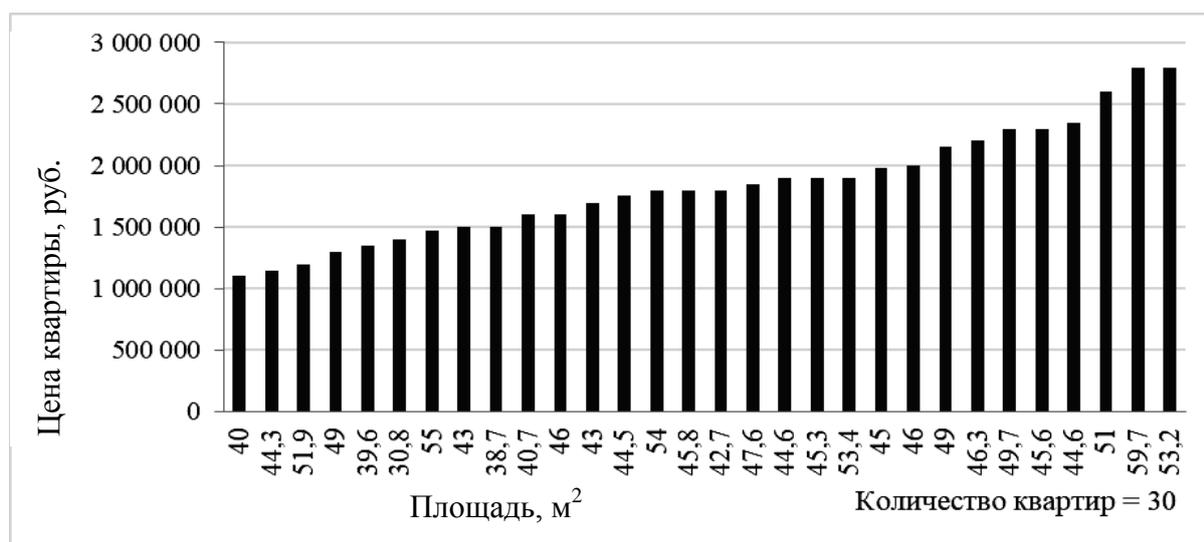


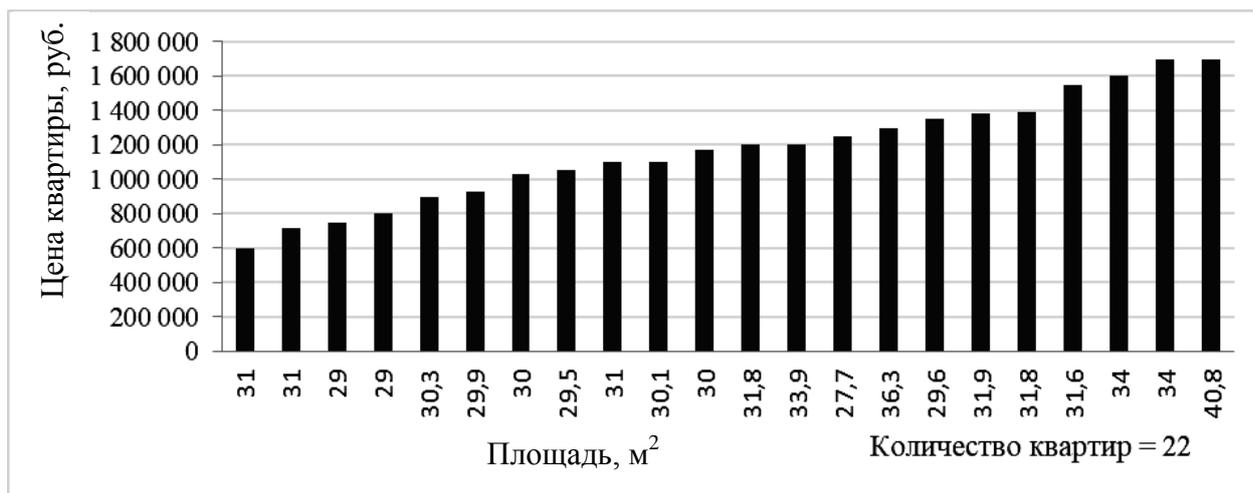
Рис. 2. Структура рынка жилой недвижимости города Торжка

Рис. 3а иллюстрирует цены на однокомнатные квартиры в городе. Из этого рисунка можно сделать вывод, что средняя цена однокомнатных квартир в Торжке составляет 1 171 136 руб. Средняя удельная цена – 36 687,74 руб/м². На рис. 3б показаны цены на двухкомнатные квартиры. Этот рисунок позволяет заключить, что средняя цена двухкомнатной квартиры в Торжке составляет 1 835 267 руб. Средняя удельная цена – 39 610,07 руб/м². Из рис. 3в можно сделать вывод, что средняя цена трехкомнатной квартиры в городе Торжке равна 2 319 514 руб. Средняя удельная цена – 35 220,39 руб/м².

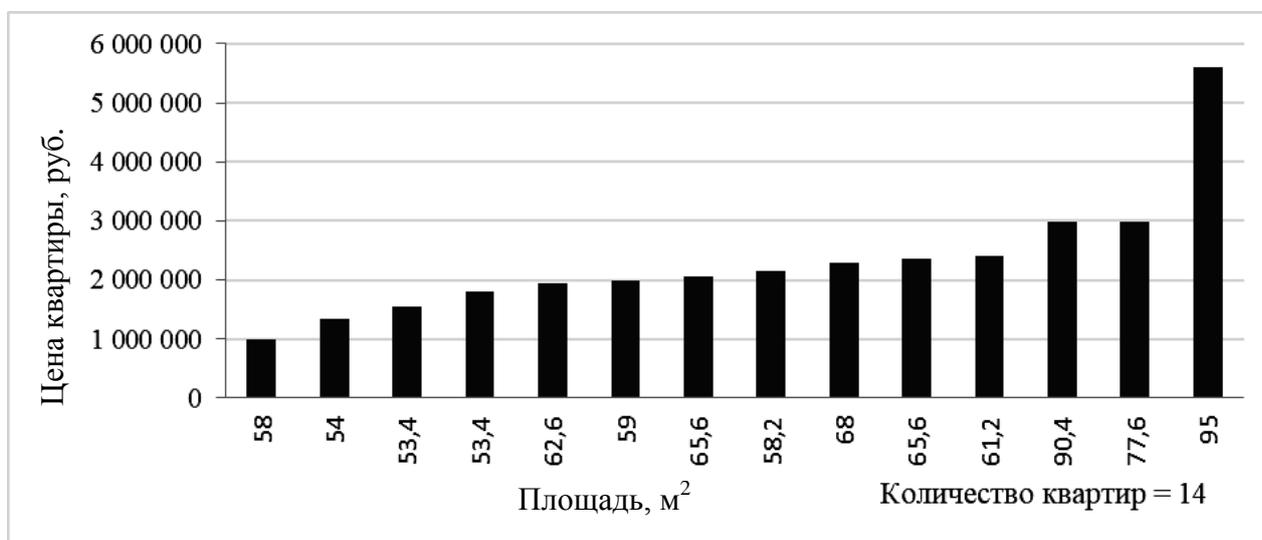


а

Рис. 3. Цены на квартиры в Торжке (март 2022 года): а – однокомнатные; б – двухкомнатные; в – трехкомнатные



б



в

Рис. 3. Продолжение

Таким образом, в каждом сегменте с увеличением площади квартиры снижается удельная цена квартиры. Если же сравнивать сегменты одно-, двух- и трехкомнатных квартир, удельные цены двухкомнатных квартир наиболее высокие, что объясняется повышенным спросом на них.

Отдельно выделим сегмент индивидуальных жилых домов. Их удельные цены приведены на рис. 4. В основном дома дороже 1 000 000 руб. – это дома коттеджного типа с улучшенной отделкой и наличием инженерных коммуникаций, что отражается на удельной цене. Средняя цена индивидуальных жилых домов составляет 3 155 439 руб. Средняя удельная цена – 30 991,643 руб/м².

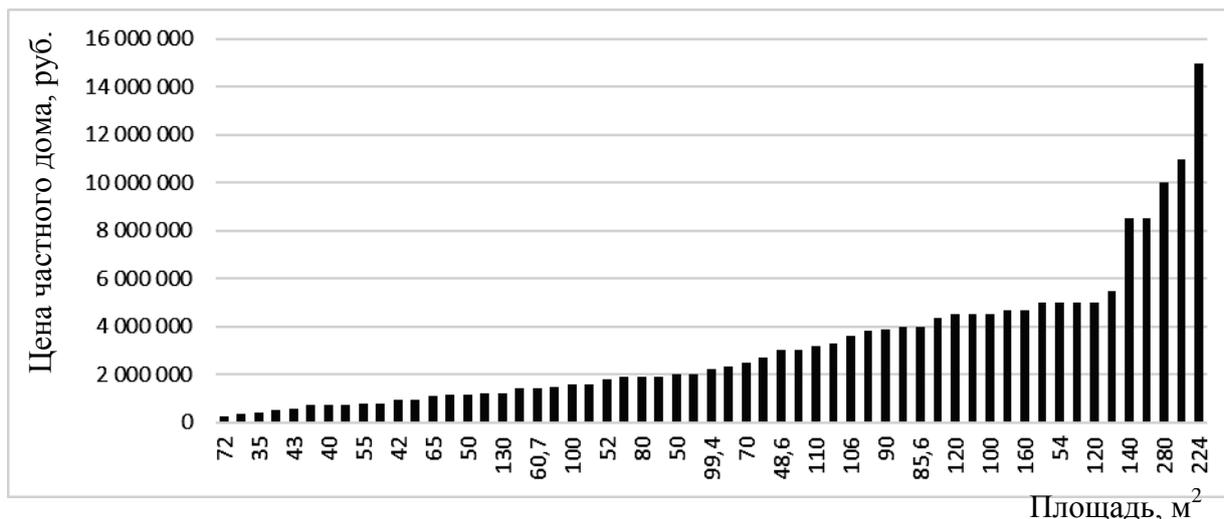


Рис. 4. Цены на индивидуальные дома в Торжке (март 2022 года)

Проанализируем рынок аренды квартир в городе Торжке. На рис. 5 представлены цены долгосрочной аренды: наблюдается зависимость арендной ставки от размера площади.

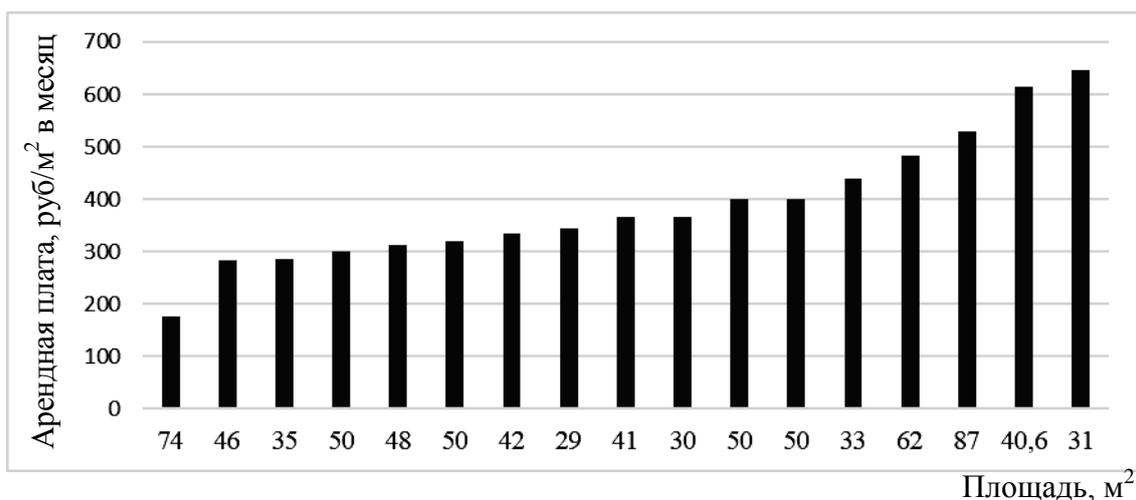


Рис. 5. Цены долгосрочной аренды квартир в Торжке

Выводы

1. Чаще всего встречаются в предложениях продажи индивидуальные жилые дома, на втором месте – двухкомнатные квартиры, на третьем – однокомнатные.

2. Наиболее развит вторичный рынок жилья. Предложений продажи домов в новостройках практически нет.

3. Главными ценообразующими факторами для квартир в городе Торжке являются местоположение (Левобережный, Правобережный, Южный районы) и техническое состояние квартиры. Наибольшим спросом пользуются квартиры в Левобережном районе из-за лучшей инфраструктуры.

4. Наблюдается рост цен на жилую недвижимость. Связано это с тем, что дорожают стройматериалы, а следовательно, и строительство. На рост цен также влияют нестабильный курс рубля и повышенный спрос на недвижимость как средство сохранения капитала.

5. Рынок долгосрочной аренды в Торжке плохо развит: в основном на нем представлены квартиры старого, советского фонда с изношенными коммуникациями и отсутствующим ремонтом.

6. Двухкомнатные квартиры в большинстве случаев находятся в хорошем и отличном техническом состоянии, расположены в районах с развитой инфраструктурой, вследствие чего они пользуются большим спросом на рынке недвижимости Торжка.

Библиографический список

1. Гражданский кодекс Рос. Федерации: [принят Гос. Думой 21.10.1994]. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». Источник: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142/ (дата обращения 25.02.2022).

2. Avito. Недвижимость [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.avito.ru/rossiya/nedvizhimost?cd=1> (дата обращения: 24.02.2022).

3. Циан. Продажа квартир в Торжке [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tver.cian.ru/kupit-kvartiru-tverskaya-oblast-torzhek/> (дата обращения 27.02.2022).

4. Город Торжок. Тверская область [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://artsgtu.ru/blog/torzhek/> (дата обращения: 28.02.2022).

ANALYSIS OF THE REAL ESTATE MARKET IN THE CITY OF TORZHOK

V.V. Kartseva, V.I. Chernyshov

***Abstract.** The prices for residential real estate sold in the city of Torzhok (Tver region) are presented. The dependence of the price size on the area is shown. The results of the analysis of the residential real estate market of the city of Torzhok, carried out on the basis of data from the sites Avito and Cian, are presented.*

***Keywords:** real estate, real estate market, residential real estate, average price.*

Об авторах:

Карцева Вера Викторовна – кандидат экономических наук, доцент кафедры геодезии и кадастра, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: vera.v.kartseva@gmail.com

Чернышов Владислав Игоревич – студент, Тверской государственный технический университет, Тверь. E-mail: chernishovvlad5@gmail.com

About the authors:

Kartseva Vera Viktorovna – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Geodesy and Cadastre, Tver State Technical University, Tver. E-mail: vera.v.kartseva@gmail.com

Chernyshov Vladislav Igorevich – Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: chernishovvlad5@gmail.com

УДК 332.144

ВЛИЯНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО КРИЗИСА НА РЫНОК НЕДВИЖИМОСТИ В РОССИИ

Е.А. Крылова, В.В. Карцева

© *Крылова Е.А., Карцева В.В., 2022*

***Аннотация.** Проанализировано влияние экономического кризиса на рынок недвижимости. Сделан прогноз развития его состояния. Приведены мнения экспертов, осуществляющих деятельность в данной сфере. Проведена оценка ситуации, сложившейся на современном отечественном рынке недвижимости.*

***Ключевые слова:** экономическая ситуация, рынок недвижимости, пандемия коронавируса, специальная военная операция.*

Недвижимое имущество играет важную роль в социально-экономической и культурной жизни общества. Выступая в качестве важнейшего экономического ресурса, недвижимость выполняет функцию пространственной среды, в которой осуществляется любая человеческая деятельность. Необходимость ее исследования на современном этапе обусловлена объективными причинами: ограничением темпов экономического роста; снижением инвестиционной активности; ухудшением социального и психологического климата; усилением процессов социальной дифференциации.

Рынок жилой недвижимости имеет особую социальную нагрузку и является наиболее динамично развивающимся из всех сегментов рынка недвижимости.

Потребность населения в улучшении жилищных условий сейчас крайне остра. При этом значимость возможности удовлетворения данной потребности возрастает на фоне относительной стабилизации общей социально-экономической ситуации.

Стоит отметить, что на рынок недвижимости влияет множество факторов, наиболее важными из них выступают социально-экономические, политические, демографические, природно-географические, научно-технические и культурные. Особенно значимыми являются экономические факторы, которые выражаются уровнем экономического развития страны, темпами роста валового национального продукта, кредитно-денежной политикой государства, колебаниями деловой активности, темпами инфляции, покупательской способностью и занятостью населения [1]. При исследовании экономической ситуации, сложившейся на рынке недвижимости, невозможно не отметить влияние пандемии инфекции COVID-19 и введенного в связи с ней во многих областях человеческой деятельности карантина, вызвавших не только массовое волнение людей, но и сильнейший мировой экономический кризис.

Карантинные ограничения стали причиной текущего кризиса и главным отличием от других кризисов: никогда еще в Новейшей истории пандемия не приводила к экономической депрессии. Правительства многих стран, в том числе и России, действовали по схеме: по решению высших органов власти ограничивалась деятельность сфер бизнеса, которые характеризуются массовыми контактами людей (розничной торговли, сетей общественного питания, пассажирские перевозки, туризм и т. п.). Компании и агентства в этих отраслях полностью или частично прекращали работу, следовательно, переставали закупать сырье и материалы, потреблять энергию и топливо, сократили зарплаты и/или уволили сотрудников. Далее уменьшался объем бизнеса их поставщиков и кризисные явления очень быстро распространялись по всей экономике.

Таким образом, на протяжении всего 2020 года рынок как коммерческой, так и жилой недвижимости находился в состоянии стагнации, произошло резкое падение спроса на недвижимость.

В 2021 году на динамику цен на рынке недвижимости напрямую влияли уровень покупательского спроса и объем качественного предложения на рынке, а также общая экономическая ситуация в стране и возможное принятие ряда поддерживающих инициатив со стороны государства.

По словам Ю. Ильина, вице-президента группы компаний «ПИК», «спрос на недвижимость в перспективе двух лет останется на высоком уровне, поскольку в России в целом сохраняется низкая обеспеченность собственным качественным жильем граждан. Продление программы льготной ипотеки не только позволит еще большему количеству людей улучшить свои жилищные условия, но и окажет существенную поддержку

всей отрасли, удерживая спрос на новостройки» [2]. Он считает также, что «любые перемены или кризис – это всегда новые возможности. Диджитализация бизнеса и развитие онлайн-решений должны стать теми факторами, от которых в будущем во многом будет обусловлен успех на рынке недвижимости» [2].

Основной причиной роста цен, по мнению зав. кафедрой государственного регулирования экономики РАНХиГС В. Климанова, является высокий общемировой уровень инфляции, который возник из-за пандемии коронавируса [3]. Так, из-за закрытия границ и перестройки рынка услуг образовался повышенный спрос на некоторые категории товаров (стройматериалы, бытовую технику, автомобили). Кроме того, из-за проблем с логистикой выросли цены на нефть и газ, что повлекло за собой увеличение цен на металл и затронуло всю мировую экономику [3].

Ситуацию на рынке недвижимости в России руководитель Центра политэкономических исследований В. Колташов описал следующим образом: «У нас есть достаточно сильный внутренний источник инфляции – это рост цен на недвижимость. В 2020 году, несмотря на кризис, недвижимость подорожала на 10 процентов. В 2021 году увеличение стоимости составило 20 процентов. В следующем году ожидается поднятие еще раз на 20 процентов. Недвижимость под аренду вырастет на 30 процентов в некоторых местах нашей необъятной страны» [3].

Таким образом, распространение новой коронавирусной инфекции стало масштабным вызовом и для мировой, и для российской экономики. Очевидно, что траектория развития в перспективе будет определяться не только экономическими, но и эпидемиологическими факторами.

Прогноз социально-экономического развития Российской Федерации и изменений цен (тарифов) на товары, услуги хозяйствующих субъектов, осуществляющих регулируемые виды деятельности в инфраструктурном секторе, на 2021 год и на плановый период 2022 и 2023 годов разработан Минэкономразвитием России в двух вариантах – базовом и консервативном [4]. Первый описывает наиболее вероятный сценарий развития российской экономики с учетом ожидаемых внешних условий и принимаемых мер экономической политики. Второй основан на предпосылке о менее благоприятной санитарно-эпидемиологической ситуации в мире, затяжном восстановлении мировой экономики и структурном замедлении темпов ее роста в среднесрочной перспективе из-за последствий распространения инфекции COVID-19.

Прогноз на 2021–2023 годы построен с учетом необходимости достижения национальных целей развития на период до 2030 года, при этом меры и инструменты их достижения будут конкретизированы в рамках Единого плана по достижению национальных целей развития Российской Федерации на период до 2024 года и на плановый период до

2030 года [4]. Однако снижения стоимости квартир в новостройках эксперты не прогнозируют. Давление на цены в 2022 году продолжится из-за роста себестоимости строительства, подпитываемого подорожанием стройматериалов и рабочей силы. Одновременно с этим увеличение ключевой ставки приведет к удорожанию кредитов для застройщиков, а это может снизить доступность новостроек. Руководитель направления первичной и загородной недвижимости сервиса «Avito. Недвижимость» Д. Алексеев считает: «В перспективе цены и спрос на новостройки постепенно стабилизируются. Застройщики вместе с банками совместными усилиями могут постараться компенсировать рост цен скидками и выгодными кредитными условиями» [5].

Необходимо отметить, что Совет директоров Центрального банка Российской Федерации (ЦБ РФ) принял решение о поднятии ключевой ставки с 28 февраля 2022 года до 20 % годовых. В ЦБ указали, что этот шаг позволит увеличить ставки по депозитам до того уровня, который может компенсировать возросшие девальвационные и инфляционные риски. Решение, как рассчитывает ЦБ РФ, позволит защитить сбережения граждан от обесценения и поддержит финансовую и ценовую стабильность.

Член Российской гильдии риелторов К. Барсуков заявляет: «На сегодняшний день в связи с наступлением специальной военной операции повышение ключевой ставки Банком России может привести как к снижению, так и к повышению стоимости недвижимости. Сохранить бизнес и минимизировать потери застройщикам может помочь поддержка государства» [6]. По словам специалиста, «положение с ценами на рынке недвижимости после повышения ставки ЦБ оценивается как ситуация 2014–2015 годов. В то время российский регулятор тоже резко поднимал ключевую ставку, тем не менее стоимость жилья упала как на вторичном рынке, так и на рынке новостроек. Тогда впервые появилась государственная поддержка застройщиков, но она не была такой значительной, какой может быть сегодня. В текущей ситуации государство имеет возможности сделать господдержку более заметной для рынка новостроек. Но приведет ли этот шаг к снижению цены, сказать невозможно, так как у застройщиков ситуация достаточно сложная: существенный рост цен на стройматериалы, нехватка рабочей силы, рост себестоимости строительства» [6]. Отметим, что если ЦБ ограничит свои действия исключительно поднятием ключевой ставки, без внимания к увеличению реальной денежной массы, то у граждан сократится количество денежных средств, на рынке недвижимости снова может случиться кризис.

Изменения коснулись и рынка съемного жилья. Количество желающих снять квартиры и дома уменьшилось. Это связано с тем, что люди решили не менять место жительства без острой необходимости.

Большинство экспертов сдержаны в прогнозах и пока не говорят о новом снижении цен в 2022 году, но считают, что несмотря на рост себестоимости строительства, недвижимость будет дорожать незначительно. Этому мнению придерживается, например, руководитель аналитического центра «ИНКОМ-Недвижимость» Д. Таганов: «Причин для дальнейшего роста цен не наблюдается, они и так сильно завышены. При этом растет ключевая ставка и дорожает ипотека. Поэтому в лучшем для продавцов случае цены останутся на существующем уровне» [7]. Управляющий партнер компании «Метриум» Н. Коркка полагает, что «в той или иной степени повторится сценарий прошлых лет и в конце концов ситуация на рынке стабилизируется» [8].

Начальник аналитического управления банка БКФ М. Осадчий отмечает: «Так как накануне ЦБ поднял ставку рефинансирования до рекордных 20 процентных пунктов, то следом возросли ставки на жилищные кредиты – прогноз до 22–25 %, т. е. ипотека станет недоступной. В России около 60 % сделок на рынке новостроек и на вторичном рынке совершается с помощью ипотеки, таким образом, со временем активность на рынке недвижимости заметно снизится. Инвестиции в недвижимое имущество являются одним из самых надежных способов сохранения сбережений, поэтому в условиях турбулентности на финансовых рынках спрос на недвижимость растет. Однако со временем финансовый кризис может превратиться в экономический кризис, ведущий к падению доходов населения и росту безработицы. В этом случае цены на жилье упадут, вырастет доля проблемных ипотечных кредитов» [7].

Таким образом, экономическая ситуация на рынке недвижимости в России напрямую зависит от состояния мировой экономики и общемирового уровня инфляции. Кризисная ситуация в стране, вызванная пандемией новой коронавирусной инфекции, и сложное политическое положение (с 24 февраля 2022 года на Украине проходит специальная военная операция) вызвали спад покупательской способности граждан. Благодаря государственной поддержке населения началось медленное возобновление активности субъектов рынка недвижимости, что повлекло за собой резкое увеличение стоимости недвижимого имущества.

Во избежание усиления темпов инфляции государство всячески старается оказать помощь экономике, в том числе понижением/повышением ставок на вклады и депозиты, стимулирующим ипотечный спрос и повышение инвестиционной привлекательности недвижимости. В настоящий момент, опираясь на неутешительные мнения экспертов, сложно давать какие-либо прогнозы относительно ситуации, сложившейся на рынке недвижимости. Однако и представители высших органов власти, и обычные граждане ожидают стабилизации отношений как в экономической, так и в политической сферах.

Библиографический список

1. Прыгун Ю.В. Механизмы развития местного рынка жилья (на примере муниципального образования г. Краснодар): курсовая работа. Краснодар, 2018. 33 с. URL: <https://www.kubsu.ru/sites/default/files/users/15690/portfolio/kursovaya.pdf> (дата обращения: 02.02.2022).
2. Клуб экспертов: прогнозы по рынку недвижимости на 2020–2021 годы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://strategyjournal.ru/ekonomika-i-biznes/klub-ekspertov-prognozy-po-rynku-nedvizhimosti-na-2021-2022-gody/> (дата обращения: 02.02.2022).
3. Рыбак Д. Россиянам предсказали основные изменения цен в 2022 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lenta.ru/news/2022/01/04/prices/> (дата обращения: 02.02.2022).
4. Сценарные условия, основные параметры прогноза социально-экономического развития Российской Федерации и прогнозируемые изменения цен (тарифов) на товары, услуги хозяйствующих субъектов, осуществляющих регулируемые виды деятельности в инфраструктурном секторе, на 2022 год и на плановый период 2023 и 2024 годов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.economy.gov.ru/material/directions/makroec/prognozy_socialno_ekonomicheskogo_razvitiya/scenarnye_usloviya_osnovnye_parametry_prognoza_socialno_ekonomicheskogo_razvitiya_rf_na_2022_god_i_na_planovyy_period_2023_i_2024_godov.html (дата обращения: 02.02.2022).
5. Алексеев Д. Взлет или падение: что будет с ценами на новостройки в 2022 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://realty.rbc.ru/news/61bb1d5e9a79470797ee795> (дата обращения: 02.02.2022).
6. Сметанина М. Риелтор оценил будущее рынка недвижимости в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lenta.ru/news/2022/03/02/nedvizhka/> (дата обращения: 05.03.2022).
7. Фатхуллина Г. Объясняем, что происходит на рынке недвижимости на примере кризиса 2015 года. Спойлер: жилье подешевеет, но не сразу [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sntat.ru/news/obyasnyаем-cto-proisxodit-na-rynke-nedvizimosti-na-primere-krizisa-2015-goda-spoiler-zile-podeseveet-no-ne-srazu-5834819> (дата обращения: 05.03.2022).

IMPACT OF THE ECONOMIC CRISIS ON THE REAL ESTATE MARKET IN RUSSIA

E.A. Krylova, V.V. Kartseva

Abstract. *The impact of the economic crisis on the real estate market is analyzed. A prognosis of the development of his condition is made. The opinions of experts working in this field are given. The assessment of the situation in the modern domestic real estate market has been carried out.*

Keywords: *economic situation, real estate market, coronovirus pandemic, special military operation.*

Об авторах:

Крылова Евгения Александровна – студентка, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: evgeniakrilova36@gmail.com

Карцева Вера Викторовна – кандидат экономических наук, доцент кафедры геодезии и кадастра, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: vera.v.kartseva@gmail.com

Krylova Evgenia Alexandrovna – Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: evgeniakrilova36@gmail.com

Kartseva Vera Viktorovna – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Geodesy and Cadastre, Tver State Technical University, Tver. E-mail: vera.v.kartseva@gmail.com

УДК 332.6

ПРАВА И ОБЯЗАННОСТИ УЧАСТНИКОВ ОБЩЕЙ ДОЛЕВОЙ СОБСТВЕННОСТИ

П.Г. Кутьева, В.В. Карцева

© Кутьева П.Г., Карцева В.В., 2022

Аннотация. *Рассмотрены вопросы, связанные с общей долевой собственностью. Обоснована необходимость совершенствования законодательства в этой сфере. Перечислены недостатки, имеющиеся в современном законодательстве.*

Ключевые слова: *недвижимое имущество, доля, общая долевая собственность, законодательство, Высший Арбитражный Суд.*

Общеизвестно, какое важное значение имеет собственность в жизни каждого человека и общества в целом. Со времен римского частного права собственность понималась как исключительная собственность лица на что-либо, наиболее полное, абсолютное право, устанавливаемое на индивидуальной основе. В то же время порой одна вещь принадлежит нескольким людям, что приводит к возникновению коллективных начал, конкурирующих с правом владения отдельных людей. Только при согласовании этих принципов возможно эффективное правовое регулирование отношений общей собственности, что является непростой задачей. Гражданское право различает общие блага по тому, как устроены внутренние отношения. Гражданский кодекс Российской Федерации (ГК РФ) определяет два вида общей собственности: долевую и совместную (см. пункт 2 статьи 244 ГК РФ) [1].

Под общей долевой собственностью понимается право собственности на имущество всех участников собственности одновременно. Однако у каждого из них есть конкретная доля прав, поэтому она и называется долевой.

Если доля от общего числа участников не может быть установлена в соответствии с законом и все участники не пришли к соглашению, они считаются равными (см. пункт 1 статьи 245 ГК РФ) [1]. С согласия всех участников долевой собственности порядок определения и изменения долей может быть установлен исходя из вклада каждого участника в образование и увеличение общего имущества (см. пункт 2 статьи 245 ГК РФ). Общая собственность регулируется общим соглашением. При недостижении соглашения спор рассматривается в судебном порядке (согласно статьям 246, 247 ГК РФ) [1].

С каждым годом недвижимость обретает все большую значимость, однако правовое регулирование отношений права собственности вызывает много вопросов, в частности вопросы права преимущественной покупки, признания доли незначительной. При рассмотрении первого указанного момента следует отметить, что каждый собственник может распоряжаться своей долей без согласия остальных собственников. Но в то же время при продаже доли постороннему лицу другие участники имеют право преимущественной покупки доли (в первую очередь по цене продажи и на других приравненных к этому условиях). Продавец долей должен письменно уведомить других совладельцев о продаже их долей третьему лицу. Срок уведомления составляет 30 дней для продажи доли и 10 дней для ответа. С порядком реализации преимущественного права покупки все понятно. Здесь могут, например, возникнуть проблемы с порядком и формой уведомления о продаже доли.

Следует отметить, что уведомление остальных совладельцев о предстоящей продаже требуется не во всех случаях. Так, например, при отчуждении земли сельскохозяйственного назначения каждый

сособственник вправе продать свою долю третьему лицу без уведомления других участников. Что касается извещений при продаже чужого имущества, то в законе указано, что извещение должно быть представлено в письменной форме (иные виды извещений недействительны). Однако и здесь есть опасность возникновения проблем, например если отчуждатель не знает местонахождения совладельцев.

Решение вопросов, связанных с правовой природой извещения о продаже долей в общем имуществе, важно, так как от того, является ли извещение офертой или нет, зависят сроки исполнения, место исполнения, соблюдение формальных требований и т. п. Не снят вопрос о нормах разрешения споров между участниками долевой собственности, имеющими равные доли в неделимом недвижимом имуществе (студиях, квартирах с подсобными помещениями). Приведем конкретный пример, свидетельствующий о наличии противоречащих друг другу решениях суда по поводу этих споров. В Определении Конституционного Суда Российской Федерации от 27.02.2018 № 400-О «Об отказе в принятии жалобы гражданки Нины Сергеевны Бобылевой на нарушение ее конституционных прав пунктом 4 статьи 252 Гражданского кодекса Российской Федерации» были удовлетворены требования обладателя 1/2 доли в праве собственности на жилое помещение к гражданке Н.С. Бобылевой о признании принадлежащей ей 1/2 доли незначительной и о прекращении ее права собственности с выплатой заявительнице денежной компенсации [4]. Однако Верховный Суд Российской Федерации решением, размещенным в Определении от 23.05.2017 № 5-КГ17-51, подтверждает, что при равенстве долей сособственников имеется возможность выкупа доли [5].

Неясности по поводу долей собственников есть и в ГК РФ. Так, в пункте 4 статьи 252 ГК РФ используется выражение «незначительная часть собственника», однако не оговариваются условия признания этой незначительной части. В то же время законодательство не содержит ограничений на размер долей в общей долевой собственности, которые могут быть приобретены в собственность.

Ничтожное участие в долевой собственности на жилое помещение понимается как участие в праве, которое в силу его малости не позволяет собственнику без существенного нарушения законных интересов других собственников использовать жилище по назначению.

На практике люди постепенно отказались от позиции, согласно которой минимальное участие ничтожно. Из Постановлений № 6, 8 Пленума Верховного Суда Российской Федерации следует, что в отдельных случаях с учетом обстоятельств суд может передать право собственности на неделимую вещь в собственность долей одному из участников, имеющих материальную заинтересованность в ее использовании (независимо от размера долей собственника других

участников, причем последние компенсируют стоимость своих долей). Понятие «вещный интерес» является определяющим в отношениях участников общей собственности.

В разъяснении, содержащемся в Постановлениях Пленума Верховного Суда Российской Федерации № 6 и Высшего Арбитражного Суда № 8 от 01.07.1996 «О некоторых вопросах, связанных с применением части первой Гражданского кодекса Российской Федерации», указано, что при пользовании общей долевой собственностью существенная доля в имуществе определяется судом в каждом конкретном случае на основании исследования и оценки всех представленных сторонами доказательств и с учетом того, что в связи с возрастом, состоянием здоровья, профессиональной деятельностью, наличием детей, других членов семьи (в том числе лиц с ограниченными возможностями) есть необходимость пользоваться имуществом [6]. Данный документ предполагает концептуальное изменение положений о содержании общей долевой собственности и, следовательно, появление нового общего правила, не требующего прекращения владения только в связи с наличием незначительной части собственника. В этом смысле при разрешении споров между участниками долевой собственности и наличии равной доли жилого помещения или наличии у одной стороны значительного интереса понятие «незначительное участие» часто теряет свое значение.

Таким образом, регулирование отношений общей долевой собственности на практике требует дальнейшего совершенствования законодательства и уточнения толкования различных юридических правил.

Библиографический список

1. Гражданский кодекс Рос. Федерации: [принят Гос. Думой 21.10.1994]. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». Источник: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142/ (дата обращения: 24.03.2022).
2. Толчеев Н. Преимущественное право покупки доли жилого дома // Российская юстиция. 2000. № 7. URL: <https://www.lawmix.ru/comm/6825> (дата обращения: 24.03.2022)
3. Толчеев Н. Является ли извещение о преимущественном праве покупки офертой? // Российская юстиция. 2003. № 7. С. 21.
4. Об отказе в принятии жалобы гражданки Нины Сергеевны Бобылевой на нарушение ее конституционных прав пунктом 4 статьи 252 Гражданского кодекса Российской Федерации: определение Конституционного суда Рос. Федерации от 27.02.2018 № 400-О [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://legalacts.ru/sud/opredelenie-konstitutsionnogo-suda-rf-ot-27022018-n-400-o/> (дата обращения: 24.03.2022).

5. Определение Верховного суда Рос. Федерации от 23.05.2017 № 5-КГ17-51 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gkrfkod.ru/pract/opredelenie-verkhovnogo-suda-rf-ot-23052017-n-5-kg17-51/> (дата обращения: 24.03.2022).

6. О некоторых вопросах, связанных с применением части первой Гражданского кодекса Российской Федерации: постановления Пленума Верховного суда Рос. Федерации № 6, Пленума Высшего Арбитражного Суда Рос. Федерации № 8 от 01.07.1996. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». Источник: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_11279/ (дата обращения: 24.03.2022).

RIGHTS AND OBLIGATIONS OF PARTICIPANTS OF SHARED PROPERTY

P.G. Kut'eva, V.V. Kartseva

***Abstract.** The issues related to shared ownership are considered. The necessity of improving legislation in this area is substantiated. The shortcomings of the current legislation are listed.*

***Keywords:** real estate, share, shared ownership, legislation, Supreme Arbitration Court.*

Об авторах:

Кутьева Полина Геннадьевна – студентка, Тверской государственный технический университет, Тверь. E-mail: kuteva.polina@mail.ru

Карцева Вера Викторовна – кандидат экономических наук, доцент кафедры геодезии и кадастра, Тверской государственный технический университет, Тверь. E-mail: vera.v.kartseva@gmail.com

About the authors:

Kut'yeva Polina Gennadievna – Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: kuteva.polina@mail.ru

Kartseva Vera Viktorovna – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Geodesy and Cadastre, Tver State Technical University, Tver. E-mail: vera.v.kartseva@gmail.com

МЕТОДИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ В УПРАВЛЕНИИ ПРОЕКТАМИ

Н.Ю. Мутовкина, К.А. Веселова

© Мутовкина Н.Ю., Веселова К.А., 2022

***Аннотация.** Сделан обзор актуальных математизированных инструментов и методов, применяемых в управлении проектами. Рассмотрены современные тенденции использования методов и инструментов структурирования проектов, их реализации и повышения эффективности в свете достигаемых результатов. Проведен анализ практического применения таких методов, как сетевое планирование и выявление критического пути, имитационное моделирование и др.*

***Ключевые слова:** управление проектами, методы управления, задачи управления, сетевое планирование, системный подход.*

Разнообразие экономических видов деятельности, перманентное расширение продуктовых линеек и предъявление жестких требований к качеству товаров, работ, услуг, появление новых моделей экономического взаимодействия, усиление неопределенности и опасности возникновения рисков определяют необходимость применения хозяйствующими субъектами широкого спектра математизированных инструментов и методов управления проектами. Выбор методов зависит от специфики проекта, в том числе его уникальности, соответствующих компетенций и математической подготовки участников проекта, а также ресурсов, выделяемых для реализации проекта. Все ресурсы можно представить в денежном выражении, поэтому при выборе методов анализа, планирования, контроля необходимо учитывать затраты на проект.

Под математизированными инструментами и методами понимаются такие механизмы решения управленческих задач, которые позволяют представить любую задачу управления в виде математической модели и найти такие значения входящих в нее переменных, которые доставляют оптимальное значение целевой функции в конкретных условиях. Математизированные инструменты дают исследователю возможность перейти от неформализованных (вербальных) постановок задач управления к формализованным.

Развитие компьютерной техники позволяет применять математические методы в реализации вычислительных экспериментов, сценарного подхода в управлении проектами. Лингвистическое (вербальное) описание любого проекта может быть преобразовано в

формализованное, т. е. в представление проекта как математической модели или системы моделей, для проверки работы которых используются различные математические методы. Продвижение этих методов в гуманитарных науках дало возможность построить достаточно точные модели поведения объекта [1].

В ходе анализа существующих точек зрения на категорию «проект» было выявлено, что ей приписывают целевую направленность, уникальность, сложность, конечную протяженность во времени, высокую неопределенность и степень риска, автономность от других действий в хозяйствующем субъекте. Все это позволяет рассматривать проект как «совокупность взаимосвязанных и целенаправленных научно-исследовательских, опытно-конструкторских, производственных, организационных, финансовых, коммерческих и других мероприятий, ограниченных по временным, материальным, людским ресурсам и установленным требованиям к качеству, проводимых в недетерминированных условиях и необходимых для создания уникальных активов, продуктов и услуг, отличных от результатов каждодневной деятельности предприятия» [2].

Управление проектами преследует цель оптимизации затрат времени и ресурсов (трудовых, материальных и финансовых) при реализации проектов. Это достигается за счет многомерного планирования работ и задач проекта, распределения требуемых ресурсов и назначения режима контроля их выполнения и расходования [3].

В соответствии со стандартом [4] выделяют пять этапов в управлении проектами:

- инициацию,
- планирование,
- выполнение,
- мониторинг и управление,
- завершение и закрытие.

На каждом из этих этапов могут использоваться разные методы решения поэтапных задач. Так, на этапе инициации осуществляется отбор проектов из множества предложений, полученных от потенциальных участников. При отборе, как правило, применяются экспертные методы, когда каждый из экспертов оценивает каждый из предложенных проектов (или вариантов реализации проекта) по выделенным критериям, присваивая по каждому пункту балльную оценку в заранее установленной шкале, например от 1 до 10. Выбор делается в пользу того проекта, который наберет максимальное количество баллов. При этом необходима проверка согласованности экспертных оценок. Ее легко реализовать с помощью расчета коэффициента конкордации [5].

При планировании осуществляется распределение задач между участниками, ресурсов между задачами проекта, времени на решение каждой задачи и т. п. Наилучшее распределение ресурсов при реализации проекта может быть достигнуто путем рационализации графика проектных событий. Проекты обречены на провал, если установленные работы и задачи не выполняются согласно установленным критериям производительности, затраты на их выполнение существенно превышают смету либо их реализация не совпадает с утвержденным графиком. Во избежание таких критических событий проектные менеджеры задействуют внушительный арсенал инструментов и методов управления проектами, в частности метод сетевого планирования и критического пути, методы линейного, нелинейного и динамического программирования, имитационное моделирование и др.

Метод сетевого планирования позволяет представить работы (задачи) проекта в виде сетевого графика – информационной модели, отображающей процесс выполнения комплекса работ, направленных на достижение единой цели [6]. Работы изображаются кружками, а связи между ними – направленными дугами (стрелками). Данный метод позволяет наглядно представить любой проект как множество работ, выполняемых в определенной последовательности. Некоторые из этих работ могут выполняться параллельно. Особенно эффективны стохастические сетевые модели, поскольку они позволяют отражать как широкий спектр весьма сложных связей между работами и событиями, так и многоальтернативный характер ветвящихся направлений выполнения проекта. При этом учитываются случайные воздействия, обстоятельства и помехи. Стохастическая сетевая модель позволяет решить одну из наиболее сложных задач прогнозирования – определение направлений разработки сложного проекта с оценкой вероятности реализации каждого направления и сроков его реализации.

Между первой и последней работами, представленными на сетевом графике, существует хотя бы одна непрерывная технологическая последовательность работ (цепь), называемая путем. Длина пути обуславливается суммой продолжительности находящихся на нем работ. Современные компьютерные программы позволяют реализовывать алгоритмы поиска как кратчайшего, так и самого продолжительного пути. Наиболее длинный путь называется критическим. Он определяет время, необходимое для выполнения всего плана проекта. Именно от работ, находящихся на критическом пути, и их продолжительности зависит конечный срок выполнения плана [6].

Линейное программирование представляет собой теоретический аппарат модельного исследования, направленного на отыскание наилучшего способа распределения ограниченных ресурсов. Целевая функция и ограничения математической модели линейного

программирования представляются линейными уравнениями и неравенствами.

Модели линейного программирования не всегда адекватны реальным ситуациям. При решении задач полный и точный учет зависимостей между факторами и показателями, влияющими на критерий эффективности и ограничительные условия, достигается при разработке нелинейных математических моделей.

Линейное и нелинейное программирование применяют при решении отдельных задач на этапах планирования и выполнения проекта, например при распределении ресурсов, решении задачи о назначениях, транспортных и др. Отличие линейных и нелинейных моделей в области управления проектами состоит лишь в виде целевой функции и (или) ограничений. В постановке задачи нелинейной оптимизации хотя бы один из ее элементов выражен нелинейно.

Если задача оптимизации является многошаговой, реализуемой во времени, то для ее решения могут применяться методы динамического программирования. Эти методы часто используют, например, при формировании оптимальной стратегии по замене и ремонту оборудования [7], распределении инвестиций между проектами или отдельными задачами проекта во времени [8] и т. п.

Эксперименты с математическими моделями получили широкое распространение в связи с развитием компьютерной техники. Суть математического моделирования заключается в замене реального объекта определенной математической моделью и проведении экспериментов с нею на компьютере в специальной программной среде. В настоящее время существует множество компьютерных программ, предназначенных для составления модели проекта и управления ею. К таким программам относятся MS Project, Primavera, ProjectLibre, GanttProject и др.

Сочетание возможностей компьютерной техники и математического аппарата создало основу для развития и применения точных методов в управлении проектами [9].

Таким образом, успешность проекта напрямую зависит от выбора методов управления его планированием и реализацией. Если при выборе методического инструментария не учитывались специфика и возможности его использования, то не исключен провал проекта. Такая ситуация особенно характерна для проектов, реализуемых в условиях высокой неопределенности и риска, подверженных частым изменениям в силу рассогласования интересов и мнений участников проекта на этапе планирования. Поэтому при выборе методического аппарата проектные менеджеры должны руководствоваться принципами системного подхода.

Системный подход представляет собой содержательное описание элементов, взаимодействующих между собой для поддержания жизнеспособности системы [2]. Концепция этого подхода представляется

наиболее эффективной в управлении проектами, поскольку предполагает учет всех их сторон, элементов и связей между ними. Подход к управлению проектами с позиции принципов системности позволяет менеджерам и системным аналитикам не упустить из вида важные события проекта, факторы, оказывающие наибольшее влияние на проект, его реализацию. Указанный подход позволяет оценить, насколько изменения одного элемента проекта повлияют на остальные его элементы и каково будет это влияние.

К основным принципам системного подхода в управлении проектами относятся взаимозависимость со средой, изменчивость во времени, внутренняя соподчиненность и взаимосвязанность элементов. В рамках системного подхода представляется целесообразным формирование комплекса формализованных математических методов и методов условной формализации с учетом специфики проекта, его ключевых характеристик. Соответственно, можно констатировать, что методический инструментарий управления проектами включает системный подход, формализованные математические методы для решения частных задач проекта, компьютерное и программное обеспечение для построения модели проекта, а также реализации вычислительных экспериментов. Правильно подобранный методический инструментарий позволяет соблюсти план проекта, не допустить конфликтов и рассогласований в процессе его выполнения. Реализованные в запланированные сроки и с отличным качеством проекты являются одним из ключевых показателей успешной деятельности хозяйствующего субъекта.

Библиографический список

1. Алексеев И.Л. Математизация научного знания // Восточно-Европейский научный журнал. 2016. Т. 8. № 5. С. 60–62.
2. Кушнер М.А. Инструментарий управления проектами развития промышленных предприятий (на примере предприятий молочной промышленности Астраханской области): автореф. на соиск. ученой степ. канд. экон. наук: 08.00.05 – экономика и управление народным хозяйством. Воронеж, 2013. 24 с.
3. Сенина А.С. Характеристика информационных технологий, используемых в управлении проектами // Экономика и социум. 2019. № 1-2 (56). С. 249–253.
4. IEEE 1490-2003. Adoption of PMI Standard A Guide to the Project Management Body of Knowledge. The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc., 2003.
5. Авчухова Е.В. Оценка согласованности экспертов при отборе персонала // Вестник Самарской гуманитарной академии. Серия: Психология. 2018. № 1 (23). С. 136–150.

6. Шитухина Н.А. Сетевое планирование – эффективный метод организации и управления инновационными процессами // Труды Братского государственного университета. Серия: Экономика и управление. 2012. Т. 1. С. 36–41.
7. Ростова Е.П. Определение оптимальной стратегии замены и ремонта оборудования методом динамического программирования // Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева. 2015. Т. 71. № 1. С. 142–147.
8. Анфиногентова М.Д. Распределение инвестиций при помощи методов динамического программирования // Modern Science. 2021. № 5-3. С. 36–39.
9. Мясоедов А.И. Применение математических методов в экономике: специфика, проблемы, перспективы // Beneficium. 2020. № 3 (36). С. 35–47.

METHODICAL TOOLS IN PROJECT MANAGEMENT

N.Y. Mutovkina, K.A. Veselova

***Abstract.** An overview of current mathematized tools and methods used in project management is made. The current trends in the use of methods and tools for structuring projects, their implementation and increasing efficiency in the light of the results achieved are considered. The analysis of the practical application of such methods as network planning and critical path detection, simulation modeling, etc. is carried out.*

***Keywords:** project management, management methods, management tasks, network planning, a systematic approach.*

Об авторах:

Мутовкина Наталия Юрьевна – кандидат технических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: letter-boxNM@yandex.ru

Веселова Ксения Алексеевна – студентка, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: ksvesel@yandex.ru

About the authors:

Mutovkina Nataliya Yur'evna – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Accounting and Finance, Tver State Technical University, Tver. E-mail: letter-boxNM@yandex.ru

Veselova Ksenia Alekseyevna – Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: ksvesel@yandex.ru

ОРГАНИЗАЦИЯ РЕАБИЛИТАЦИОННОГО ЦЕНТРА КАК СОЦИАЛЬНО ЗНАЧИМОГО ПРОЕКТА В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ

Н.Ю. Мутовкина, В.Р. Румянцева

© Мутовкина Н.Ю., Румянцева В.Р., 2022

***Аннотация.** Рассмотрены особенности и значимость организации реабилитационных центров в современном обществе, возможности применения цифровых технологий и специального программного обеспечения для проектирования реабилитационных центров, обеспечения их эффективной работы. Предложена методика создания проекта реабилитационного центра с помощью специального программного обеспечения. Отмечено, что решение об организации реабилитационного центра принимается по результатам опроса населения. Представлен пример анкеты для заполнения респондентами – пользователями социальных сетей.*

***Ключевые слова:** реабилитация, реабилитационный центр, опрос, анкетирование, социальный проект, управление проектами, проектирование, современное общество, реабилитация, восстановление, доступная среда, устойчивость, трудоспособность, трудовая деятельность, социальная адаптация, анкета, специализированное учреждение, ограниченные возможности, здоровье, самоопределение, полезный навык, дизайн-проект, программный комплекс, интернет-профиль, организация досуга.*

Отношение общества к людям с ограниченными возможностями есть один из основных критериев его состоятельности и устойчивости. Это отношение имеет разные формы выражения. Например, о хорошем, внимательном отношении свидетельствуют:

создание доступной среды как в городе, так и сельской местности;
развитие и совершенствование системы льгот и преференций;
организация досуга;
развитие центров реабилитации и т. д.

В данной статье объектом исследования является методика организации реабилитационного центра, разработанная в рамках курса «Управление проектами». Организация реабилитационного центра представляет собой социально значимый проект, цель которого – обеспечить условия для обретения полезных навыков людьми с

ограниченными возможностями, развития у данной категории населения качеств, которые позволят им самоопределиться, стать более самостоятельными, почувствовать себя нужными обществу и способными к созданию полезного.

Важные задачи реабилитационных центров:

восстановление утраченной трудоспособности;

возвращение человека, потерявшего по каким-либо причинам возможность реализовывать трудовую деятельность, в социум после прохождения им реабилитационных мероприятий, способствующих частичному или даже полному обретению потерянных трудовых качеств.

В медицине понятие реабилитации трактуется как совокупность медицинских и психологических мер по возвращению здоровья и трудоспособности, социальной адаптации людей [1].

Реабилитационный центр – это специализированное учреждение, в котором происходит психологическое, физическое, социальное и нравственно-духовное восстановление людей [2].

Прежде чем проектировать реабилитационный центр, необходимо определиться с рядом аспектов:

с его профилем,

потенциальными потребителями,

расположением,

финансированием и т. д.

Поэтому, принимая во внимание сложность, многогранность, дороговизну и социальную значимость подобного проекта, необходимо со всей ответственностью подойти к вопросу организации реабилитационного центра.

На первом этапе следует проанализировать необходимость открытия реабилитационного центра в конкретном населенном пункте. Для этого нужно выполнить опрос его жителей, жителей соседних населенных пунктов. Опрос целесообразно проводить, используя интернет-ресурсы, например социальные сети. Вопросы, включаемые в анкету, должны быть четкими, отражать суть опроса, его целевые установки, иметь готовые варианты ответов. Оптимальное количество вопросов – 5–8 шт. Пример такой анкеты представлен на рисунке.

Принять участие в опросе может любой зарегистрированный в социальной сети пользователь, но только один раз. При этом доступ к анкете могут получить только те пользователи, которые отвечают определенным критериям (например, проживают в конкретном населенном пункте, имеют положительный профиль в сети и т. д.).

Укажите, какой реабилитационный центр необходим в Вашем населенном пункте?	
<input type="checkbox"/>	кардиореабилитационный
<input type="checkbox"/>	нейрореабилитационный
<input type="checkbox"/>	ортопедической реабилитации
<input type="checkbox"/>	для зависимых
<input type="checkbox"/>	для детей и подростков
<input type="checkbox"/>	для лиц с нарушениями зрения и слуха
<input type="checkbox"/>	многофункциональный
<input type="checkbox"/>	предложите свой вариант
Вам или Вашим родственникам (друзьям, знакомым) нужна помощь реабилитационного центра?	
<input type="checkbox"/>	да
<input type="checkbox"/>	нет
Как Вы считаете, какой реабилитационный центр наиболее эффективен?	
<input type="checkbox"/>	государственный
<input type="checkbox"/>	частный
<input type="checkbox"/>	православный
Где, по Вашему мнению, должен располагаться реабилитационный центр?	
<input type="checkbox"/>	в центре населенного пункта
<input type="checkbox"/>	на окраине населенного пункта
<input type="checkbox"/>	в лесопарковой зоне рядом с населенным пунктом
Что для Вас наиболее важно в работе реабилитационного центра?	
<input type="checkbox"/>	удобные, хорошо оформленные, комфортные помещения
<input type="checkbox"/>	качественная работа персонала
<input type="checkbox"/>	дружелюбие и приветливость персонала
<input type="checkbox"/>	современное медицинское оборудование и технологии
<input type="checkbox"/>	предложите свой вариант
Архитектура центра должна учитывать его профиль?	
<input type="checkbox"/>	да
<input type="checkbox"/>	нет
В центре должны быть предусмотрены сервисы, не связанные с медициной?	
<input type="checkbox"/>	да
<input type="checkbox"/>	нет

Анкета с вопросами для определения необходимости открытия реабилитационного центра

После получения положительных результатов обработки анкет начинается планирование, создается дизайн-проект. При этом необходимо иметь в виду, что реабилитационный центр должен не только иметь наружный и внутренний презентабельный вид, но и быть функционально доступным для людей с ограниченными возможностями. Пребывание в реабилитационном центре должно вызывать у них лишь положительные

эмоции, повышать уровень физических, психических, социальных и профессиональных возможностей. Поэтому проектирование реабилитационного центра должно осуществляться при обязательном соблюдении ряда принципов:

1. Пациенты должны иметь возможность самостоятельно ориентироваться в помещениях центра. Способность быть независимым, передвигаться без чужой помощи, пользуясь лишь указателями и какими-либо ориентирами, вселяет в них уверенность, желание жить, снижает стресс.

2. У каждого пациента должно быть личное пространство. Отдельные палаты позволяют пациенту побыть наедине с собой, комфортно проводить время с близкими и родными. Кроме того, пребывание в отдельной палате уменьшает риск заражения инфекцией и вероятность ошибки медперсонала.

3. Центр должен быть красивым и эстетичным. Это достигается путем использования натуральных материалов, обеспечения обилия дневного света, домашнего оформления помещений, что хорошо влияет на состояние пациентов.

4. Пациенты нуждаются в спокойствии, они уязвимы к внешним раздражителям, поэтому нужно учитывать тот шумовой фон, что окружает человека с ограниченными возможностями здоровья.

5. Обязательно необходимо продумать выбор цвета. Давно известно, что цвет влияет на состояние человека: рекомендуют даже размещать пациентов с повышенной температурой в палаты, выполненные в холодных тонах, а остальных, не имеющих повышенной температуры, – в палатах с теплыми тонами [3].

6. Важно продумать транспортную инфраструктуру (характер сети автомобильных дорог, наличие общественного транспорта, пешеходных зон, парковочных мест, в том числе для инвалидов) [4].

Если речь идет о строительстве многофункционального реабилитационного центра, рассчитанного на большое количество пациентов, то он должен представлять собой многоэтажный комплекс, оснащенный достаточным количеством вместительных лифтов, эскалаторами, электронными табло, навигаторами на нескольких языках. На каждом этаже должны быть специальные комнаты для персонала, оборудованные мониторами оповещения о необходимости оказания помощи нуждающемуся пациенту.

В современном реабилитационном центре должны быть предусмотрены не только медицинские кабинеты и залы для проведения непосредственно реабилитационных мероприятий, но и спортивные залы, бассейн, кафе, кинотеатр и другие элементы, рассматриваемые как часть реабилитационной инфраструктуры. Конечно, при этом необходимо учитывать профиль реабилитационного центра.

Для разработки дизайн-проекта реабилитационного центра могут применяться различные программы, например Rhinoceros, Revit, GeoniCS, NanoCAD, «Геониум» и др. Так, базовый функционал Rhinoceros обеспечивает трехмерное моделирование с проектированием, а также планирование с просчетом подготовленных сцен, включая анализ появившихся взаимосвязей, прочности материалов, подготовленных конструкций. В последнюю версию программы были добавлены важные тематические плагины, позволяющие сделать проектирование более эффективным: Grasshopper, VisualARQ, V-Ray, Flamingo nXt, Brazil [5].

Revit – это современный и удобный инструмент для проектирования зданий, в том числе и медицинского назначения. Программа по сути является логичным продолжением программных платформ AutoCAD и ArchiCAD, но принципы работы в ней гораздо проще. Например, пользователь может сразу применять цельные элементы проекта, а не линии или базовые фигуры. Программа гораздо быстрее откликается на действия пользователя. Если ему необходимо создать крышу, то программа автоматически предлагает соответствующие материалы, а не инструменты для стен или окон. Любые изменения в Revit делать легче, а путаница в файлах отсутствует в принципе [6]. Кроме того, в программе предусмотрена 3D-визуализация наряду с 2D-чертежами.

Программные комплексы GeoniCS, NanoCAD, «Геониум» являются российскими разработками для выполнения проектно-исследовательских работ и ничем не уступают зарубежным аналогам.

При выборе системы автоматизированного проектирования используются критерии: цена, удобство и простота эксплуатации, соответствие действующему законодательству и нормам, достаточность программного функционала, возможности взаимодействия с другими программными платформами, количество модификаций и обновлений.

Поскольку проекты, связанные с организацией реабилитационных центров, требуют больших затрат ресурсов, в том числе финансовых, целесообразно рассмотреть несколько вариантов бюджета проекта. Для формирования бюджета можно использовать специальное программное обеспечение, например «1С:Финансовое планирование», Bizplan, Oracle Financial Analyzer, PlanGuru и другие прикладные программы для финансового планирования и бюджетирования.

Таким образом, второй этап методики включает выбор программных платформ для проектирования и бюджетирования.

Третий этап состоит в оценке социально-экономической эффективности проекта реабилитационного центра. Наиболее простым способом такой оценки является сопоставление фактических и плановых значений основных характеристик проекта. Минимальные отклонения в допустимых границах свидетельствуют об эффективности проекта. Важный социально-экономический эффект от организации

реабилитационного центра заключается в том, что многие пациенты могут снова стать полноценными членами общества, вовлеченными в экономические процессы, трудоустроенными и создающими полезный для общества продукт.

Предложенная методика может быть реализована в виде комплекса взаимосвязанных задач, для каждой из которых устанавливается время выполнения, ресурсы, назначаются исполнители, финансирование. Для описанной реализации подходят такие программные продукты, как GanttProject, ProjectLibre, Primavera и др. Их применение упрощает восприятие проекта, делает возможным оперативное отслеживание его выполнения, визуализацию.

Библиографический список

1. Бондарева Н.И., Демидова Н.И. Современный опыт в проектировании реабилитационных центров // Матрица научного познания. 2020. № 10-1. С. 163–172.
2. Основы реабилитации: учебник для медицинских училищ и колледжей / под ред. В.А. Епифанова, А.В. Епифанова. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. 416 с.
3. Федорченко Н.О. Принципы архитектуры и дизайна в реабилитационном центре // Архитектоника региональной культуры: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 55-летию Юго-Западного государственного университета / редкол.: М.М. Звягинцева [и др.]. Курск: ЮЗГУ, 2019. С. 58–61.
4. Саламатова А.А. Принципы формирования реабилитационных центров для инвалидов // Актуальные вопросы современной науки: сборник статей по материалам XVIII Международной научно-практической конференции. Уфа: Дендра, 2019. С. 216–220.
5. Программа Rhinoceros [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://junior3d.ru/article/rhinoceros.html> (дата обращения: 16.04.2022).
6. Обзор программы для проектирования Revit [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://junior3d.ru/article/revit.html> (дата обращения: 16.04.2022).

ORGANIZATION OF A REHABILITATION CENTER AS A SOCIALLY SIGNIFICANT PROJECT IN MODERN SOCIETY

N.Y. Mutovkina, V.R. Rumyantseva

***Abstract.** The features and significance of the organization of rehabilitation centers in modern society, the possibility of using digital technologies and special software for the design of rehabilitation centers, ensuring their effective operation are considered. A method of creating a*

rehabilitation center project with the help of special software is proposed. It is noted that the decision on the organization of a rehabilitation center is made based on the results of a survey of the population. An example of a questionnaire to be filled in by respondents – users of social networks is presented.

Keywords: *rehabilitation, rehabilitation center, survey, questionnaire, social project, project management, modern society, rehabilitation, recovery, accessible environment, sustainability, ability to work, work activity, social adaptation, questionnaire, specialized institution, limited opportunities, health, self-determination, useful skill, design project, software package, Internet profile, leisure organization.*

Об авторах:

Мутовкина Наталия Юрьевна – кандидат технических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов, Тверской государственный технический университет, Тверь. E-mail: letter-boxNM@yandex.ru

Румянцева Виктория Романовна – студентка, Тверской государственный технический университет, Тверь. E-mail: vichka.rumyantseva.00@mail.ru

About the authors:

Mutovkina Nataliya Yur'evna – Candidate of Technical Sciences Associate Professor of the Department of Accounting and Finance, Tver State Technical University, Tver. E-mail: letter-boxNM@yandex.ru

Rumyantseva Viktoria Romanovna – Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: vichka.rumyantseva.00@mail.ru

УДК 338:004.9

АНАЛИЗ ПРЕДПОСЫЛОК РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ В РОССИИ: РИСКИ И ВОЗМОЖНОСТИ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Н.Ю. Мутовкина, В.С. Трохова

© **Мутовкина Н.Ю., Трохова В.С., 2022**

***Аннотация.** Выполнен анализ предпосылок становления и совершенствования цифровой экономики в России, рассмотрена динамика основных индикаторов ее развития. Проведена оценка потенциальных опасностей цифровых нововведений для общества, трудностей, связанных с внедрением цифровых инноваций, а также представлены мероприятия, продуманная реализация которых поможет предотвратить выявленные риски.*

Ключевые слова: цифровая экономика, информационные технологии, цифровые платформы, интернет, кибербезопасность.

Население Земли вступило в эру величайших изменений. Форма и содержание главных сфер жизни общества – экономики и управления, науки и безопасности – претерпевают кардинальные изменения: меняется структура, способы взаимодействия в обществе, все больше людей не мыслят свою жизнь без интернет-технологий, социальных сетей, виртуальных миров. Все это связано с достижениями в области микроэлектроники, информационных технологий и телекоммуникаций, а также стремлением человечества облегчить жизнь, снизить временные затраты на выполнение рутинных дел, решение повседневных задач. Информационные технологии проникли во все сферы, находят все новые и новые применения не только в повседневности, но и в различных отраслях экономики. Таким образом, становление и развитие цифровой экономики объективны и неизбежны.

Цифровая экономика базируется на использовании новаторских бизнес-моделей, электронной торговле, цифровой логистике и технологиях искусственного интеллекта. Цифровые технологии позволяют строить виртуальные бизнес-модели, с которыми можно беспрепятственно проводить различные эксперименты, менять исходные условия их работы и определять новые результаты. Цифровое бизнес-моделирование, во-первых, позволяет быстро найти наиболее оптимальную стратегию финансово-хозяйственной деятельности компании, а во-вторых, устранить риски, возникающие при экспериментировании с реальным хозяйствующим субъектом. Моментальное сравнение результатов моделирования дает возможность выбрать лучший для компании сценарий развития, что благоприятствует увеличению эффективности инвестиций и появлению новых возможностей на рынке [6]. Так что можно констатировать, что цифровая экономика – это не просто новый вид экономики, появившийся в результате прогресса информационных технологий и цифровых трансформаций жизни людей, это прежде всего проделанная работа по созданию, распространению и применению цифровых технологий сбора, сбережения, обработки, поиска, передачи и представления данных в электронном виде и связанных с ними товаров и услуг [4]. Главной целью такой работы является создание устойчивой и защищенной информационно-телекоммуникационной инфраструктуры, предназначение которой состоит в скоростной передаче, обработке и сбережении больших информационных массивов, данных, доступ к которым должен быть дифференцированным и защищенным [1]. Обеспечение сохранности, конфиденциальности информации должно быть изложено на уровне государства в виде комплекса правил и условий кибербезопасности, неукоснительно исполняемого всеми субъектами

информатизации. Поэтому необходимо иметь представление об уровне информатизации общества. Сформировать такое представление можно с помощью статистического анализа основных достижений цифровой экономики и условий ее развития.

Общая готовность России к развитию цифровой экономики оценивается по доле населения, периодически пользующегося интернетом. Так, на начало 2021 года в РФ насчитывалось 124 млн пользователей Всемирной сети. В период с 2020 по 2021 год их численность возросла на 6,0 млн (+5,1 %), а степень проникновения интернета в жизнь населения страны составляет 85,0 % [1].

Главная тенденция последних лет – рост мобильных социальных сетей. Например, пользователей социальных сетей в январе 2021 года в РФ насчитывалось 99 млн, за минувший год контингент социальных сетей возрос на 4,8 млн (+5,1 %) [1].

В начале 2021 года на мобильном телефоне интернет используют 111,3 млн россиян. Это практически 90 % всех пользователей Всемирной сети в РФ [1].

Самой известной россиянам цифровой площадкой считается YouTube. Почти 85 % интернет-пользователей в возрасте от 16 до 64 лет используют данную платформу. Цифровые сервисы «ВКонтакте» востребованы у 78 % пользователей [1]. Физические лица используют интернет-ресурсы в основном для общения в социальных сетях, совершения онлайн-покупок и электронных платежей, скачивания музыки, фильмов и подобного развлекательного контента. Юридические лица также используют интернет-ресурсы для электронных платежей и переводов денежных средств; пересылки деловой информации, включая бухгалтерскую и финансовую отчетность; поиска информации о товарах, услугах; оценки надежности потенциальных контрагентов; проведения переговоров с помощью видеосвязи.

Самой популярной поисковой системой среди российских интернет-пользователей в декабре 2021 года стал Yandex (2,71 млрд визитов за месяц). За ним идет Google (1,39 млрд визитов) [1].

С 2019 года популярность интернета и социальных сетей возросла в связи с пандемией коронавируса. Россияне стали активнее пользоваться интернетом в целях онлайн-шопинга. Так, в настоящее время товары и услуги ищут в интернете 79,6 % пользователей из РФ в возрасте от 16 до 64 лет. При этом мобильным телефоном для покупки пользовались в 2021 году 32,5 % от всех интернет-пользователей [1]. Таким образом, среднестатистический российский пользователь проводит в интернете 7 часов 52 минуты каждый день. Это практически на час больше среднемирового значения, которое составляет 6 часов 54 минуты. При этом на просмотр телевизионного контента (новостные и научно-познавательные передачи, фильмы и телесериалы, ток-шоу,

юмористические программы и т. п.) у россиян уходит примерно 3 часа 13 минут в сутки, на социальные сети – 2 часа 28 минут, а на чтение прессы (учитываются интернет и печатные СМИ) – 55 минут. Онлайн-радио несколько уступает музыкальным стриминговым сервисам – 47 минут против 41 минуты, а на подкасты пользователи в РФ тратят 21 минуту в сутки [1].

Нельзя не обратить также внимание на то, что неотъемлемой частью цифровой экономики (или подготовительным этапом к ее полноценному формированию) является цифровизация данных о каждом индивиде (начиная от личной информации (паспортных данных) и заканчивая реквизитами банковских карт). Обеспечение информационной безопасности, сохранности личных данных интернет-пользователей – одна из приоритетных задач и необходимое условие для развития указанной экономики. Один из индикаторов уровня выполнимости данного условия – глобальный индекс кибербезопасности. На первом месте по этому индексу находится Сингапур, на втором – США, на третьем – Малайзия. Россия в этом рейтинге стоит на десятом месте [6].

Развитие цифровой экономики вызывает определенные риски:

1) нарушение конфиденциальности, личной жизни граждан, потенциальный мониторинг граждан («цифровое рабство»);

2) увеличение вероятности утечки цифровой информации, хакерских атак на базы данных;

3) повышение уровня безработицы вследствие потенциальной замены рабочих низкой и средней профессиональной квалификации робототехническими системами. Внедрение и развитие на местах систем искусственного интеллекта также ведет к сокращению потребности в высококвалифицированных кадрах в отдельных отраслях экономики, например в бухгалтерии, аналитике баз данных и др.;

4) усложнение схем взаимодействия в социуме, так как виртуальное общение значительно снижает личностную коммуникативную составляющую, способность чувствовать эмоциональный настрой собеседника;

5) обострение конкуренции во всех секторах экономики;

6) зависимость от импортных цифровых технологий, программного и аппаратного обеспечения, поскольку, несмотря на оказываемую поддержку и развитие в России собственных технологий информатизации, ведущая роль мировых гигантов – производителей компьютерного обеспечения и разработчиков виртуальных технологий (Microsoft, Apple, Samsung и др.) по-прежнему неоспорима;

7) возникновение трудностей этического характера, активизация кибермошенников, снижение качества выполняемых на местах работ и ответственности за исполнение трудовых обязанностей во всех областях цифровизации, увеличение общественного отчуждения;

8) навязчивая реклама, новый цифровой тоталитаризм [2].

Перечисленные риски выступают предпосылками проблем, связанных с цифровизацией экономики:

1. Проблем, вызванных значительными структурными изменениями на рынке труда, которые могут породить необратимую диспропорцию между спросом и предложением. По этой причине рост уровня безработицы является предметом общественного беспокойства значительной части населения. Растущая напряженность среди населения способствует снижению профессиональной компетентности, деструктивным процессам в системе образования: в случае если актуальность определенных профессий быстро изменяется, то в системе образования могут не успеть подготовить и переподготовить нужные для цифровой экономики кадры [3].

2. Проблемы цифрового неравенства, справедливого доступа к достижениям цифровой экономики, возникновения новых обликов дискриминации, опасности усиления социального расслоения и социальной напряженности. Цифровое неравенство – явление, включающее в себя широкий спектр социальных явлений, связанных с обделением доступа различных людей, классов, организаций и систем к цифровым сервисам, лишением их возможностей информационного обмена. Например, пожилые люди в силу возрастного фактора могут освоить меньшее количество цифровых компетенций, соответственно, получают более низкие должности и теряют привычный доход [3].

3. Проблемы применения индивидуальных данных при использовании цифровых технологий, изменения границ конфиденциальности в профессиональной и личной сферах (вплоть до исчезновения неприкосновенности личной жизни).

4. Проблемы различной степени готовности регионов к цифровизации. Среди субъектов РФ наблюдаются высокая степень дифференциации в плане наличия соответствующей цифровой инфраструктуры, которая выступает базисом для развития цифровой экономики, несовершенство цифровых технологий. В сельской местности и вовсе отмечается отсутствие таковых.

5. Проблемы невысокой цифровой грамотности населения. Так, по данным мониторинга Национального агентства финансовых исследований, доля цифровой грамотности россиян в 2021 году составила всего 27 % [3].

Все эти риски и проблемы, связанные с цифровизацией экономики, можно минимизировать с помощью ряда мероприятий:

проведения исследований, нацеленных на создание многообещающих информационных технологий, внедрение российских разработок, увеличение безопасности информационной инфраструктуры, разработку механизмов обнаружения и предотвращения информационных опасностей, уничтожение последствий их проявления [2];

обеспечения четкого взаимодействия государственных структур в области электронной экономики, защищенности информации, передаваемой по информационным системам в РФ, недопущения зарубежного контроля над функционированием объектов цифровой экономики [7];

повышения безопасности информации, содержащей элементы государственной тайны;

увеличения цифровой грамотности населения. При снижении числа рабочих мест и утрате работы людьми с профессией, не требующей высокой квалификации (например, продавца, оператора, кассира), для данной категории населения необходимо предусмотреть профессиональную переподготовку за государственный счет для их последующего трудоустройства [7].

Нужно также разработать федеральный закон, который даст регионам право издавать акты, упрощающие принятие тех или иных решений в области цифровизации отдельных отраслей экономики и способствующие плавному внедрению цифровой экономики на макроуровне.

Библиографический список

1. Бычков И.В. Инфраструктура цифровой экономики // Распределенные информационно-вычислительные ресурсы. Наука – цифровой экономике. (DICR-2017): труды XVI Всероссийской конференции / отв. ред.: О.Л. Жижимов, А.М. Федотов. Новосибирск: Институт вычислительных технологий СО РАН, 2017. С. 38–43.
2. Голикова О.А., Иода Е.В. Цифровая экономика России: открывающиеся риски и возможности // Социально-экономические явления и процессы. 2018. Т. 13. № 4. С. 147–151.
3. Гусева А.И., Бабан С.М. Использование цифровой экономики в образовательной среде для оптимизации качества подготовки работников ОАО «РЖД» // Актуальные проблемы образования и науки в эпоху цифровизации экономики и пути ее решения: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Москва, 14 ноября, 2019 г. М.: Институт государственного администрирования, 2020. С. 30–41.
4. Журавлева Н.А. Цифровая экономика как основа экономики высоких скоростей // Транспортные системы и технологии. 2017. Т. 3. № 2. С. 47–49.
5. Кашпурова О.В., Щербина А.С. Цифровая экономика: риски и возможности // Молодая наука Сибири: электронный научный журнал. 2020. № 4 (10). URL: <http://mnv.irgups.ru/toma/410-2020> (дата обращения: 18.02.2022).

6. Сергеев Л.И. Цифровая экономика: учебник для вузов / под ред. Л.И. Сергеева. М.: Юрайт, 2020. 332 с.
7. Эскиндаров М.А., Масленников В.В., Масленников О.В. Риски и шансы цифровой экономики в России // Финансы: теория и практика. 2019. Т. 23. № 5 (113). С. 6–17.

ANALYSIS OF THE PREREQUISITES FOR THE DEVELOPMENT OF THE DIGITAL ECONOMY IN RUSSIA: RISKS AND OPPORTUNITIES TO ELIMINATE THEM

N.Y. Mutovkina, V.S. Trokhova

***Abstract.** The article analyzes the prerequisites for the formation and development of the digital economy in Russia, the dynamics of the leading indicators of its action are considered. An assessment of the potential dangers of digital innovations for society, the difficulties associated with introducing digital innovations, and measures are presented, the thoughtful implementation of which will help prevent the identified risks.*

***Keywords:** digital economy, information technology, digital platforms, internet, cybersecurity.*

Об авторах:

Мутовкина Наталия Юрьевна – кандидат технических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: letter-boxNM@yandex.ru

Трохова Валерия Сергеевна – студентка, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: ler.trohova201115@yandex.ru

About the authors:

Mutovkina Natalia Yuryevna – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Accounting and Finance, Tver State Technical University, Tver. E-mail: letter-boxNM@yandex.ru

Trokhova Valeria Sergeevna – Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: ler.trohova201115@yandex.ru

ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИМ СОСТОЯНИЕМ ПРЕДПРИЯТИЯ

А.В. Пантелеев, Д.В. Мартынов, Д.С. Анисимов

© Пантелеев А.В., Мартынов Д.В., Анисимов Д.С., 2022

Аннотация. Рассмотрено понятие «управление экономическим состоянием предприятия», в частности раскрыта сущность данной экономической категории. Приведены трактовки термина «экономическое состояние». Выявлены факторы, оказывающие влияние на управление экономическим состоянием предприятия.

Ключевые слова: предприятие, управление, экономическое состояние, платежеспособность, финансирование, финансовые ресурсы, финансовая устойчивость, экономическая стабильность.

В условиях санкционного давления достаточно сложной задачей является поддержание оптимального уровня экономического состояния предприятий, а также сохранение их платежеспособности. Это обуславливает необходимость изучения понятия «экономическое состояние предприятия».

В научной литературе не выработано единого подхода к трактовке данного термина. Авторы выделяют различные его аспекты. По мнению А.Д. Шеремета и Е.В. Негашева, экономическое состояние «представляет собой размещение и использование средств предприятия, обусловленные степенью выполнения финансового плана и мерой пополнения собственных средств за счет прибыли и других источников, если они предусмотрены планом, а также скоростью оборота производственных фондов, особенно оборотных средств» [10]. Н.Н. Ильшева придерживается похожей точки зрения: она считает, что экономическое состояние подразумевает «выполнение финансового плана и соблюдение режима самофинансирования по направлениям потребности в средствах» [4]. Л.Т. Гиляровская и соавторы под экономическим состоянием понимают способность предприятия финансировать свою деятельность и отмечают, что это состояние «характеризуется обеспеченностью финансовыми ресурсами, необходимыми для нормального функционирования предприятия, целесообразностью их размещения и эффективностью использования, финансовыми взаимоотношениями с другими юридическими и физическими лицами, платежеспособностью и финансовой устойчивостью» [1].

В трудах ряда экономистов встречается термин «финансовое положение предприятия». Так, например, Л.Г. Макарова эту категорию считает «синонимом экономического состояния предприятия. ... Финансовое положение предприятия – комплексное понятие, характеризующееся системой показателей, отражающих наличие, размещение и использование финансовых ресурсов. Финансовое положение – это результат взаимодействия всех элементов системы финансовых отношений предприятия, определяемый всей совокупностью производственно-хозяйственных факторов» [7]. В то же время управление экономическим состоянием подразумевает под собой процесс выявления недочетов в экономической деятельности фирмы, дефектов управления, а затем проведение мероприятий, устраняющих недостатки в финансовой деятельности.

А.Л. Зорин считает, что «управление экономическим состоянием предприятия достигается при помощи использования различных методов и приемов финансового анализа. Это позволяет более точно оценить финансовую ситуацию, сложившуюся на предприятии, спрогнозировать ее на перспективу и принять более обоснованное управленческое решение» [3].

Грамотное управление очень важно, поскольку его эффективность обуславливает, каким является предприятие в плане платежеспособности и успешности функционирования: фирма может быть устойчивой, неустойчивой, предкризисной и кризисной. Способность предприятия своевременно производить платежи, финансировать свою деятельность на расширенной основе, вкладывать деньги в инвестиции, развитие компании свидетельствует о его хорошем экономическом состоянии, привлекательности кредиторов и его конкурентоспособности.

Чтобы вовремя предотвратить негативные последствия неэффективного управления экономическим состоянием, проводят оценку экономического состояния организации. Для оценки используют различные показатели и методы. Так, на первом этапе следует провести анализ активов и пассивов предприятия. Это поможет выявить, на сколько хватит у предприятия резервов, способных покрыть свои финансовые обязательства, восстановить платежеспособность. Так, по мнению Н.А. Казаковой «от того, какие средства вложены в основные и оборотные средства, сколько их находится в сфере производства и сфере обращения, в денежной и материальной форме, во многом зависят результаты производственной и финансовой деятельности, следовательно, и финансовое состояние предприятия. Поэтому в процессе анализа активов предприятия в первую очередь следует изучить изменения в их составе, структуре и дать им оценку» [5]. На втором этапе проводятся расчеты показателей прибыли и рентабельности. После анализа прибыли и рентабельности следует провести факторный анализ. Он поможет понять,

какой фактор положительно или отрицательно влияет на общее экономическое состояние предприятия и какова степень этого влияния. В конце можно проанализировать финансовую устойчивость, в том числе ликвидность и платежеспособность, и деловую активность.

По мнению О.В. Ефимовой, система оценки экономического состояния может быть подразделена на ряд показателей:

- 1) рентабельности предприятия;
- 2) эффективности управления или прибыльности;
- 3) рыночной устойчивости;
- 4) ликвидности активов баланса как основы платежеспособности [2].

Для наиболее полной оценки финансового состояния предприятия текущие показатели сравниваются «с установленными нормативными оценками степени риска и прогнозами возможного банкротства; с аналогичными показателями финансового состояния других предприятий, которые позволяют выявить сильные и слабые стороны анализируемого предприятия, а также его возможности и угрозы; с данными проведения аналогичного анализа за предыдущие периоды с целью изучения возможных путей оптимизации финансового состояния исследуемого предприятия» [6].

Таким образом, экономическое состояние предприятия – это комплексное понятие, которое характеризуется системой показателей, отражающих наличие, размещение и эффективность использования финансовых ресурсов предприятия. Финансовое состояние предприятия является характеристикой его финансовой конкурентоспособности (т. е. платежеспособности и кредитоспособности), выполнения обязательств перед государством и другими хозяйствующими субъектами [8; 9].

Управление – это процесс выработки и осуществления управляющих воздействий субъектом управления, именно поэтому управление экономическим состоянием предприятия достигается при помощи использования различных методов и приемов финансового анализа. К таким приемам можно отнести вертикальный, горизонтальный, трендовый анализ, анализ финансовых коэффициентов, факторный анализ.

Эффективное управление экономическим состоянием предприятия позволяет существенно улучшить результаты финансово-хозяйственной деятельности, повысить прибыль и рентабельность деятельности.

Библиографический список

1. Гиляровская Л.Т., Лысенко Д.В., Ендовицкий Д.А. Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности: учебник. М.: Проспект, 2008. 360 с.
2. Ефимова О.В. Финансовый анализ: современный инструментарий для принятия экономических решений: учебник для подготовки магистров,

- обучающихся по специальностям «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», «Финансы и кредит», «Мировая экономика». М.: Омега-Л, 2013. 348 с.
3. Зорин А.Л. Справочник экономиста в формулах и примерах. М.: Профессиональное издательство, 2006. 335 с.
4. Илышева Н.Н., Крылов С.И. Анализ финансовой отчетности коммерческой организации: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям 080109 Бухгалтерский учет, анализ и аудит, 080105 Финансы и кредит. М.: ЮНИТИ, 2012. 239 с.
5. Казакова Н.А. Экономический анализ: учебник для студентов, обучающихся по экономическим специальностям. М.: ИНФРА-М, 2011. 341 с.
6. Крылов Э.И., Власова В.М. Анализ финансовых результатов предприятия: учебное пособие. СПб.: ГУАП, 2016. 256 с.
7. Макарова Л.Г., Макаров А.С. Экономический анализ в управлении финансами фирмы: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. М.: Академия, 2008. 336 с.
8. Разиньков П.И., Разинькова О.П. Проблемы формирования потенциала устойчивого развития предприятия // Проблемы управления в социально-гуманитарных, экономических и технических системах: материалы Всероссийской (заочной) научно-практической конференции: в 2 ч. / под общ. ред. И.И. Павлова. Тверь: ТвГТУ, 2018. Ч. 2. С. 46–50.
9. Разиньков П.И., Разинькова О.П. Структура потенциала развития и организации устойчивого функционирования предприятия // Вестник Тверского государственного технического университета. Серия «Науки об обществе и гуманитарные науки». 2017. № 2. С. 140–151.
10. Шеремет А.Д., Негашев Е.В. Методика финансового анализа деятельности коммерческих организаций: практическое пособие для слушателей системы подготовки профессиональных бухгалтеров и аудиторов. М.: ИНФРА-М, 2010. 235 с.

PROBLEMS OF MANAGING THE ECONOMIC CONDITION OF THE ENTERPRISE

A.V. Panteleev, D.V. Martynov, D.S. Anisimov

***Abstract.** The concept of «management of the economic condition of the enterprise» is considered, in particular, the essence of this economic category is revealed. Interpretations of the term «economic condition» are given. The factors influencing the management of the economic condition of the enterprise are identified.*

***Keywords:** enterprise, management, economic condition, solvency, financing, financial resources, financial stability, economic stability.*

Об авторах:

Пантелеев Андрей Валентинович – кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: men_756@mail.ru

Мартынов Дмитрий Валентинович – кандидат технических наук, доцент кафедры информационных систем, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: men_756@mail.ru

Анисимов Дмитрий Сергеевич – магистрант, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: men_756@mail.ru

About the authors:

Panteleev Andrey Valentinovich – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Management, Tver State Technical University, Tver. E-mail: men_756@mail.ru

Martynov Dmitry Valentinovich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Information Systems, Tver State Technical University, Tver. E-mail: men_756@mail.ru

Anisimov Dmitry Sergeevich – Master's Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: men_756@mail.ru

УДК 332.144

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РЫНКА ЖИЛОГО НЕДВИЖИМОГО ИМУЩЕСТВА ТУТАЕВСКОГО РАЙОНА ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ

В.В. Карцева, С.А. Полетаев

© Карцева В.В., Полетаев С.А., 2022

***Аннотация.** Указаны причины кризисных явлений на отечественном рынке жилой недвижимости. Выделены три группы ценообразующих факторов на вышеназванном рынке. Описана структура рынка жилой недвижимости Тутаевского района Ярославской области. Исследован рынок жилой недвижимости города Тутаева Тутаевского района Ярославской области.*

***Ключевые слова:** рынок, Тутаев, Тутаевский район, жилая недвижимость, имущество, цены, квартира, частный дом, покупка жилья, спрос, предложение.*

Экономика России в целом и рынок жилой недвижимости в частности подвержены значительному влиянию внешних факторов, связанных с признанием суверенитета Донецкой и Луганской народных республик, что привело к нестабильности во внешних отношениях, введению против России рядом иностранных государств санкций, колебаниям курса рубля. Специальная военная операция на Украине и ограничение полетной зоны привели к сбоям в поставках импортных материалов, а также к уходу многих мировых компаний из нашей страны.

Воздействие экономического кризиса на рынок недвижимости выразилось следующим образом: из-за уменьшения размера свободных средств, количества доступных кредитов и свертывания инвестиционных программ предприятий и банков снизилась покупательская активность населения, т. е. урезался спрос, а поскольку количество объектов недвижимости на рынке осталось прежним, то по законам свободного рынка стоимость начала падать. «В то же время стоимость недвижимости снижается постепенно, но медленно (в силу инерционности рынка). Падение цен на рынке недвижимости вследствие экономического кризиса, как правило, ощутимо, но не критично. Обычно стоимость уменьшается на 25–30 % по сравнению с ценами, характерными для предкризисного временного периода» [1]. Впрочем для отдельного продавца это очень большая сумма. При этом выздоровления рынка недвижимости из-за его инерционности следует ждать значительно позже, чем всех прочих сфер деятельности.

На данный момент рынок жилой недвижимости характеризуется большим количеством предложений. И на первичном, и вторичном рынке продаются одно-, двух-, трехкомнатные квартиры, а также частные дома.

Можно выделить три группы ценообразующих факторов на рассматриваемом рынке:

- 1) постоянные;
- 2) условно-постоянные;
- 3) условно-переменные [2].

Постоянные параметры квартиры отражают характеристики, которые относятся к дому в целом. К этим параметрам причисляют:

«местоположение дома (близость к центру, транспортную доступность, близость остановок общественного транспорта, инфраструктуру, состояние прилегающей территории);

тип (хрущевка, брежневка, “сталинка”, новостройка);

состояние (степень изношенности общедомовых сетей и коммуникаций, год постройки/капитального ремонта, состояние подъезда)» [2].

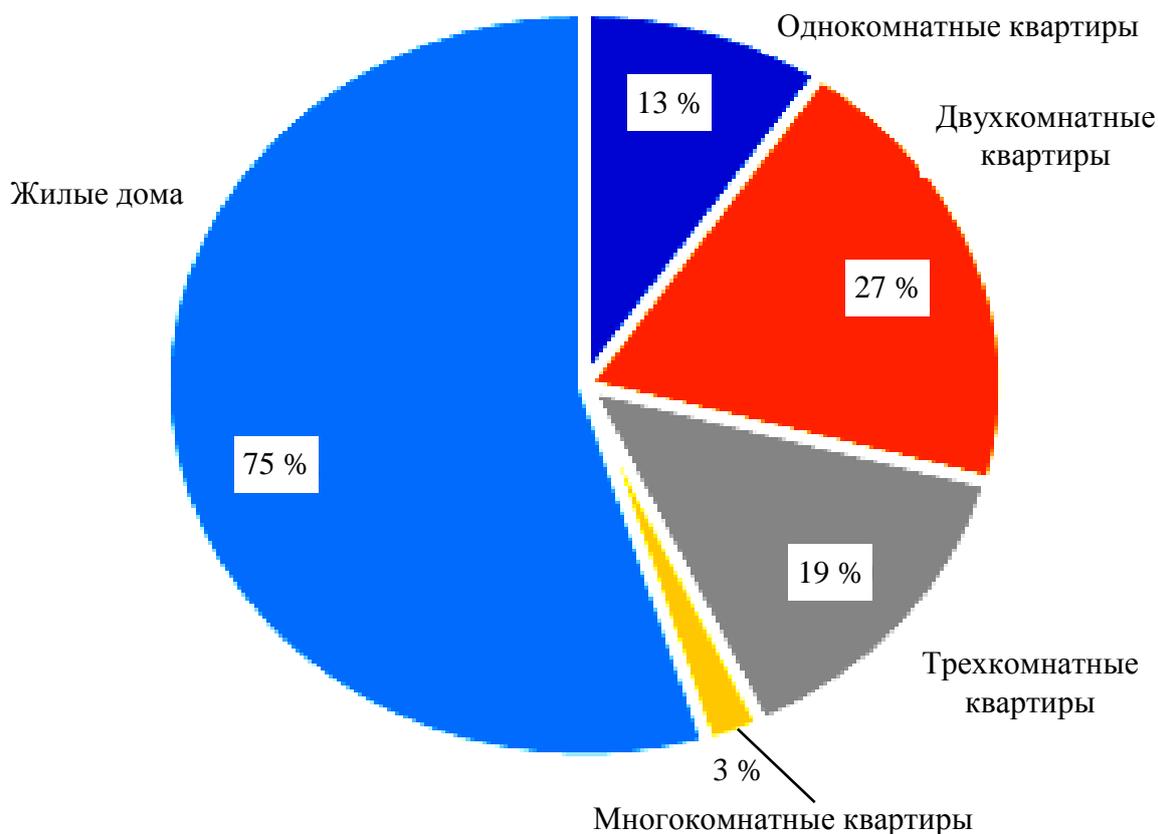
Ко второй группе относят факторы, на которые, как правило, владелец не может повлиять:

- 1) общую площадь;
- 2) этаж;
- 3) планировку;
- 4) наличие балкона или лоджии;
- 5) материал стен;
- 6) ориентацию окон в помещении;
- 7) вид из квартиры;
- 8) наличие в доме лифта (или его отсутствие).

В третью группу входят параметры, связанные с комфортностью проживания:

- 1) состояние потолков, стен, пола;
- 2) количество и качество окон и дверей;
- 3) состояние инженерных коммуникаций;
- 4) наличие перепланировки.

В Тутаевском районе Ярославской области на данный момент сегмент рынка жилой недвижимости представлен квартирами в новостройках от застройщиков, вторичными предложениями от собственников, а также частными жилыми домами (рисунок).



Распределение видов жилой недвижимости в Тутаевском районе

Проведем анализ предложений продажи квартир и частных домов в городе Тутаеве (Тутаевский район Ярославской области), используя данные источников [3; 4].

Средняя рыночная стоимость однокомнатной квартиры составляет 1 528 765 руб., цена 1 м² – 46 000 руб. Показатель вырос на 18 %. На рынке недвижимости города представлены однокомнатные квартиры общей площадью от 22 до 45 м².

Средняя рыночная стоимость двухкомнатной комнатной квартиры составляет примерно 1 700 000 руб. Цена 1 м² – 6 000 руб. Средняя цена выросла на 29 %. На рынке недвижимости города представлены двухкомнатные квартиры общей площадью от 36 до 117 м².

Средняя рыночная стоимость трехкомнатной комнатной квартиры примерно 2 400 000 руб., цена 1 м² – 40 700 руб. Показатель стоимости вырос на 12 %. На рынке недвижимости города Тутаева представлены трехкомнатные квартиры общей площадью от 50 до 110 м².

Средняя рыночная стоимость многокомнатной квартиры в Тутаеве составляет примерно 3 080 000 руб. Цена 1 м² – 41 500 руб. На рынке недвижимости города представлены многокомнатные квартиры общей площадью от 58 до 80 м².

Основными ценообразующими факторами для частных жилых домов в Тутаевском районе, так же, как и в других районах страны, являются:

месторасположение (удаленность от районного центра и объектов инфраструктуры);

общая площадь;

этажность;

техническое состояние;

наличие коммуникаций (газоснабжения, электричества, водоснабжения, канализации, теплоснабжения);

год постройки;

инфраструктура.

На рынке жилой недвижимости Тутаевского района представлено большое количество частных жилых домов с различной площадью, техническим состоянием, этажностью и месторасположением. Максимальная цена за коттедж с общей площадью 267,5 м², расположенного в Тутаеве, составляет 35 000 000 руб., а дачного домика с общей площадью 20 м², находящегося в садовом некоммерческом товариществе и удаленного от города, – 250 000 руб.

Проведенный анализ показал, что рынок жилой недвижимости «перегрет»: предложение превышает спрос. Но в скором времени этот рынок, согласно оценкам аналитиков, стабилизируется и цены должны будут вернуться в прежнее состояние.

Библиографический список

1. Как кризис влияет на рынок недвижимости: мнение экспертов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cdnk.ru/articles/kak-krizis-vliyaet-na-rynok-nedvizhimosti-mnenie-ekspertov/> (дата обращения: 16.03.2022).
2. Краткий анализ сложившегося рынка жилой недвижимости в г. Ярославле [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://info.yarnet.ru/novosti/index.php?id=12> (дата обращения: 17.03.2022).
3. Статистика цен на продажу квартир в Тутаеве [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tutaev.naydidom.com/tseny/adtype-kupit> (дата обращения: 17.03.2022).
4. Циан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tver.cian.ru> (дата обращения: 17.03.2022).

TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF THE RESIDENTIAL REAL ESTATE MARKET OF TUTAEVSKY REGION

V.V. Kartseva, S.A. Poletaev

***Abstract.** The reasons for the crisis phenomena in the domestic residential real estate market are indicated. Three groups of price-forming factors in the above-mentioned market are identified. The structure of the residential real estate market of the Tutaevsky district of the Yaroslavl region is described. The residential real estate market of the city of Tutaev of the Tutaevsky district of the Yaroslavl region is investigated.*

***Keywords:** market, Tutaev, Tutaevsky region, residential real estate, property, prices, apartment, private house, home purchase, demand, supply.*

Об авторах:

Карцева Вера Викторовна – кандидат экономических наук, доцент кафедры геодезии и кадастра, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: vera.v.kartseva@gmail.com

Полетаев Станислав Андреевич – студент, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: PoletA22@mail.ru

About the authors:

Kartseva Vera Viktorovna – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Geodesy and Cadastre, Tver State Technical University, Tver. E-mail: vera.v.kartseva@gmail.com

Poletaev Stanislav Andreevich – Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: PoletA22@mail.ru

ФОРМИРОВАНИЕ СТРАТЕГИИ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ

П.И. Разиньков, О.П. Разинькова, Е.А. Надточиева

© Разиньков П.И., Разинькова О.П.,
Надточиева Е.А., 2022

***Аннотация.** Рассмотрена экономическая категория «конкурентоспособность предприятия». Проанализированы основные подходы к определению конкурентоспособности предприятия. Обоснованы необходимые предпосылки для решения проблемы формирования стратегии повышения конкурентоспособности.*

***Ключевые слова:** сущность, понятие, конкурентоспособность предприятия, конкуренция, конкурентный потенциал, конкурентные преимущества, конкурентная борьба.*

Для современной экономики характерны нестабильность внешней среды, постоянно меняющаяся рыночная ситуация, динамичное изменение современного производства, что приводит к усилению конкурентной борьбы между хозяйствующими субъектами. Поэтому сейчас, в условиях усиления конкурентной борьбы, любой хозяйствующий субъект для нормального функционирования и оценки своих перспектив на первый план ставит решение задач формирования стратегии повышения собственной конкурентоспособности.

Значительный вклад в развитие и изучение вопросов конкурентоспособности и формирования ее стратегии внесли такие ученые, как А.Е. Арбатская, З.А. Васильева, А.В. Дементьева, Л.М. Калашникова, М.В. Маракулин, Э.В. Минько, Х.А. Фасхиев.

Можно выделить несколько основных подходов к определению термина «конкурентоспособность предприятия».

В Федеральном законе от 26.07.2006 № 135-ФЗ «О защите конкуренции» указано, что конкуренция – «соперничество хозяйствующих субъектов, при котором самостоятельными действиями каждого из них исключается или ограничивается возможность каждого из них в одностороннем порядке воздействовать на общие условия обращения товаров на соответствующем товарном рынке» [1].

В основе большинства классификаций конкуренции лежит методология Х.А. Фасхиева. Сам же Х.А. Фасхиев дает следующее определение: «Под конкурентоспособностью предприятия подразумевается как реальная, так и потенциальная способность компании разрабатывать, изготавливать, сбывать и обслуживать в конкретных сегментах рынка

конкурентоспособные изделия, т. е. товары, превосходящие по качественно-ценовым параметрам аналоги и пользующиеся более приоритетным спросом у потребителей» [10]. Он также говорит о трех основных подходах к определению понятия «конкурентоспособность предприятия».

В основе первого лежит конкурентоспособность товара. В русле данного подхода, как отмечает Х.А. Фасхиев, мыслит З.А. Васильева. По ее мнению, «конкурентоспособность предприятий (для потребителей) – способность удовлетворять потребности (решать проблемы) потребителей на основе производства товаров и услуг, превосходящих конкурентов по требуемому набору параметров» [3].

Для второго подхода характерно сочетание товара и производственной деятельности субъекта. В качестве примера мнения, иллюстрирующего такую точку зрения, Х.А. Фасхиев называет трактовку рассматриваемого понятия, предложенную А.В. Дементьевой. Она под конкурентоспособностью понимает «способность предприятия противостоять на рынке другим изготовителям аналогичной продукции (услуги) как по степени удовлетворения своими товарами конкретной общественной потребности, так и по эффективности производственной деятельности» [4].

Третий подход представлен определениями, в которых важна внутренняя и внешняя деятельность фирмы, нет упоминания товара. Трактовка конкурентоспособности, используемая М.В. Маракулиным, сделана как раз в рамках описанного подхода: «Конкурентоспособность предприятия – это способность использовать свои сильные стороны и концентрировать свои усилия в той области производства товаров или услуг, где она может занять лидирующие позиции на внутреннем и внешнем рынках» [6].

В настоящее время более современной является систематизация определений конкурентоспособности, предложенная Е.А. Арбатской. Эта исследовательница выделяет пять основных подходов к пониманию конкурентоспособности предприятия: маркетинговый, продуктовый, экономический, конкурентный и комплексный [2].

Маркетинговый подход предполагает учет таких критериев конкурентоспособности, как доля рынка и удовлетворенность потребителей: «Чем больше занимаемая доля, тем конкурентоспособнее предприятие» [8; 9]. Определение, встречающееся в трудах Л.М. Калашниковой, относится именно к описанному подходу: «Конкурентоспособность ... – свойство объекта, имеющего определенную долю соответствующего рынка, которое характеризует степень соответствия технико-функциональных, экономических, организационных и других характеристик объекта требованиям потребителей, определяет долю рынка, принадлежащую данному объекту, и препятствует перераспределению этого рынка в пользу других объектов» [5].

В рамках продуктового подхода к конкурентоспособности сосредотачиваются на способности выпуска и реализации конкурентоспособных изделий и услуг. Определение, данное Э.В. Минько и М.Л. Кричевским, принадлежит к этому подходу: они под конкурентоспособностью понимают «совокупность потребительских свойств продукции, необходимых и достаточных для того, чтобы она в определенный момент времени могла быть реализована по сопоставимым ценам на конкретном рынке» [7].

Экономический подход заключается в применении различных экономических показателей деятельности предприятия. Конкурентоспособность фирмы в таком случае характеризуется через величину и эффективность использования ресурсов, факторов производства и, как следствие, через результативность деятельности предприятия. Так, по мнению З.А. Васильевой, «конкурентоспособность предприятия представляет собой возможность эффективной хозяйственной деятельности и ее практической прибыльной реализации в условиях конкурентного рынка» [3].

Одним из наиболее распространенных подходов является конкурентный, который определяет конкурентоспособность через конкурентные преимущества и конкурентный потенциал предприятия.

А.Е. Арбатская обосновывает целесообразность применения комплексного подхода к определению понятия «конкурентоспособность предприятия сферы услуг». Конкурентоспособность предприятий сферы услуг, согласно А.Е. Арбатской, «оцененное субъектами внешней и внутренней среды предприятия его превосходство на выбранных сегментах рынка над конкурентами в определенный период времени, достигнутое в рамках существующих ограничений, определяемое конкурентоспособностью его услуг, долей, занимаемой предприятием на рынке, а также конкурентным потенциалом предприятия сферы услуг» [2].

Проведенный нами анализ трактовок понятия «конкурентоспособность предприятия» позволяет сделать вывод, что не существует общепризнанного, единого определения исследуемого термина. Конкуренция является многоаспектным системным явлением, которое требует рассмотрения с различных сторон и точек зрения.

Таким образом, решение поставленной проблемы, т. е. формирование стратегии повышения конкурентоспособности, зависит от выбранного подхода к определению конкурентоспособности предприятия.

Библиографический список

1. О защите конкуренции: федер. закон от 26.07.2006 № 135-ФЗ. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». Источник: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61763/ (дата обращения: 20.05.2022).

2. Арбатская А.Е. Методический подход к оценке конкурентоспособности предприятий сферы услуг: дис. на соиск. ученой степ. канд. экон. наук: 08.00.05 – экономика и управление народным хозяйством. Иркутск, 2015. 234 с.
3. Васильева З.А. Иерархия понятий конкурентоспособности субъектов рынка // Маркетинг в России и за рубежом. 2006. № 2. С. 83–90.
4. Дементьева А.В. Конкурентоспособность международных компаний // Маркетинг. 2000. № 3. С. 21–25.
5. Калашникова Л.М. Конкурентоспособность предприятий и их продукции // Машиностроитель. 2003. № 11. С. 15–18.
6. Маракулин М.В. Управление компромиссами как фактор конкурентоспособности компании // Менеджмент в России и за рубежом. 2003. № 4. С. 29–34.
7. Минько Э.В., Кричевский М.Л. Качество и конкурентоспособность. СПб.: Питер, 2004. 267 с.
8. Разиньков П.И., Разинькова О.П. Проблемы формирования потенциала устойчивого развития предприятия // Проблемы управления в социально-гуманитарных, экономических и технических системах: материалы Всероссийской (заочной) научно-практической конференции: в 2 ч. / под общ. ред. И.И. Павлова. Тверь: ТвГТУ, 2018. Ч. 2. С. 46–50.
9. Разиньков П.И., Разинькова О.П. Структура потенциала развития и организации устойчивого функционирования предприятия // Вестник Тверского государственного технического университета. Серия «Науки об обществе и гуманитарные науки». 2017. № 2. С. 140–151.
10. Фасхиев Х.А. Определение конкурентоспособности предприятия // Маркетинг в России и за рубежом. 2009. № 4. С. 75–83.

FORMATION OF AN IMPROVEMENT STRATEGY COMPETITIVENESS

P.I. Razinkov, O.P. Razinkova, E.A. Nadtochieva

***Abstract.** The article is devoted to the essence of the concept of this economic category «enterprise competitiveness». The main approaches to determining the competitiveness of an enterprise are analyzed. The necessary prerequisites for solving the problem of forming a strategy for increasing competitiveness have been substantiated.*

***Keywords:** essence, concept, competitiveness of an enterprise, competition, competitive potential, competitive advantages, competitive struggle.*

Об авторах:

Разиньков Павел Иванович – доктор экономических наук, профессор кафедры менеджмента, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: men_756@mail.ru

Разинькова Оксана Павловна – кандидат экономических наук, доцент, зав. кафедрой менеджмента, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: razinkovaoksana@mail.ru

Надточиева Екатерина Александровна – магистрант, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: men_756@mail.ru

About the authors:

Razinkov Pavel Ivanovich – Doctor of Economics, Professor of the Department of Management, Tver State Technical University, Tver. E-mail: men_756@mail.ru

Razinkova Oksana Pavlovna – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Management, Tver State Technical University, Tver. E-mail: razinkovaoksana@mail.ru

Nadtochieva Ekaterina Alexandrovna – Master's Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: men_756@mail.ru

УДК 352

ПРОБЛЕМЫ МОТИВАЦИИ И СТИМУЛИРОВАНИЯ ПЕРСОНАЛА ФИРМЫ

П.И. Разиньков, О.П. Разинькова, Д.М. Фролова

**© Разиньков П.И., Разинькова О.П.,
Фролова Д.М., 2022**

***Аннотация.** Рассмотрены экономические категории «мотивация» и «стимулирование». Разобраны виды стимулирования (материальное и нематериальное). На примере ОАО «Машиностроительное предприятие» показаны особенности мотивации и стимулирования персонала фирмы, приведены значения экономических показателей этой компании и показатели ее основных кадровых процессов. Сделан вывод о том, в каком состоянии находится система мотивации и стимулирования предприятия.*

***Ключевые слова:** мотивация, стимулирование, материальное стимулирование, нематериальное стимулирование, персонал, фирма.*

Проблема мотивации и стимулирования персонала фирмы в настоящее время весьма актуальна, так как от правильно разработанной системы мотивации и стимулирования трудовой деятельности персонала зависят результаты деятельности предприятия в целом. Неоспоримым фактом является то, что именно качество трудовых ресурсов обуславливает успех любой организации.

Совершенствование инструментов мотивации и стимулирования персонала позволяет максимально сблизить интересы персонала с интересами самой организации и тем самым значительно повысить финансовые показатели компании.

Тема мотивации и стимулирования, несмотря на многообразие теоретических и практических подходов к ней, развитие теорий мотивации, методов стимулирования персонала предприятий разных сфер деятельности, до конца не изучена. На данный момент среди ученых нет единства в трактовке указанных двух экономических категорий. Так, О.Н. Кирилина считает, что «в целом мотивацию можно определить как процесс побуждения сотрудников к деятельности, направленной на достижение целей предприятия, основанный на удовлетворении их потребностей» [1]. А.В. Трутт говорит, что стимулирование – «процесс воздействия на сотрудника факторов внешней среды с целью регулирования и усиления его трудовой активности» [5]. Из обзора трактовок терминов «мотивация» и «стимулирование» можно сделать вывод, что стимулирование – это средства внешнего воздействия на работника, а мотивация – средства внутреннего воздействия. Оба понятия тесно взаимосвязаны между собой, так как «стимулирование – это один из важнейших способов, в результате которого осуществляется мотивирование» [2].

Выделяют материальное и нематериальное стимулирование персонала. К первому относятся:

- уровень заработной платы сотрудника (должностной оклад);
- премии, вознаграждения за результаты работы (ежемесячные, ежеквартальные, ежегодные);
- доплаты и надбавки за выслугу лет, трудовой стаж;
- участие в прибыли компании.

К нематериальному стимулированию относятся:

- возможность карьерного роста;
- дружный, сплоченный коллектив, деятельность которого направлена на достижение общих целей;
- развитая корпоративная культура;
- признание заслуг сотрудника (похвала, наличие доски почета, публичное вручение благодарственных писем и грамот).

Персонал является основой существования фирмы и ключом к получению высоких показателей деятельности компании. Современный

мир сложен, высокий уровень конкуренции вынуждает максимально оперативно подходить к вопросу совершенствования системы мотивации и стимулирования трудовой деятельности.

Существует множество систем мотивации и стимулирования труда. Похожие системы, внедренные в различные компании, могут давать совершенно разные результаты. Руководителям по управлению персоналом для получения высоких показателей деятельности компании необходимо разрабатывать и совершенствовать свою собственную систему мотивации и стимулирования труда.

К основным проблемам мотивации и стимулирования необходимо отнести:

уровень заработной платы (часто завышен или занижен по сравнению с другими фирмами);

отсутствие прозрачной системы премирования;

отсутствие комбинации материального и нематериального стимулирования;

высокий уровень демотивации;

слаборазвитая корпоративная культура.

Проведем анализ основных показателей, отражающих эффективность внедренной системы мотивации и стимулирования на примере ОАО «Машиностроительное предприятие». Значения показателей представлены в табл. 1.

Таблица 1

Экономические показатели ОАО «Машиностроительное предприятие»

Наименование показателя	Год			Отношение 2020 года к 2018, %
	2018	2019	2020	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Выручка от реализации продукции (В), тыс. руб.	14 907 518	17 670 060	27 828 311	186,7
Себестоимость проданных товаров (С), тыс. руб.	13 477 474	16 560 764	24 530 672	182
Прибыль от продаж (ВП), тыс. руб.	535 313	100 775	2 061 369	358
Чистая прибыль, тыс. руб.	52 230	-199 419	616 031	1 179,5
Среднегодовая стоимость основных средств (СО), тыс. руб.	2 872 968,5	2 448 591	2 234 358,5	77,8

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5
Среднесписочная численность работников (ССЧ), чел.	6 162	5 277	5 280	85,7
Производительность труда (В/ССЧ), тыс. руб/чел	2 419,3	3 348,5	5 270,5	217,9
Фондоотдача (В/СО)	5,2	7,2	12,5	240,4
Рентабельность товаров ((ВП/С) · 100), %	4	0,6	8,4	210

Проанализировав основные экономические показатели деятельности предприятия ОАО «Машиностроительное предприятие», можно сделать вывод, что на предприятии наблюдается рост показателей размера производства. Выручка от реализации продукции в 2020 году, по сравнению с 2018 годом, увеличилась на 86,7 %. Себестоимость проданных товаров в 2020 году, по сравнению с 2018 годом, возросла на 82 %. В то же время среднегодовая стоимость основных средств снизилась на 22,2 %, а среднесписочная численность работников – на 14,3 %. Показатель производительности труда в 2020 году, по сравнению с 2018 годом, повысился на 117,9 %. Рентабельность по валовой прибыли в 2020 году, по сравнению с 2018 годом, увеличилась на 110 %. Рост значения показателя фондоотдачи (на 140,4 %) свидетельствует о повышении эффективности использования производственных фондов.

Для исследования состояния управленческого труда на предприятии ОАО «Машиностроительное предприятие» необходимо провести анализ основных кадровых процессов. Показатели приведены в табл. 2.

Таблица 2

Показатели основных кадровых процессов
ОАО «Машиностроительное предприятие»

Показатель	Год		
	2018	2019	2020
1	2	3	4
Численность персонала на начало года, чел.	6 902	5 422	5 132
Среднесписочное число работников, чел.	6 162	5 277	5 280
Принято всего, чел.	68	119	555
Выбыло всего, чел.	1 548	409	260
В том числе по сокращению штата	0	0	0

Окончание табл. 2

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
по собственному желанию	541	201	150
за нарушение трудовой дисциплины	2	7	6
Численность на конец года, чел.	5 422	5 132	5 427
Коэффициент оборота по приему, %	1,1	2,2	10,8
Коэффициент оборота по выбытию, %	25,1	7,8	4,9
Коэффициент постоянства кадров, %	86,9	95	92,2
Коэффициент текучести кадров, %	8,8	3,9	3
Коэффициент замещения, %	-24	-5,5	5,6

Анализ основных кадровых процессов показал, что среднесписочная численность работников в 2020 году, по сравнению с 2018 годом, снизилась на 14,3 %. Коэффициент оборота по приему возрос в течение анализируемых трех лет: в 2020 году составил 10,8 %. Это говорит о том, что предприятие формировало новый штат сотрудников, пыталось увеличить численность персонала. Количество выбывших работников снизилось на 83,2 %, что свидетельствует о достаточно эффективной системе мотивации кадрового состава, а количество принятых выросло на 716,2 %. Текучесть кадров в 2020 году составила 3 %, что является положительной тенденцией. Коэффициент постоянства кадров увеличился на 5,3 %, следовательно, качество системы мотивации и сплоченность трудового коллектива высоки.

Таким образом, показатели деятельности ОАО «Машиностроительное предприятие» улучшаются с каждым годом. Снижение уровня текучести кадров оказывает благоприятное воздействие на производительность труда и тем самым на повышение уровня прибыли. Внедренная система мотивации и стимулирования труда оказывает благоприятное воздействие на персонал предприятия и деятельность предприятия в целом. Высокая квалификация сотрудников производства и техническая оснащенность позволяют выполнять множество заказов на рынке машиностроения в России.

В управлении организацией особое внимание необходимо уделять вопросу постоянного совершенствования системы мотивации и стимулирования труда персонала, так как роль мотивации и стимулирования в достижении целей компании достаточно высока. Персонал организации обеспечивает успешность функционирования фирмы. Организация получает максимальную отдачу от правильно замотивированного персонала, что дает возможность периодически поднимать статус и показатели компании.

Библиографический список

1. Кирилина О.Н. Роль мотивации в управлении персоналом // Бизнес-образование в экономике знаний. 2019. № 3 (14). С. 51–56.
2. Кириллова А.А., Кузнецова Л.М. Теоретические аспекты процесса стимулирования персонала // Научные записки ОрелГИЭТ. 2017. № 5. С. 56–60.
3. Разиньков П.И., Разинькова О.П. Проблемы формирования потенциала устойчивого развития предприятия // Проблемы управления в социально-гуманитарных, экономических и технических системах: материалы Всероссийской (заочной) научно-практической конференции: в 2 ч. / под общ. ред. И.И. Павлова. Тверь: ТвГТУ, 2018. Ч. 2. С. 46–50.
4. Разиньков П.И., Разинькова О.П. Структура потенциала развития и организации устойчивого функционирования предприятия // Вестник Тверского государственного технического университета. Серия «Науки об обществе и гуманитарные науки». 2017. № 2. С. 140–151.
5. Трутт А.В. Совершенствование системы мотивации и стимулирования персонала организации как инструмента кадровой политики: автореф. на соиск. ученой степ. канд. экон. наук: 08.00.05 – экономика и управление народным хозяйством. Сочи, 2019. URL: https://sutr.ru/about_the_university/science/dissertation/dissovet-economic/docs/archive/Трутт%20А.В._%20автореферат.pdf (дата обращения: 15.04.2022).

PROBLEMS OF MOTIVATION AND STIMULATION OF THE COMPANY'S PERSONNEL

P.I. Razinkov, O.P. Razinkova, D.M. Frolova

***Abstract.** The economic categories «motivation» and «stimulation» are considered. The types of incentives (material and non-material) are analyzed. On the example of JSC «Machine-Building Enterprise», the features of motivation and stimulation of the company's personnel are shown, the values of the economic indicators of this company and the indicators of its main personnel processes are given. The conclusion is made about the state of the motivation and incentive system of the enterprise.*

***Keywords:** motivation, incentives, material incentives, non-material incentives, staff, firm.*

Об авторах:

Разиньков Павел Иванович – доктор экономических наук, профессор кафедры менеджмента, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: men_756@mail.ru

Разинькова Оксана Павловна – кандидат экономических наук, доцент, зав. кафедрой менеджмента, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: razinkovaoksana@mail.ru

Фролова Дарья Михайловна – магистрант, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: men_756@mail.ru

About the authors:

Razinkov Pavel Ivanovich – Doctor of Economics, Professor of the Department of Management, Tver State Technical University, Tver. E-mail: men_756@mail.ru

Razinkova Oksana Pavlovna – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Management, Tver State Technical University. Russia, Tver. E-mail: razinkovaoksana@mail.ru

Frolova Darya Mikhailovna – Master's Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: men_756@mail.ru

УДК 001:[1+94](470+571)(075.8)

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЛОСОФИИ ЭКОНОМИКИ СКВОЗЬ ПРИЗМУ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ РЕФЛЕКСИИ

М.В. Федоров

© Федоров М.В., 2022

***Аннотация.** Описана важность профессиональной рефлексии результатов экономических исследований связей профессионального сознания, спонтанности и эмоциональных оценок; методологии опосредованного и обобщенного отражения социально-экономической ситуации. Указано, что результатом является прежде всего образование концептов, под которыми следует понимать продукты познания, обобщения профессионального и социокультурного опыта, этической ответственности и пр. Сделан вывод, что в ходе рефлексии проблем философии экономики возникают и реализуются новые возможности: системного понимания актуальной ситуации; преодоления помех для выявления трендов социально-экономического развития; определения путей перевода теоретических положений в сферу принятия практических решений. Отмечено, что из 53 премий, присужденных в 1969–2021 годах (88 лауреатов), наиболее значимыми в исследовательском плане являются 10. Показано, что поведенческая экономика и субъективные характеристики жизни (уровень счастья, личная оценка качества жизни) не менее важны, чем объективные экономические показатели.*

Ключевые слова: экономика, профессиональная рефлексия, субъективные характеристики, качество жизни.

Актуальность философии экономики обусловлена ее потенциалом как комплексной научной дисциплины на стыке истории, экономики, социологии, философии, культурологии и как общетеоретической базы конкретных отраслей экономической науки. Структура экономического знания, особенности его организации, подвижное (пере)распределение приоритетов и перспективы развития раскрываются в процессе реализации принципа историзма. В контексте нашего исследования речь идет о необходимости профессиональной рефлексии наиболее значимых этапов, явлений, достижений экономической мысли.

Обращение к различным аспектам подготовки и совершенствование профессионалов-экономистов предполагает [1; 2]:

а) усвоение и перманентное расширение необходимого набора компетенций как основы различных видов профессиональной деятельности;

б) рефлексия широкого спектра достижений научной мысли и практики в контаминирующих сферах деятельности (иерархизацию и установление связей профессионального сознания, спонтанности и эмоциональных оценок);

в) освоение соответствующей методологии (способности опосредованного и обобщенного отражения действительности).

В свою очередь, профессиональная рефлексия (как принцип мышления) всего происходящего в социально-экономической сфере современного общества означает:

а) выделение наиболее актуальных событий и процессов, предстающих как сложная сеть взаимодействий на различных уровнях социального бытия;

б) отбор языковых форм описания смыслов и каналов коммуникации, приемлемых для глобального сообщества;

в) осмысление механизмов самоорганизации мозаики компетенций в самых различных сферах человеческой деятельности (социально-экономической, культурной, мифосимволической и пр.).

Социально-философское понимание мира экономики, встроенного в разветвленную сеть взаимодействующих элементов действительности, порождает образ неметризуемой (не оперирующей абстрактными единицами измерения) структуры. Для подобного хронотопа характерен неопределимый зазор между временем проведения исследований и моментом профессионального признания. Например, для Нобелевской премии по экономике этот интервал обычно составляет несколько десятилетий жизни ученого (премия не присуждается посмертно).

«Канонические» историко-философские учебные курсы в структуре учебных планов экономических магистратур и аспирантур имеют

очевидный приоритет исторических сюжетов. В структурно-содержательном отношении в них доминируют вопросы истории экономики: занимают до 84 % объема соответствующих изданий. Так, в книге «История и философия экономики» [1] вопросы формирования экономического мировоззрения составляют малую часть общего объема материала. По сути, это предельно краткий очерк воззрений крупных мыслителей на роль и значение экономики в жизни общества (например, экономическая философия XX века представлена лишь работами А.А. Богданова, С.Н. Булгакова, В. Хесле и А.С. Панарина).

В рассматриваемом контексте профессиональная рефлексия – элемент описания достижений (структурно-содержательных аспектов) экономической науки. Бесспорно, что именно экспертное сообщество наиболее адекватно отражает изменения, происходящие в обществе, технологиях, культуре и пр. Причем объектом профессиональной рефлексии является не типологизация исследований или хронология их осуществления, а формирование новых концептов – продуктов познания, обобщения профессионального и социокультурного опыта, этической ответственности и пр. В ходе профессиональной рефлексии философии экономики возникают и реализуются различные возможности:

а) понимания актуального состояния экономики субъектов различного уровня;

б) преодоления и элиминации локальных (национальных или региональных) помех выявления трендов социально-экономического развития;

в) определения реальных путей перевода теоретических положений в сферу принятия практических решений (и не только экономического плана);

г) формирования образа актуальной социально-экономической ситуации как фрагмента целостной картины мира.

О важности философского осмысления ситуации в сфере современной экономики свидетельствует многоплановость проблематики международных премий, ежегодно присуждаемых Шведской королевской академией наук. Нобелевская премия по экономике (официальное название – Премия Шведского государственного банка по экономическим наукам памяти Альфреда Нобеля), в отличие от Нобелевской премии мира, по литературе, физике, химии, была учреждена не известным шведским химиком-изобретателем А. Нобелем, а Банком Швеции в 1969 году в память о нем и вручается за достижения в экономических науках. Принципиально важно, что тематическая принадлежность отмечаемых научных изысканий непрестанно расширяется [3; 4]. Рассмотрим по годам тематику исследований, теоремы, толкования и разработки, которые получили Нобелевскую премию.

1969. Разработка и применение динамических моделей для анализа экономических процессов.

1970. Разработка статической и динамической теории для повышения уровня анализа в экономической науке.

1971. Эмпирически обоснованное толкование экономического роста, приводящее к новому и более глубокому пониманию экономической и социальной структуры и процесса развития.

1972. Новаторский вклад в теорию общего экономического равновесия и теорию благосостояния. Валовой внутренний продукт, формирование капитала, цикл Кузнецца. Основные теоремы экономики благосостояния, теории эндогенного роста.

1973. Развитие метода затрат (выпуска) и его применение к важным экономическим проблемам.

1974. Работы в области теории денег и экономических колебаний, анализ взаимозависимости экономических, социальных и институциональных явлений. Исследование круговой кумулятивной причинности. Теория делового цикла. Информационная экономика (проблема экономического расчета, спонтанный порядок).

1975. Теория оптимального распределения ресурсов (линейное программирование, неравенства, метрика Канторовича).

1976. Достижения в области анализа потребления, истории и теории денежно-кредитной политики, а также демонстрации сложности политики стабилизации. Монетаризм, постоянный доход, естественный уровень безработицы. Правило Фридмана. Функция полезности.

1977. Новаторский вклад в теорию международной торговли и международного движения капитала. Номинальный целевой доход.

1978. Исследование процесса принятия решений в экономических организациях. Ограниченная рациональность, удовлетворение, предпочтительная привязанность.

1979. Исследования в области экономического развития. Теория человеческого капитала. Модель Льюиса (поворотный момент).

1980. Создание эконометрических моделей и их применение к анализу экономических колебаний и экономической политики. Макроэкономическое прогнозирование.

1981. Анализ финансовых рынков и их отношения к решениям о расходах, занятости, производству и ценам. Модель Баумоля – Тобина.

1982. Исследование промышленных структур. Нормативный захват рынков. Причины и следствия государственного регулирования.

1983. Включение новых аналитических методов в экономическую теорию. Переформулирование теории общего равновесия. Модель Эрроу – Дебре. Теорема Зонненшайна – Мантеля – Дебре.

1984. Развитие систем национальных счетов – основы эмпирического экономического анализа.

1985. Анализ сбережений и финансовых рынков. Теорема Модильяни – Миллера. Гипотеза жизненного цикла.

1986. Совершенствование договорных и конституционных основ теории принятия экономических и политических решений.

1987. Расширение теории экономического роста. Модель Солоу – Лебеда.

1988. Новаторский вклад в теорию рынков и эффективное использование ресурсов. Модель OLG. Парадокс Алле.

1989. Основы теории вероятностей эконометрики. Анализ одновременных экономических структур. Множитель сбалансированного бюджета.

1990. Новаторская работа в области теории финансовой экономики. Современная теория портфеля, модель Марковица, эффективная граница. Теорема Модильяни – Миллера. Модель ценообразования биномиальных опционов.

1991. Открытие и разъяснение значения транзакционных издержек. Теорема Коуза. Гипотеза издержек и прав собственности для институциональной структуры и функционирования экономики.

1992. Расширение области микроэкономического анализа на широкий спектр человеческого поведения и взаимодействия, включая нерыночное поведение. Теория человеческого капитала.

1993. Исследования по экономической истории с применением экономической теории и количественных методов для объяснения экономических институциональных изменений.

1994. Анализ равновесий в теории некооперативных игр (байесовская игра, утилитаризм предпочтений, равновесный отбор).

1995. Разработка и применение гипотезы рациональных ожиданий (изменения в сфере макроэкономического анализа и понимания экономической политики).

1996. Вклад в экономическую теорию стимулов в условиях асимметричной информации. Оптимальное налогообложение трудового дохода.

1997. Метод определения стоимости производных финансовых инструментов. Модель Блэка – Шоулза – Мертона.

1998. Экономика благосостояния. Теория человеческого развития. Возможностный подход.

1999. Анализ денежно-кредитной и фискальной политики при различных режимах обменного курса. Анализ оптимальных валютных зон (модель Манделла – Флеминга).

2000. Развитие теории и методов анализа дискретного выбора.

2001. Анализ рынков с информационной асимметрией. Неблагоприятный отбор. Эффективная заработная плата. Экономика идентичности. Теория сигналов. Теория скрининга. Теория Шапиро – Стиглица.

2002. Интегрирование выводов психологических исследований в экономическую науку (человеческие суждения и принятие решений в условиях неопределенности). Поведенческая экономика (теория перспектив, неприятие потерь, когнитивные предубеждения). Изучение альтернативных рыночных механизмов. Комбинаторный аукцион.

2003. Анализ экономических временных рядов с переменной волатильностью.

2004. Вклад в динамическую макроэкономику (согласованность во времени экономической политики и движущие силы экономических циклов). Фильтр Ходрика – Прескотта.

2005. Расширение понимания конфликта и сотрудничества с помощью теории игр (коррелированное равновесие, теорема согласия Ауманна).

2006. Анализ межвременных компромиссов в макроэкономической политике. Золотое правило, нормы сбережений, естественный уровень безработицы, статистическая дискриминация.

2007. Основы теории конструкции экономических механизмов.

2008. Анализ моделей торговли и места экономической деятельности (новая экономическая география, эффект внутреннего рынка).

2009. Новая институциональная экономика. Анализ управления границами фирмы. Институциональный анализ и структура развития общественного пользования.

2010. Анализ рынков с поисковыми помехами. Теорема эффективности Даймонда – Миррлиса. Теория соответствия.

2011. Эмпирические исследования причин и следствий в макроэкономике. Предположение о неэффективности политики. Векторная авторегрессия в макроэкономике. Фискальная теория уровня цен.

2012. Теория стабильных размещений и практика дизайна рынка. Стохастическая игра. Потенциальная игра. Индекс мощности Шепли – Шубика. Теорема Бондаревой – Шепли. Алгоритм Гейла – Шепли.

2013. Эмпирический анализ цен на активы. Трехфакторная модель Фамы – Френча. Обобщенный метод моментов.

2014. Анализ рыночной власти и регулирования. Марковское идеальное равновесие. Двусторонний рынок.

2015. Анализ потребления, бедности и благосостояния (обследования домохозяйств в развивающихся странах).

2016. Теория контрактов (моральная опасность, незавершенные контракты). Принцип информативности.

2017. Поведенческая экономика. Теория подталкивания. Ментальный учет. Архитектура выбора.

2018. Интеграция технологических инноваций и изменения климата в долгосрочном макроэкономическом анализе. Модель DICE. Включение

научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в теорию эндогенного роста.

2019. Экспериментальный подход к сокращению глобальной бедности.

2020. Усовершенствование теории аукционов и изобретение новых форматов аукционов.

2021. Новое понимание рынка труда на основе естественных экспериментов.

Фонд Нобеля присуждает шесть премий – по экономике, литературе, физике, химии, медицине и мира. Экономическая премия появилась относительно недавно (в 1969 году), остальные существуют уже 111 лет. На момент вручения премии 2021 года 53 премии по экономическим наукам получили 88 чел. При этом, по мнению международных экспертов [4], можно выделить 10 нобелевских лауреатов, которые оказали самое существенное влияние на международную экономику, а разработанные теории являются наиболее авторитетными для других экономистов. Понятно, что этот список «кристаллизуется» очень медленно. Нужны годы для признания важности полученных результатов (достаточно сказать, что в настоящее время список замыкается работой, датированной уже вполне далеким 2008 годом).

В. Леонтьев (1973 год). Создание формы расчета межотраслевого баланса, которая может применяться в различных экономиках.

Дж. Тобин (1981 год). Анализ финансовых рынков и их отношений к решениям в области расходов, занятости, производства и цен.

Р. Коуз (1991 год). Открытие и объяснение значимости транзакционных и социальных издержек и прав собственности для институциональной структуры экономики.

Г. Беккер (1992 год). Микроэкономический анализ разных аспектов человеческого поведения и социальных взаимодействий.

Р. Мертон, М. Скоулс (1997 год). Новый метод определения стоимости производных ценных бумаг (деривативов).

А. Сен (1998 год). Экономика благосостояния (бедность, развитие человека, методы борьбы с продовольственным кризисом, дизайн гуманитарной помощи).

Р. Манделл (1999 год). Анализ денежной и налоговой политики в условиях разных курсовых режимов.

Д. Канеман (2002 год). Психологические и экономические исследования процессов принятия решений в условиях неопределенности.

Э. Фэллс (2006 год). Анализ обменов в макроэкономической политике, обратный характер взаимосвязи между безработицей и инфляцией.

П. Кругман (2008 год). Анализ моделей в мировой торговле и экономической географии; создание новой теории международной

торговли, базирующейся на стремлении потребителей диверсифицировать потребляемые продукты.

Выводы

Философское мировоззрение (представления об этапах, формах, возможностях и результатах научных исследований) конкретизируются в рамках философии экономики как понимание ее структурно-содержательной организации, постоянного перераспределения приоритетов, возможностей и способов познания и практического применения знаний. В итоге философия экономики предстает как результат осмысления реальных связей и взаимодействий, объединяющих в единое целое структурные элементы социально-экономической действительности

Важнейшим организационно-структурным элементом экономической науки является ее материально-практическая сторона, наиболее четко проявляющаяся в итогах рефлексии профессиональным сообществом (в частности, экспертов нобелевского комитета по экономике). Среди отмеченных исследований (53 Нобелевские премии по экономике, врученные в 1969–2021 годах; 88 лауреатов) преобладают работы, посвященные макроэкономике. При этом 10 наиболее важных исследований указанного исторического периода имеют выраженный междисциплинарный (социально-экономический, психологический и социокультурный) характер, выходят за пределы собственно экономики. Поэтому вполне логично, что дизайн современных социологических и социокультурных исследований (опосредованно характер последующих решений, определяющих особенности социально-экономического развития акторов различного уровня) во многом обуславливается именно экономическими методами установления качества жизни (прежде всего важны здесь Гэллаповский барометр удовлетворенности жизнью и постгэллаповские опросные технологии).

Философская социально-экономическая картина мира перманентно изменяется с развитием экономических исследований, аксиология и праксиология которых раскрывают сравнительную значимость и возможности повышения результативности для человека самых различных аспектов бытия. В частности, поведенческая экономика и субъективные характеристики жизни (уровень счастья, личная оценка качества жизни) для индивида и социума не менее значимы, чем объективные экономические показатели.

Библиографический список

1. История и философия экономики: учебное пособие / под ред. М.В. Конотопова. М.: КноРус, 2016. 662 с.
2. Островский Э.В. История и философия науки: учебное пособие для студентов и аспирантов вузов. М.: ЮНИТИ, 2007. 160 с.

3. Internet Archive [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://web.archive.org/web/2009101721> (дата обращения: 03.04.2022).
4. Официальный сайт Шведской королевской академии наук [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kva.se/en/startside> (дата обращения: 04.11.2021).
5. 10 нобелевских лауреатов по экономике, изменивших мир [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://businessidei.com/10-nobelevskih-laureatov-po-ekonomike-izmenivshih-mir> (дата обращения: 05.04.2022).

ACTUAL PROBLEMS OF PHILOSOPHY OF ECONOMICS THROUGH THE PRISM OF PROFESSIONAL REFLECTION

M.V. Fedorov

***Abstract.** The importance of professional reflection of the results of economic research on the connections of professional consciousness, spontaneity and emotional assessments; methodology of indirect and generalized reflection of the socio-economic situation is described. It is indicated that the result is primarily the formation of concepts, which should be understood as the products of cognition, generalization of professional and socio-cultural experience, ethical responsibility, etc. It is concluded that in the course of reflection on the problems of philosophy of economics, new opportunities arise and are realized: a systematic understanding of the current situation; overcoming obstacles to identify trends in socio-economic development; determining ways to translate theoretical positions into the sphere of practical decision-making. It is noted that of the 53 prizes awarded in 1969–2021 (88 laureates), 10 are the most significant in terms of research. It is shown that behavioral economics and subjective characteristics of life (level of happiness, personal assessment of quality of life) are no less important than objective economic indicators.*

***Keywords:** economics, professional reflection, subjective characteristics, quality of life.*

Об авторе:

Федоров Михаил Викторович – доцент кафедры менеджмента, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: diversificatia@mail.ru

About the author:

Fedorov Mikhail Viktorovich – Associate Professor of the Department of Management, Tver State Technical University, Tver E-mail: diversificatia@mail.ru

СЕКЦИЯ 2. ПРОБЛЕМЫ ДОБЫЧИ, ПЕРЕРАБОТКИ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

УДК 504.062

ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ТОРФЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Ю.Н. Женихов, К.Ю. Женихов

© Женихов Ю.Н., Женихов К.Ю., 2022

Аннотация. Рассмотрены вопросы разработки раздела «Охрана недр и окружающей среды» в составе проектной документации на разработку и рекультивацию участка недр местного значения на торфяном месторождении. Даны определения, что такое промышленные запасы торфяной залежи, потери торфяной залежи. Описано, как может разработка торфяного месторождения повлиять на флору и фауну. Указаны мероприятия, которые могут минимизировать или вовсе устранить вредное воздействие на окружающую среду торфяных работ.

Ключевые слова: торфяное предприятие, недропользователь, охрана недр, окружающая среда.

В СССР проектированием торфяных предприятий занимался Государственный проектный институт по комплексному использованию торфа в народном хозяйстве «Гипроторф». Однако в советское время вопросам охраны окружающей среды при добыче торфа не уделялось достаточного внимания. После развала торфяной промышленности «Гипроторф» перестал осуществлять проектную деятельность.

В настоящее время инвесторы вновь стали обращать внимание на общераспространенные полезные ископаемые, в частности торф и сапрпель, поскольку эти ископаемые могут выступать как сырье для производства коммунально-бытового топлива, продукции сельскохозяйственного назначения, для выращивания грибов, производства гуминовых препаратов. С 2010 года по заказу инвесторов Восточно-Европейский институт торфяного дела Тверского государственного технического университета (Инсторф ТвГТУ) создал проектную документацию по разработке и рекультивации участков недр местного значения с целью геологического изучения и добычи торфа для 15 торфяных предприятий Тверской, Ярославской, Костромской, Калужской, Владимирской, Калининградской, Московской областей.

В настоящей статье обобщен опыт формирования в составе проектной документации мероприятий по охране недр и окружающей среды при добыче торфа.

Основные требования к охране недр сформулированы в статье 23 Закона РФ от 21.02.1992 № 2395-1 «О недрах». Одним из этих требования является предоставление права пользования общераспространенными полезными ископаемыми на основании лицензии на пользование участком недр местного значения, выдаваемой уполномоченным органом исполнительной власти субъекта РФ.

Вопросы охраны недр и охраны окружающей среды решаются во время составления проектной документации на разработку и рекультивацию участка недр местного значения на торфяном месторождении.

Требования к структуре проектной документации утверждены Приказом Минприроды России от 25.06.2010 № 218 «Об утверждении требований к структуре и оформлению проектной документации на разработку месторождений твердых полезных ископаемых, ликвидацию и консервацию горных выработок и первичную переработку минерального сырья».

В составе проектной документации в обязательном порядке разрабатывается раздел «Охрана недр и окружающей среды». В этом разделе рассматриваются вопросы охраны и рационального использования недр, мероприятия по охране окружающей среды.

При охране недр особое внимание уделяется обоснованию границ горного отвода, охранных и санитарно-защитных зон. В соответствии с Приказом Ростехнадзора от 09.12.2020 № 508 «Об утверждении требований к содержанию проекта горного отвода, форме горноотводного акта, графических приложений к горноотводному акту и ведению реестра документов, удостоверяющих уточненные границы горного отвода» при обосновании границ горного отвода учитываются контуры предохранительных целиков под природными объектами, зданиями, сооружениями, горными выработками (технические границы горных работ), а также зоны охраны от вредного влияния горных разработок; охранные зоны; зоны округов горно-санитарной охраны; проектные контуры границ объектов (сооружений), связанных с использованием недрами; границы безопасного ведения горных работ. Уточнение границ горного отвода осуществляется на основании данных профильного министерства о наличии особых зон охраны, предоставляемых по запросу недропользователя. К таким зонам относятся особо защитные леса вокруг сельских населенных пунктов в соответствии с подпунктом 11 пункта 23 лесоустроительной инструкции, утвержденной Приказом Минприроды России от 29.03.2018 № 122, шириной 1 км вокруг сельских населенных пунктов и садовых товариществ; водоохранные зоны внутриболотных рек

и ручьев; места произрастания редких растений, занесенных в красные книги РФ и субъектов РФ.

Согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов», вокруг полей добычи торфа должна быть обеспечена санитарно-защитная зона шириной 300 м.

К охране недр относятся требования и по наиболее полному использованию полезного ископаемого. При современных способах разработки торфяных месторождений балансовые запасы не могут применяться полностью. Промышленные запасы торфяной залежи – «разность между общими балансовыми запасами и потерями при эксплуатации» [1]. Потери торфяной залежи разделяются на две группы: целыми площадками на всю глубину залежи и отдельными слоями по глубине [2]. К потерям балансовых запасов на месторождении торфа следует отнести потери на защитный слой, на пнистость; потери под дорогами, линиями электропередач дамбами, промышленными сооружениями. В соответствии с нормами технологического проектирования предприятий по добыче торфа [2] при рекультивации выработанных торфяных площадей под лесоразведение и повторное обводнение толщина защитного слоя должна быть 0,15 м, под сельскохозяйственное использование – 0,5 м. На площади, подстилаемой сапропелем, защитный слой составляет 0,7 м.

Мероприятия по охране окружающей среды включают в себя защиту и рациональное использование земельных ресурсов, рекультивацию земель; охрану атмосферного воздуха от загрязнения; охрану поверхностных и подземных вод от истощения и загрязнения; охрану окружающей среды при складировании (утилизации) отходов производства; охрану растительного и животного мира; устранение возможностей возникновения аварийных ситуаций; экологический мониторинг; экологические затраты, налоги и платежи.

В соответствии с требованиями Приказа Минприроды России № 218 от 25.06.2010 рекультивация земель рассматривается в составе раздела «Охрана недр и окружающей среды». Однако в 2018 году принято Постановление Правительства РФ № 800 «О проведении рекультивации и консервации земель» [3]. В этом документе содержатся нововведения в отношении рекультивации нарушенных земель, в том числе и горными работами. Проект рекультивации земель подготавливается в виде отдельного документа (см. [3, пункт 12]) и до его утверждения подлежит согласованию с арендатором земельного участка, землевладельцем, землепользователем в случае, если лицо, обязанное обеспечить рекультивацию земельного участка, находящегося в государственной или

муниципальной собственности, не является таким арендатором, землепользователем, землевладельцем (см. [3, п. 15]).

Таким образом, недропользователь обязан в составе проектной документации разработать раздел «Проект рекультивации земель, нарушенных горными работами» и согласовать этот проект.

Чаще всего лицензионные участки располагаются на землях лесного фонда. В этом случае недропользователь обязан заключить договор аренды лесным участком на основе Проекта освоения лесов. Требования к составу разделов Проекта рекультивации земель прописаны в пункте 14 Постановления Правительства РФ № 800 от 10.07.2018.

Согласно пункту 4 статьи 57 Водного кодекса РФ, «после окончания использования болота или его части проводится их рекультивация преимущественно путем обводнения и искусственного заболачивания» [4]. Инсторф ТвГТУ имеет опыт по разработке проектов обводнения выработанных торфяных месторождений. С 2010 года сформированы и реализованы проекты рекультивации выработанных торфяных площадей месторождений Галицкий Мох, Моховое 2, Васильевский Мох, Оршинский Мох, Озерецкое.

Оценка воздействия добычи торфа на компоненты окружающей среды выполняется в соответствии с требованиями Приказа Госкомэкологии России от 16.05.2000 № 372 «Об утверждении Положения об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую природную среду в Российской Федерации» с целью выявления источников вредного воздействия объекта на элементы окружающей среды, их интенсивности, характера воздействия; разработки мероприятий, направленных на снижение уровня вредного воздействия объекта на окружающую природную среду; разработки программы мониторинга окружающей среды при добыче торфа.

Оценка воздействия на атмосферный воздух и мероприятия по охране атмосферного воздуха проектируются для периода строительства торфяного предприятия и для периода его эксплуатации. Источниками воздействия являются торфяные машины и оборудование на осушении, подготовке производственных площадей, добыче и транспортировании торфа; доставка и заправка техники, сварочные работы на полевой базе, отопительные печи. Всего в атмосферу в результате строительства и эксплуатации месторождения выбрасывается одиннадцать загрязняющих веществ, из которых восемь – жидкие/газообразные; три – твердые; две группы веществ, обладающих эффектом суммарного воздействия. Среди выбрасываемых веществ есть относящиеся ко II классу опасности (марганец и его соединения, дигидросульфид (сероводород)). Расчет рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере выполняется в соответствии с Методами расчетов рассеивания выбросов вредных

(загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе, утвержденных Приказом Минприроды России № 273 от 06.06.2017, через унифицированную программу расчета загрязнения атмосферы «Эколог» (версию 4.5).

К главным мероприятиям по защите атмосферного воздуха относятся: поддержание техники, автотранспорта и механизмов в исправном состоянии за счет проведения в установленное время техосмотра, техобслуживания и планово-предупредительного ремонта;

обеспечение контроля токсичности и дымности отработавших газов автомашин и спецтехники;

усиление контроля за точным соблюдением технологического регламента;

максимально возможное ограничение одновременного использования торфяной техники (не в ущерб проведению работ);

сокращение до минимума холостой работы двигателей автотранспорта и техники;

предотвращение утечек горюче-смазочных материалов;

запрет на сжигание горючих отходов и мусора;

соблюдение правил пожарной безопасности при выполнении всех видов работ.

Основной источник физического загрязнения при разработке торфяного месторождения – шум от работы техники и автотранспорта.

Шумы от используемой торфяной техники и автотранспорта принадлежат к непостоянным (колеблющимся, прерывистым, импульсным). Нормируемыми параметрами непостоянного шума в расчетных точках, согласно табл. 3 СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки», являются эквивалентные уровни звука $L_{a_{экв}}$, дБ, и максимальные уровни звука $L_{a_{макс}}$, дБ. В связи с тем, что шумовые характеристики дорожно-строительных машин выражены в максимальных уровнях звука, за нормируемый параметр принят максимальный уровень звука на расстоянии 2 м от жилой застройки. Нормативный максимальный уровень шума, согласно СН 2.2.4/2.1.8.562-96, составляет 70 дБ (с 7 до 23 часов) и 60 дБ (с 23 до 7 часов) на территории, непосредственно прилегающей к жилым домам.

Производство работ по разработке торфяных месторождений сопряжено с образованием отходов производства и потребления. Источниками образования отходов непосредственно на участке разработки торфяных месторождений являются: жизнедеятельность работников; сжигание топлива в отопительной печи; сварочные работы; техническое обслуживание техники.

Перечень отходов производства и потребления, образующихся при разработке торфяного месторождения, приведен в таблице.

Отходы производства и потребления

№ п/п	Наименование	Код по ФККО*
1	2	3
1	Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	73310001724
2	Зола от сжигания древесного топлива практически неопасная	61190003404
3	Отходы минеральных масел моторных	40611001313
4	Отходы минеральных масел трансмиссионных	40615001313
5	Отходы минеральных масел гидравлических, не содержащих галогены	40612001313
6	Фильтры очистки масла автотранспортных средств отработанные	92130201523
7	Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15 %)	91920402604
8	Покрышки пневматических шин с металлическим кордом отработанные	92113002504
9	Аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные с электролитом	92011001532
10	Шлак сварочный	91910002204
11	Остатки и огарки стальных сварочных электродов	91910001205

Примечание. * – Федеральный классификационный каталог отходов, утвержденный Приказом Росприроднадзора России от 22.05.2017 № 242.

При сборе, размещении и транспортировке отходов I–IV класса опасности предусматривается назначение ответственных лиц за деятельность по обращению с отходами этих классов опасности приказом по предприятию; разработка программы производственного экологического контроля за деятельностью по обращению с указанными отходами; разработка инструкций по безопасному обращению с отходами; регистрация объемов образования отходов в журналах установленной формы; своевременная передача образующихся отходов для утилизации или захоронения организацией, имеющей лицензии на данные виды деятельности; транспортировка отходов с использованием спецтранспорта сторонних организаций, имеющих лицензии на осуществление видов деятельности по обращению с отходами I–IV класса опасности.

На случай возникновения аварийных ситуаций, таких как разлив масел, возгорание отходов, предусматриваются средства их ликвидации (средства пожаротушения, древесные опилки для засыпки и сбора проливов масел).

Оговоренные проектом условия и способы хранения отходов I–IV классов опасности на территории торфяных разработок обеспечат защиту окружающей среды от воздействия загрязняющих веществ, содержащихся в отходах, и соответствуют требованиям СанПиН 2.1.7.1322-03 «Почва. Очистка населенных мест, отходы производства и потребления, санитарная охрана почвы. Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления».

Для охраны и рационального использования водных ресурсов, а также предотвращения загрязнения поверхностных и подземных вод района размещения эксплуатируемого участка торфяного месторождения должен определяться режим его водопотребления и водоотведения.

Хозяйственно-бытовые стоки собираются в накопительную емкость биотуалета. По мере накопления емкости производится вывоз хозяйственно-бытовых стоков специализированным автотранспортом к ближайшему сооружению биологической очистки. Таким образом, система сбора и отвода хозяйственно-бытовых сточных вод от проектируемого объекта позволит исключить загрязнение поверхностных и подземных вод.

В соответствии с нормами технологического проектирования [2] для очистки дренажных вод, сбрасываемых в водоприемник, на магистральном канале при его впадении в водоприемник сооружается отстойник. Согласно экспериментальным данным ТвГТУ, после прохождения отстойников с замедленной скоростью вода осветляется, количество взвешенных веществ в ней уменьшается на 70 %, органических веществ – на 25 %, цветность – на 17 %.

Пробы воды в магистральных каналах после отстойников отбираются ежемесячно. Отбор, консервацию, хранение и транспортировку проб воды необходимо выполнять в соответствии с ГОСТ 17.1.5.05-85 [5], ГОСТ 4979-49 [6], ГОСТ 17.1.5.04-81 [7], ГОСТ 24481-80 [8]. Согласно пункту 7.2. СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод» [9], контроль качества воды водных объектов обеспечивается в лабораториях, аккредитованных в установленном порядке. Анализы проб воды должны выполняться в аккредитованной лаборатории после заключения соответствующего договора. Ингредиенты устанавливаются по методикам, включенным в федеральный реестр методик количественного химического анализа.

Прогноз гидрологической обстановки на территории, прилегающей к осушенным землям, включает определение ширины зоны, в пределах которой произойдет снижение уровня грунтовых вод на землях, расположенных около осушительной системы. Из-за отсутствия режимной наблюдательной сети в пределах осушительной системы и на прилегающей к ней территории величина понижения грунтовых вод (на расстоянии x от осушительной системы) приближенно определена по

формуле (6.1) из Рекомендаций для гидролого-мелиоративной службы [10].

Комплекс мероприятий по защите подземных вод от загрязнения при реализации намечаемой деятельности включает низкий удельный объем горюче-смазочных материалов, находящийся одновременно в границе добычных работ; предотвращение возможных фильтрационных утечек этих материалов; оставление на выработанной площади торфяного месторождения защитного (придонного) слоя торфа, который выполняет роль естественного фильтра с высокой эффективностью денитрификации и поглощения азота; рекультивацию отработанного участка месторождения.

В период эксплуатации торфяных полей нагрузка оказывает воздействие на состояние растительного и животного мира. Это воздействие работ может быть прямым и/или косвенным. К прямому техногенному воздействию добычных работ на растительность относятся вырубка различных видов деревьев и кустарников на разрабатываемом земельном участке; нарушение геологической структуры недр и трансформации рельефа; нарушение гидрологического и гидрогеологического режимов местности; обустройство фрезерного поля. Указанное воздействие носит строго локальный характер.

Косвенное техногенное воздействие на растительность: загрязнение атмосферы пылью и выбросами при работе оборудования и пыления штабелей торфа; шумовое загрязнение окружающей среды.

В результате прямого и косвенного техногенного воздействия произойдет изменение структуры растительного покрова. Проведение рекультивации земель, нарушенных торфоразработками, ускорит процесс естественного восстановления растительности.

К факторам, ухудшающим состояние животного мира, относятся изъятие земель (разрушение мест обитания); выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух; шум при добычных работах.

В ходе добычных работ прямого воздействия (уничтожения) фауны не будет. Воздействие добычи торфа выражается обычно косвенно (выбросы, шум и т. п.). Животные будут изменять на время проведения работ свои пути передвижения.

После завершения разработки торфяного участка месторождения отрицательные последствия добычных работ торфоразработок будут сбалансированы природоохранными мероприятиями и нивелированы способностями к самовосстановлению самой природной системы. Формирование новых сообществ живых существ будет происходить постепенно (в течение долгого периода времени). Для сокращения длительного периода восстановления природной среды после завершения работ на предприятии предусматривается горнотехническая и биологическая рекультивация, которая позволит улучшить состояние земель на конец отработки месторождения и даст возможность

природному ландшафту приблизиться к своему первоначальному состоянию.

Для предотвращения или снижения негативного воздействия рассматриваемой хозяйственной деятельности на состояние растительного и животного мира требуется осуществление ряда природоохранных мероприятий, направленных на предупреждение и устранение возможных негативных последствий для окружающей природной среды, связанных с проведением горных работ.

Для сохранения качества растительного мира и предотвращения воздействия работ по добыче торфа на состояние животного мира необходимо соблюдать следующие требования: вести работы способами, исключаящими или ограничивающими негативное воздействие пользования лесным фондом на состояние и воспроизводство лесов, а также на состояние водных и других природных объектов; в период хозяйственной деятельности соблюдать правила пожарной безопасности в лесах и проводить на указанных участках противопожарные мероприятия, а в случае возникновения лесного пожара обеспечивать его тушение; соблюдать мероприятия по предотвращению загрязнения атмосферного воздуха, геологической среды и водных объектов; проводить инструктаж рабочих, заключающийся в запрете на охоту и рыбную ловлю; вводить запрет на сжигание отходов на территории участка землепользования; запрещать организацию свалок; максимально сохранять растительный покров в зоне влияния объекта; выполнить работы по рекультивации земель, нарушенных при проведении работ по добыче торфа.

Создание на месте отработанных карьеров водоемов многоцелевого назначения будет способствовать привлечению водоплавающих птиц.

Проектная документация в отношении участков недр местного значения в соответствии со статьей 23.2 закона «О недрах» подлежит согласованию с комиссией, которая создается органами государственной власти соответствующих субъектов РФ. В состав этой комиссии включаются представители (в том числе и экологи) уполномоченных органов исполнительной власти.

Библиографический список

1. Справочник по торфу / И.Ф. Ларгин [и др.] М.: Недра, 1982. 760 с.
2. Нормы технологического проектирования предприятий по добыче торфа (ВНТП-19-86), утвержденные Приказом Министерства топливной промышленности РСФСР от 01.07.1986 № 123 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200040749> (дата обращения: 21.04.2022).
3. О проведении рекультивации и консервации земель: постановление Правительства Рос. Федерации от 10.07.2018 № 800. Доступ из справ.-

- правовой системы «Гарант». Источник: <https://base.garant.ru/71985800/> (дата обращения: 21.04.2022).
4. Водный кодекс Рос. Федерации: [принят Гос. Думой 12.04.2006]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант». Источник: <https://base.garant.ru/12147594/> (дата обращения: 21.04.2022).
5. ГОСТ 17.1.5.05-85. Межгосударственный стандарт. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200008297> (дата обращения: 21.04.2022).
6. ГОСТ 4979-49. Государственный стандарт Союза ССР. Вода хозяйственно-питьевого и промышленного водоснабжения. Методы химического анализа. Отбор, хранение и транспортирование проб [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200005185> (дата обращения: 21.04.2022).
7. ГОСТ 17.1.5.04-81 Межгосударственный стандарт. Охрана природы. Гидросфера. Приборы и устройства для отбора, первичной обработки и хранения проб [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200024103> (дата обращения: 21.04.2022).
8. ГОСТ 24481-80 Вода питьевая. Отбор проб [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/45652/> (дата обращения: 21.04.2022).
9. СанПиН 2.1.980-00. Гигиенические требования к охране поверхностных вод [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200006938> (дата обращения: 21.04.2022).
10. Рекомендации для гидролого-мелиоративной службы. Киев: УкрНИИГИМ, 1980. 194 с.

PROTECTION OF MINERAL RESOURCES AND THE ENVIRONMENT IN THE DEVELOPMENT OF PEAT DEPOSITS

Y.N. Zhenikhov, K.Y. Zhenikhov

***Abstract.** The article discusses the issues of writing the chapter «Protection of mineral resources and the environment» as part of the project documentation for the development and reclamation of a local subsoil area at a peat deposit. Definitions are given of what are industrial reserves of peat deposits, losses of peat deposits. It describes how the development of a peat deposit can affect the flora and fauna. The measures that can minimize or completely eliminate the harmful impact on the environment of peat works are indicated.*

***Keywords:** peat works, subsoil user, protection of mineral resources and the environment.*

Об авторах:

Женихов Юрий Николаевич – доктор технических наук, профессор кафедры горного дела, природообустройства и промышленной экологии, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: Jenixov2@mail.ru

Женихов Кирилл Юрьевич – старший преподаватель кафедры горного дела, природообустройства и промышленной экологии, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: Jenixov3@mail.ru

About the authors:

Zhenikhov Yuri Nikolaevich – Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Mining, Environmental Engineering and Industrial Ecology, Tver State Technical University, Tver. E-mail: Jenixov2@mail.ru

Zhenikhov Kirill Yurievich – Senior Lecturer of the Department of Mining, Environmental Engineering and Industrial Ecology, Tver State Technical University, Tver. E-mail: Jenixov3@mail.ru

УДК 378.046.4

ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ С УЧЕТОМ НОВЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ

Н.М. Пузырев, В.В. Лебедев, Д.В. Мартынов, Н.Б. Барбашинова

**© Пузырев Н.М., Лебедев В.В.,
Мартынов Д.В., Барбашинова Н.Б., 2022**

***Аннотация.** Рассмотрены задачи подготовки специалистов в сфере охраны труда и промышленной безопасности при реализации программы высшего образования по подготовке бакалавров направления «Техносферная безопасность» с учетом новых требований профессиональных стандартов. Обоснованы актуальность и необходимость обучения будущих специалистов для формирования у выпускников компетенций, позволяющих на основе приобретенных знаний, умений, навыков подготовить их к исполнению необходимых трудовых функций, выполнению трудовых действий, отвечающих не только требованиям профессиональных стандартов, но и потребностям предприятий и организаций всех отраслей народного хозяйства.*

Ключевые слова: охрана труда, промышленная безопасность, профессиональные стандарты, профессиональные компетенции, трудовые функции.

Анализ рынка труда для практически всех отраслей экономики Тверской области и прилегающих к ней регионов показывает, что достаточно высока потребность в дипломированных специалистах по охране труда и в сфере промышленной безопасности. При этом многие работодатели хотят иметь **специалистов по охране труда**, которые могли бы выполнять следующие обязанности и трудовые функции:

планирование, организацию и координацию работы по созданию системы управления охраной труда на предприятии, по соблюдению норм и правил производственной санитарии, пожарной безопасности на основе нормативно-правовых актов, локальных документов организации;

разработку локальных нормативных актов в области охраны труда, пожарной безопасности и промышленной безопасности (инструкций, программ, положений);

организацию и проведение специальной оценки условий труда;

организацию и контроль ведения и оформления всех видов инструктажей, стажировок персонала на рабочих местах;

проведение проверки объектов предприятия по соблюдению требований охраны труда, пожарной безопасности, разработку мер, направленных на повышение уровня производственной безопасности;

оказание организационной и методической помощи руководителям структурных подразделений и всем работникам по внедрению мероприятий по охране труда, пожарной безопасности, по ведению профилактических работ, направленных на предупреждение производственного травматизма и профессиональных заболеваний;

участие в работе комиссии по расследованию несчастных случаев на производстве, в работе аттестационной комиссии по проверке знаний правил и норм по охране труда у работников.

Функциями **специалиста по промышленной безопасности**, по мнению руководителей предприятий, организаций, должны быть:

анализ состояния промышленной безопасности производственных объектов предприятия;

организация обеспечения выполнения требований промышленной безопасности опасных производственных объектов (сети газопотребления, подъемных сооружений и др.);

организация и проведение работы по экспертизе промышленной безопасности опасных производственных объектов;

контроль сроков проведения подготовки и аттестации работников организации в области промышленной безопасности;

проведение комплексных проверок состояния промышленной безопасности опасных производственных объектов предприятия;

составление и представление отчетов по установленным формам в надзорные органы.

Вышеназванные перечни функций специалистов в сфере охраны труда и промышленной безопасности, востребованные работодателями, далеко не исчерпывающий. В зависимости от особенностей структуры, вида деятельности организации, предприятия, специфики производства в этот список работодателем может быть добавлен еще ряд функций.

Тверской государственный технический университет (ТвГТУ) является единственным в регионе высшим учебным заведением, готовящим бакалавров и магистров по указанным видам профессиональной деятельности. Освоение программы бакалавриата в ТвГТУ по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность ведется по профилю «Безопасность технологических процессов и производств», программы магистратуры – по направлению 20.04.01 Техносферная безопасность с аналогичным профилем.

Особенно важным при составлении и реализации образовательной программы по направлению «Техносферная безопасность» с профилем «Безопасность технологических процессов и производств» выступает формирование профессиональных компетенций [1]. В соответствии с Положением о структуре, содержании и оформлении рабочих программ дисциплин по образовательным программам, соответствующим ФГОС ВО с учетом профессиональных стандартов и принятым в ТвГТУ, дисциплины или модули, обеспечивающие их формирование, должны использовать показатели в формате «знать, уметь и иметь опыт практической подготовки».

Уровни квалификации, установленные Минтрудом РФ и используемые в профессиональных стандартах, помогают лучше, четче составить квалификационное описание трудовой функции работника. Всего предусмотрено девять квалификационных уровней. Они являются основой для оценки общего набора знаний и умений сотрудника, достаточных для выполнения определенных трудовых функций.

Шестой уровень требует наличия высшего образования по программе бакалавриата или среднего специального образования. Он предполагает исключительно самостоятельную работу или работу по управлению группой людей (организацией или частью крупной организации). Характер **умений бакалавра** – это внедрение (улучшение) определенных технологических или методологических решений; разработка, внедрение, контроль, оценка и корректировка направлений профессиональной деятельности, технологических или методических решений.

Характером **необходимых знаний** бакалавра являются применение профессиональных знаний методической и технологической направленности, в том числе инновационного характера, самостоятельный поиск и анализ профессиональной информации.

Трудовые функции, действия, умения и знания, которыми выпускники должны обладать в своей дальнейшей профессиональной деятельности, сформулированы в профессиональных стандартах, утвержденных Минтрудом РФ, «Специалист в области охраны труда» (код 40.054) [2] и «Специалист в сфере промышленной безопасности» (код 40.209) [3]. Согласно статье 195.1 Трудового кодекса РФ [4], профстандарт – это квалификационная характеристика, необходимая работнику при выполнении им соответствующей трудовой функции. Помимо этого, выпускники должны также исполнять обязанности, сформулированные самими предприятиями, организациями, т. е. те, которых нет в профессиональных стандартах. Поэтому возникает некоторое несоответствие требований, сформулированных в профессиональных стандартах, и запросов работодателей. Например, такие виды деятельности, как планирование, организация и координация работы по созданию системы управления охраной труда на предприятии, по соблюдению норм и правил производственной санитарии, пожарной безопасности на основе нормативно-правовых актов, локальных документов организации, не входят в обобщенные трудовые функции бакалавров (шестой уровень квалификации) профессионального стандарта «Специалист в области охраны труда». Этим видом деятельности имеет право заниматься не бакалавр, а специалист или магистр с седьмым уровнем квалификации. Другой пример: специалист в сфере промышленной безопасности, согласно закреплённому работодателем в должностной инструкции положению, должен выполнять такой вид работы, как организация проведения экспертизы промышленной безопасности опасных производственных объектов. Однако в соответствии с соответствующим профессиональным стандартом эту функцию также может выполнять только специалист, имеющий седьмой уровень квалификации, т. е. специалист или магистр, но никак не бакалавр, хотя в образовательной программе подготовки бакалавров, реализуемой в ТвГТУ, предусмотрено изучение порядка проведения такого вида экспертизы.

Формирование требований ФГОС ВО в части профессиональной компетенции осуществляется на основе соответствующих профессиональных стандартов только при наличии таких стандартов. Обязательность применения требований профессиональных стандартов для предприятий и организаций при установлении трудовых функций и обязанностей специалистов по охране труда и по промышленной безопасности оговаривается для случаев, изложенных в Трудовом кодексе РФ (статьях 57, 195.3) [2].

В Методических рекомендациях Минобрнауки РФ по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов, утвержденных 22.01.2015, указано, что использование профессиональных стандартов является обязательным условием разработки программ (модулей, частей программ), обеспечивающих готовность к выполнению того или иного вида (видов) профессиональной деятельности. Однако это входит в некоторое противоречие с потребностями рынка труда специалистов в области охраны труда и промышленной безопасности. В данном случае преобладающим должна быть потребность работодателей, а профессиональные стандарты должны выступать в качестве ориентиров при создании основных профессиональных образовательных программ. С учетом различия подходов, примененных при составлении характеристики профессиональной деятельности и установлении требований к результатам освоения образовательной программы в ФГОС ВО и описании квалификации в профессиональных стандартах, в каждом конкретном случае разработки должны самостоятельно определить единицы профессионального стандарта, а также то, как они корреспондируют с единицами ФГОС ВО.

Таким образом, при анализе и выборе трудовых функций необходимо уточнять задачи профессиональной деятельности, к решению которых готовится выпускник. Для этого следует внимательно проанализировать перечень трудовых функций, отобранных для разработки образовательной программы направления «Техносферная безопасность» с учетом потребностей рынка труда, выбрать наиболее значимые трудовые функции и (при необходимости) на основе выбранных составить обобщенный перечень задач профессиональной деятельности выпускника, сопоставив его с ФГОС ВО. Все это позволит подготовить выпускников направления «Техносферная безопасность» с профилем «Безопасность технологических процессов и производств», которые будут наиболее полно отвечать потребностям предприятий, организаций Тверского региона в обеспечении высококвалифицированными специалистами по охране труда и промышленной безопасности.

Библиографический список

1. Пузырев Н.М., Лебедев В.В., Барбашинова Н.Б. Актуальные задачи сопряжения ФГОСЗ++ по техносферной безопасности и профессиональных стандартов // Актуальные проблемы морской энергетики: материалы VII Всероссийской межотраслевой научно-технической конференции в рамках II Всероссийского научно-технического форума «Корабельная энергетика: из прошлого в будущее». СПб.: СПбГМТУ, 2018. С. 65–70.

2. Профессиональный стандарт «Специалист в области охраны труда» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/index.php?ELEMENT_ID=62021 (дата обращения: 12.01.2022).

3. Профессиональный стандарт «Специалист в сфере промышленной безопасности» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/index.php?ELEMENT_ID=106139 (дата обращения: 12.01.2022)

4. Трудовой кодекс Рос. Федерации: [принят Гос. Думой 21.12.2001]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант». Источник: <https://base.garant.ru/12125268/> (дата обращения: 12.01.2022).

TRAINING OF OCCUPATIONAL HEALTH AND INDUSTRIAL SAFETY SPECIALISTS TAKING INTO ACCOUNT NEW PROFESSIONAL STANDARDS

N.M. Puzyrev, V.V. Lebedev, D.V. Martynov, N.B. Barbashinova

***Abstract.** The article discusses the tasks of training specialists in the field of occupational safety and industrial safety in the implementation of the higher education program for the preparation of bachelors in the direction of «Technosphere safety», taking into account the new requirements of professional standards. The relevance and necessity of training future specialists for the formation of graduates' competencies, allowing them to prepare them on the basis of acquired knowledge, skills, skills to perform the necessary labor functions, perform labor actions that meet not only the requirements of professional standards, but also the needs of enterprises and organizations of all sectors of the national economy, is substantiated.*

***Keywords:** occupational safety, industrial safety, professional standards, professional competencies, labor functions.*

Об авторах:

Пузырев Николай Михайлович – кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры безопасности жизнедеятельности и экологии, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: puzyrevfdpo@rambler.ru

Лебедев Валерий Валентинович – кандидат технических наук, доцент, зав. кафедрой безопасности жизнедеятельности и экологии, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: bge_kafedra@mail.ru.

Мартынов Дмитрий Валентинович – кандидат технических наук, доцент кафедры информационных системы, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: idpo@tstu.tver.ru

Барбашинова Наталья Борисовна – доцент кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: idpo@tstu.tver.ru

About the authors:

Puzyrev Nikolay Mikhailovich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Life Safety and Ecology, Tver State Technical University, Tver. E-mail: puzyrevfdpo@rambler.ru

Lebedev Valerij Valentinovich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Life Safety and Ecology, Tver State Technical University, Tver. E-mail: bge_kafedra@mail.ru

Martynov Dmitry Valentinovich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Information Systems, Tver State Technical University, Tver. E-mail: idpo@tstu.tver.ru

Barbashinova Natalia Borisovna – Associate Professor of the Department of Accounting, Analysis and Audit, Tver State Technical University, Tver. E-mail: idpo@tstu.tver.ru

УДК 622.331:622.271.9

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТЕРЬ КОНДИЦИОННОГО ТОРФА ОТ НАМОКАНИЯ И ПРОМЕРЗАНИЯ ПРИ ЕГО ХРАНЕНИИ

Г.Е. Столбикова, А.В. Купорова, Е.Ю. Черткова

**© Столбикова Г.Е., Купорова А.В.,
Черткова Е.Ю., 2022**

Аннотация. Представлены исследования влияния намокания и промерзания фрезерного торфа при его хранении в полевых условиях на потери кондиционного торфа. Установлено, что на потери кондиционного торфа влияют тип торфяной залежи, степень разложения торфа, вид получаемой продукции, продолжительность хранения и суммарное количество выпавших осадков за период его хранения, а также проводимые профилактические мероприятия как в начале и середине сезона, так и в его конце.

Ключевые слова: фрезерный торф, осадки, намокание, промерзание, потери, хранение, степень разложения, термовлагопроводность, лесотопяной торф.

Фрезерный торф хранится после окончания сезона добычи в складочных единицах (штабелях) под открытым небом от нескольких дней до 12–13 месяцев (иногда до двух лет) до начала вывоза торфа потребителю. Во время хранения фрезерного торфа происходит намокание, которое влечет за собой потери готовой продукции. Вследствие того, что фрезерный торф является материалом очень влагоемким и поэтому поглощает значительное количество влаги (причем это поглощение может происходить в течение всего периода хранения за счет выпадения осенних и весенних осадков, таяния снега и влаги, поступающей в штабель из подстилающего грунта). Увлажнение верхнего слоя штабеля фрезерного торфа происходит также за счет перемещения влаги из внутренних его слоев, имеющих большую температуру при саморазогревании, к внешним слоям с более низкой температурой вследствие термовлагопроводности [1].

Основной фактор, обуславливающий величину внешнего намокания фрезерного торфа при хранении, – количество выпавших осадков. Величина намокания торфа со стороны основания штабеля зависит от влажности торфяной залежи, на которой расположен штабель, и уровня стояния грунтовых вод, поэтому для снижения намокания торфа от основания штабеля необходимо, чтобы уровень указанных вод на подштабельных полосах отстоял от поверхности не менее чем на 0,8–1,0 м. Кроме того, на величину намокания торфа в целом влияют ботанический состав, тип торфа, степень разложения, степень измельчения, влажность, а также угол откоса штабеля и его удельная поверхность [1].

Толщина намокшего слоя фрезерного торфа обуславливается его качественной характеристикой (типом, ботаническим составом, степенью разложения), длительностью хранения, количеством выпавших осадков и др. В зависимости от длительности хранения влажность торфа в намокшем слое составляет 55–78 % [3]. При сильном намокании со временем он становится некондиционным: при отгрузке торфа потребителю его приходится оставлять на подштабельных полосах или на поверхности карты (как потери). С увеличением осадков возрастает и толщина намокшего слоя.

На рис. 1 показана зависимость толщины намокшего слоя от суммарных осадков для верхового типа торфа различной степени разложения. Из рисунка видно, что с повышением степени разложения эта толщина значительно уменьшается вследствие снижения водопоглощаемости торфа (кривая 3). Верховой торф, как правило, намокает больше, чем низинный; особенно велика водопоглощаемость верхового торфа с

малой степенью разложения (рис. 1, кривая 1). Увеличение толщины намокшего слоя фрезерного торфа низкой степени разложения R (10 %) при суммарном количестве выпавших осадков около 200 кг/м^2 составляет более 70 см, что в несколько раз превышает толщину намокшего слоя для торфа с $R = 40\text{--}45 \%$ (рис. 1, кривые 1, 3), в то время как для торфа с $R = 40\text{--}45 \%$ толщина намокшего слоя была незначительна в течение всего времени исследования.

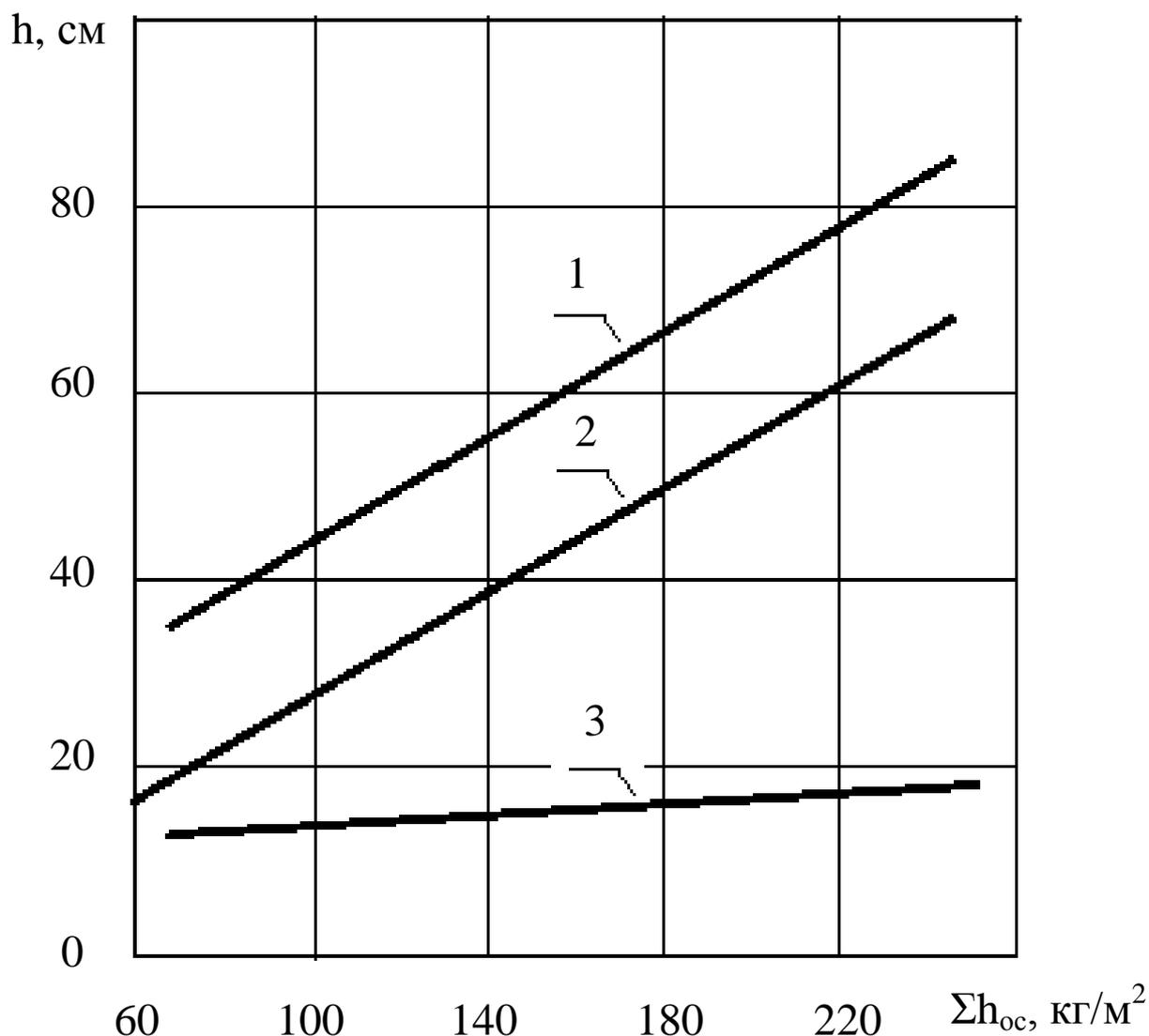


Рис. 1. Зависимость толщины намокшего слоя h верхового торфа в штабеле от суммы выпавших осадков $\Sigma h_{ос}$: 1 – $R = 10 \%$; 2 – $R = 25 \%$; 3 – $R = 40\text{--}45 \%$

При хранении торфа в зимнее время происходит, помимо намокания, его промерзание. На рис. 2 показано соотношение величин намокшего (кривая 1) и промерзшего (кривая 2) слоев и изменение толщин этих слоев во время хранения. Толщина промерзшего слоя возрастает от 0 в конце

октября (времени первых заморозков) до максимума в конце февраля. Максимальная величина этого слоя достигает 20 см.

Потери фрезерного торфа от намокания и промерзания зависят от толщины намокшего и промерзшего слоя и размера штабеля (его высоты).

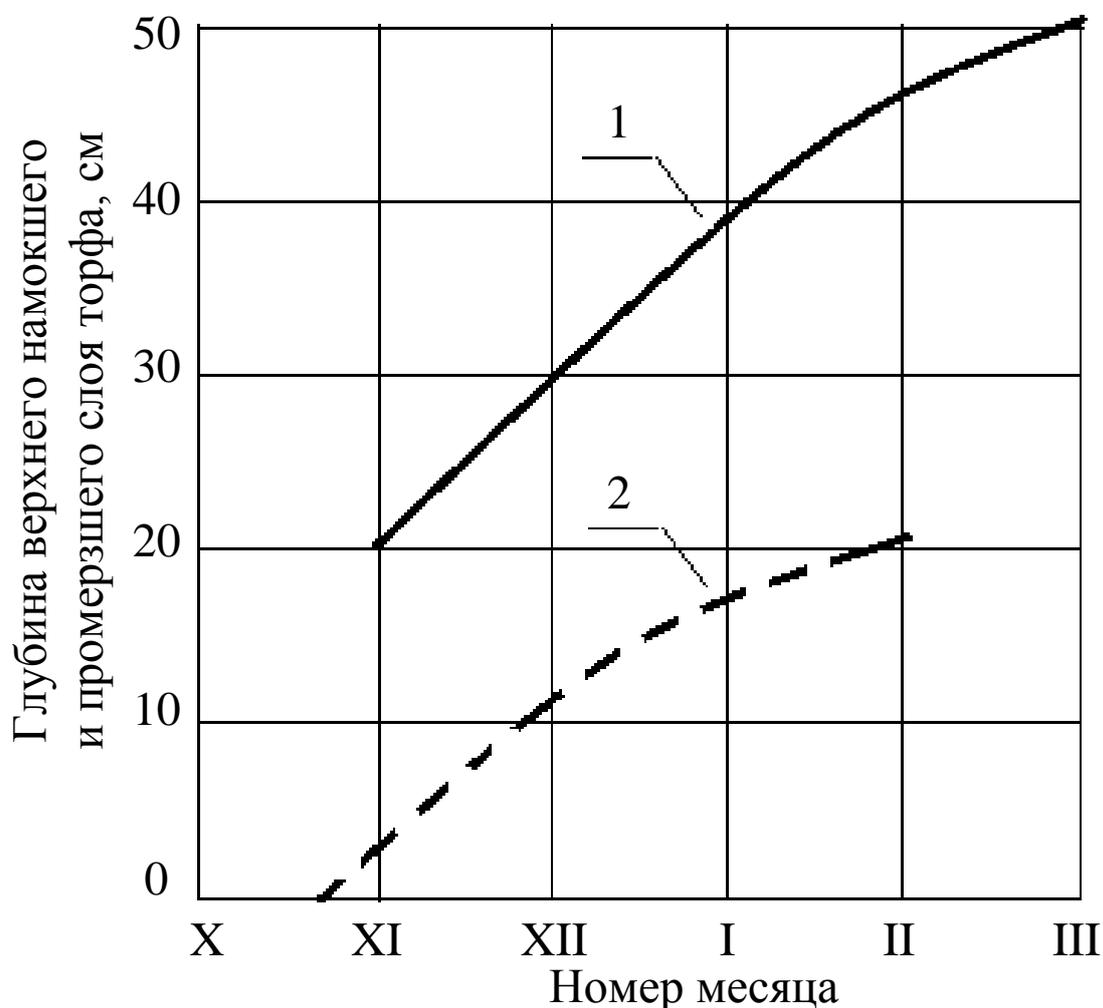


Рис. 2. Изменение величины намокшего и промерзшего торфа в процессе его хранения на полях (лесо-топяной торф, $R = 30\%$):
1 – намокание; 2 – промерзание

При определении потерь торфа от намокания и промерзания учитываются осадки за период с сентября до вывозки торфа потребителю. Из анализа построенных зависимостей (рис. 3) следует, что при увеличении степени разложения потери торфа от намокания и промерзания значительно снижаются. Так, при повышении степени разложения от 15 до 25 % это уменьшение составляет около 20 % (с 3 до 2,5 %), а при увеличении степени разложения более 25 % (с 3 до 1 %). Следовательно, можно сделать вывод, что при суммарных осадках за время хранения

150 кг/м² потери торфа от намокания и промерзания снижаются в 3 раза при увеличении степени разложения.

При дальнейшем возрастании суммы выпавших осадков потери от намокания и промерзания увеличиваются в несколько раз. С повышением суммы осадков в 2 раза (с 150 до 300 кг/м²) для торфа со степенью разложения менее 15 % намокание и промерзание возрастают в 4 раза и составляют 12 %, а для торфа степени разложения более 25 % эти потери равны всего 7 %. Такое снижение потерь торфа происходит из-за того, что в торфе малой степени разложения сохраняется большее количество неразложившихся частиц растений-торфообразователей, которые обладают большей водопоглотительной способностью, т. е. лучше впитывают и удерживают в себе влагу.

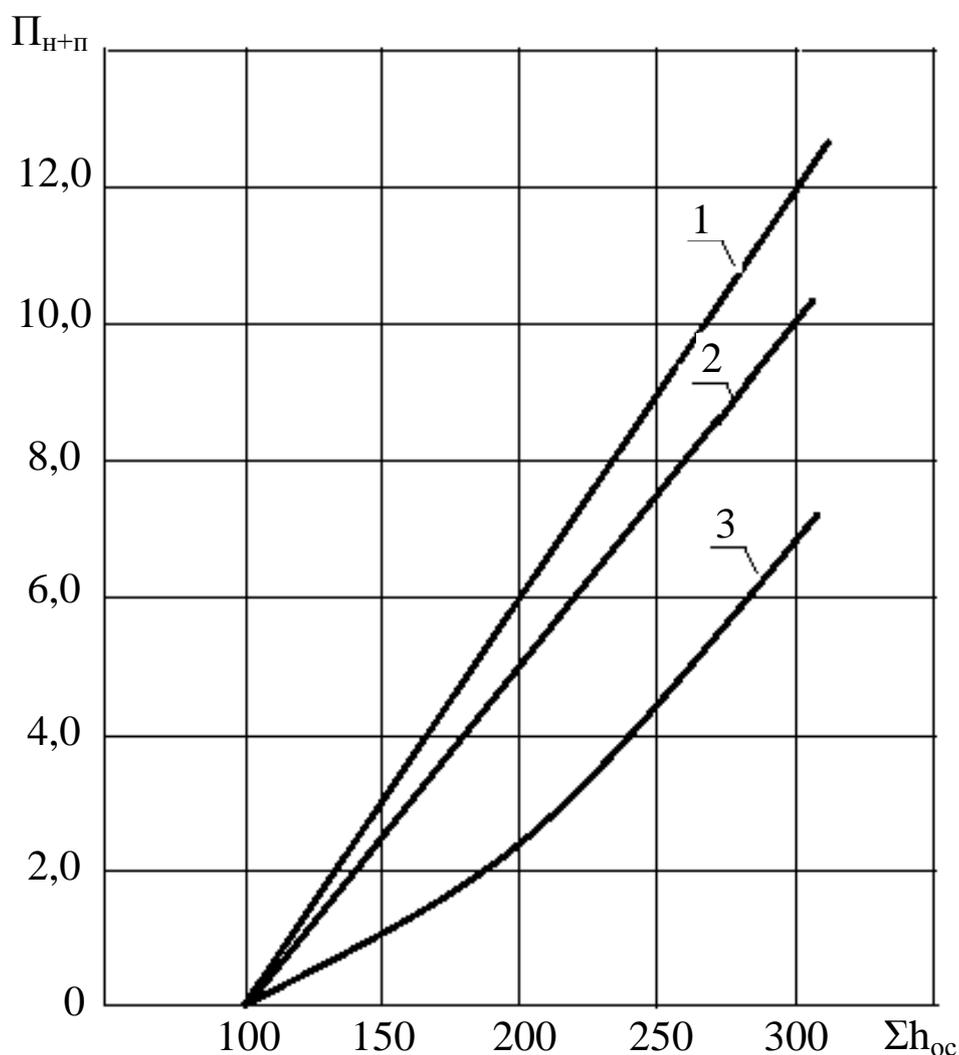


Рис. 3. Потери торфа от намокания и промерзания $P_{н+п}$, %, при различной величине осадков Σh_{oc} за период хранения и степени разложения R: 1 – до 15 %; 2 – 15–25 %; 3 – более 25 %

Повышение степени измельчения и переработки фрезерной крошки понижает водопоглощающую способность торфа, так как чем сильнее измельчен и переработан торф, тем плотнее он укладывается в штабеле и тем труднее проникает в него влага атмосферных осадков. Степень и интенсивность намокания фрезерного торфа зависит от его влажности: хорошо высушенный торф менее склонен к намоканию. Так, интенсивность намокания довольно резко выражена у торфа с начальной влажностью 45 % и более. С уменьшением влажности она заметно снижается; фрезерный торф при начальной влажности 20–30 % намокает очень медленно.

Исследование максимальных потерь от намокания и промерзания для нескольких видов продукции, полученных из фрезерного торфа, представлены на рис. 4. Анализируя эти зависимости, можно сделать следующие выводы:

для топливного фрезерного торфа с условной влажностью $w_y = 40$ %, и с интервалом степени разложения $R = <15...>25$ (кривая 1) максимальные потери от намокания и промерзания незначительно меньше нормативных потерь, которые составляют 5 % от общего количества готовой продукции. Такие же потери от намокания и промерзания характерны и для фрезерного торфа повышенной влажности. Для торфа сельскохозяйственного назначения (кривая 2) с $w_y = 55$ % и $R = 15–25$ % они составляют 10 %, а для $R > 25$ % – 7 %, только эти потери, наоборот, несколько выше допустимых нормативных потерь в 5 %;

для торфяного питательного грунта (кривая 3) с $w_y = 55$ % при R до 15 % потери равны 12 %, а для $R = 15–25$ % они составляют 10 %;

для подстилочного торфа 1-й и 2-й категорий (кривая 4) с $w_y = 40$ % максимальные потери от намокания и промерзания составляют: для 1-й категории со степенью разложения R до 15 % – 6,5 %, для 2-й со степенью разложения $R < 25$ % – 5 %, что значительно меньше установленных нормативных значений для данного вида продукции, равных 15 %.

Увлажнению фрезерного торфа может способствовать процесс саморазогревания. Установлено, что от перемещения влаги из саморазогревающихся внутренних слоев штабеля внешний слой торфа толщиной 30–50 см увеличивает свою влажность на 1,5–8,5 %.

Максимальные потери от намокания и промерзания меньше, чем от саморазогревания в несколько раз [4]. С увеличением степени разложения они снижаются с 6,5 до 2,5 %.

Общие потери за период хранения $\Pi_{\text{общ}}$, %, определяются как сумма потерь органического вещества торфа при саморазогревании и потерь от намокания и промерзания:

$$\Pi_{\text{общ}} = \Pi_{\text{ов}} \cdot \tau_{\text{хр}} + \Pi_{\text{н+п}},$$

где $\Pi_{\text{ов}}$ – потери органического вещества торфа от саморазогревания за 1 месяц хранения, %; $\tau_{\text{хр}}$ – длительность периода хранения, месяцев; $\Pi_{\text{н+п}}$ – потери от намокания и промерзания, %.

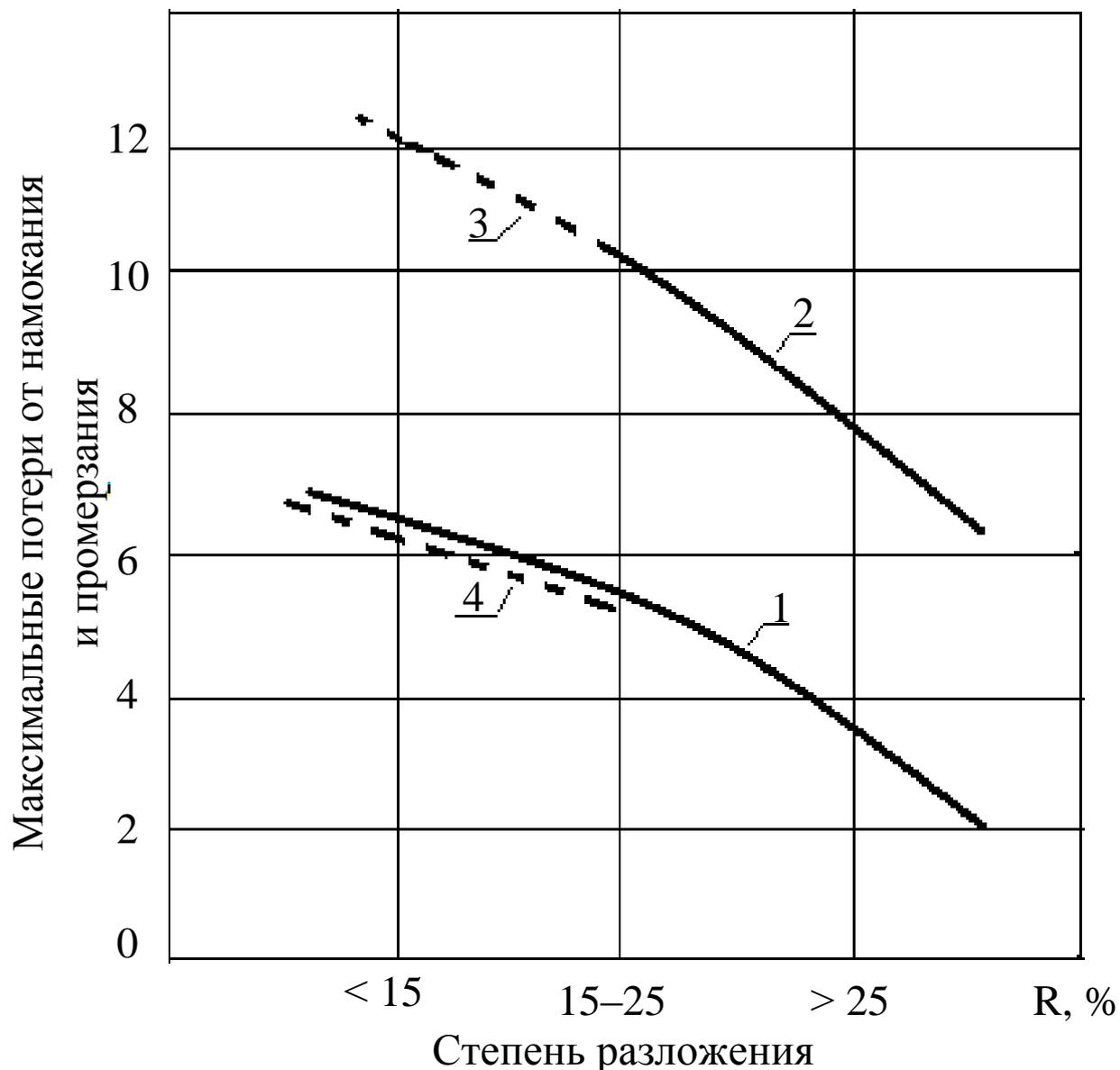


Рис. 4. Максимальные потери от намокания и промерзания:
 1 – топливного торфа ($w_y = 40\%$, $R = (< 15 \dots > 25)\%$);
 2 – фрезерного торфа повышенной влажности ($w_y = 55\%$,
 $R = 15\text{--}25 \dots > 25\%$); 3 – торфяного питательного грунта
 ($w_y = 55\%$, $R = < 1\text{--}25\%$); 4 – подстилка ($w_y = 50\%$) 1-й ($R < 15\%$)
 и 2-й категории ($R = 25\%$)

Степень намокания фрезерного торфа в штабелях зависит от формы и размеров штабеля, рельефа его поверхности. С увеличением высоты штабелей снижается их удельная поверхность, в результате чего

намокание фрезерного торфа также уменьшается. Чем больше угол наклона боковой поверхности штабеля к горизонту, тем меньше ее проекция на горизонтальную плоскость. Это в некоторой степени снижает количество осадков, попадающих на штабель. Кроме того, при увеличении угла наклона боковой поверхности штабеля создаются благоприятные условия для стекания с нее влаги. Толщина намокшего слоя торфа на боковой поверхности штабеля увеличивается от конька к основанию.

Для снижения потерь от намокания большое значение имеют профилактические мероприятия, которые должны проводиться в течение сезона. К ним, кроме указанных выше, можно отнести уменьшение влажности торфа при уборке; своевременное штабелирование торфа, убираемого бункерными машинами; просушка торфа после дождей на поверхности штабеля. Однако отметим, что получить торф с пониженной влажностью не всегда возможно из-за неблагоприятных метеорологических условий. Уборка торфа с пониженной влажностью (< 40 %) может ускорять процессы подъема температуры и поэтому должна сочетаться с соответствующими мероприятиями по предохранению торфа от саморазогревания [5]. Потери торфа от намокания можно уменьшить за счет вывозки наиболее влагоемкой продукции к месту потребления до осенних дождей. Для снижения потерь фрезерного торфа при его хранении большое значение имеют своевременно проводимые мероприятия по торможению процесса саморазогревания и намокания путем покрытия штабелей полиэтиленовой или битумной пленкой. Убыль торфа при транспортировании не должна превышать 0,2 % массы нетто груза.

Таким образом, проведенные исследования свидетельствуют, что потери торфа от намокания и промерзания зависят от степени разложения и типа торфа, суммарного количества выпавших осадков и длительности его хранения, реализованных в течение всего сезона профилактических мероприятий, технологической схемы добычи. Так, послойное уплотнение и изоляция в конце сезона значительно снижают эти потери. Для верхового торфа потери больше и с увеличением степени разложения снижаются.

Библиографический список

1. Столбикова Г.Е., Мисников О.С., Иванов В.А. Процессы открытых горных работ. Фрезерный торф: учебное пособие. Тверь: ТвГТУ, 2017. 160 с.
2. ВНТП 19-86. Нормы технологического проектирования предприятий по добыче торфа. М.: МТП РСФСР, 1986. 117 с.
3. Практическое руководство по организации добычи фрезерного торфа: учебное пособие / В.И. Смирнов [и др.]. Тверь: ТГТУ, 2007. 392 с.
4. Stolbikova G.E., Chertkova E.Yu. Peat Storage Losses Investigation // E3S Web Conferences The Second Interregional Conference «Sustainable

Development of Eurasian Mining Regions (SDEMR-2021)». 2021. Vol. 278. P. 01001.

5. Столбикова Г.Е., Черткова Е.Ю., Купорова А.В. Исследование влияния саморазогревания фрезерного торфа на потери при его хранении // Социально-экономические и экологические проблемы горной промышленности, строительства и энергетики: материалы 17-й Международной конференции по проблемам горной промышленности, строительства и энергетики, 1–3 ноября 2021 г., Тула. Тула: ТулГУ, 2021. С. 91–97.

INVESTIGATION LOSSES FROM WETTING AND FREEZING TO THE STORAGE CONDITIONAL PEAT

G.E. Stolbikova, A.V. Kuporova, E.Y. Chertkova

***Abstract.** The article presents studies of the effect of wetting and freezing of milling peat during its storage in the field on the losses of conditional peat. It was established that the losses of conditional peat are affected by the type of peat deposit, the degree of decomposition of peat, the type of product obtained, the duration of storage and the total amount of precipitation during its storage period. Also, the losses of conditional peat is influenced by the preventive measures carried out both during the season and at its end.*

***Keywords:** milling peat, precipitations, wetting, freezing, loss, storage, decomposition degree, thermal and moisture conductivity, forest-swamp peat.*

Об авторах

Столбикова Галина Евгеньевна – кандидат технических наук, доцент кафедры горного дела, природообустройства и промышленной экологии, Тверской государственный технический университет, Тверь. E-mail: gtp1938@mail.ru

Купорова Александра Владимировна – старший преподаватель кафедры технологических машин и оборудования, Тверской государственный технический университет, Тверь. E-mail: borale@inbox.ru

Черткова Елена Юрьевна – кандидат технических наук, доцент кафедры горного дела, природообустройства и промышленной экологии, Тверской государственный технический университет, Тверь. E-mail: lastochka-w@mail.ru

About the authors:

Stolbikova Galina Evgen'evna – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Mining, Environmental Engineering

and Industrial Ecology, Tver State Technical University, Tver. E-mail: gtp1938@mail.ru

Kuporova Aleksandra Vladimirovna – Senior Lecturer of the Department of Process Machines and Equipment, Tver State Technical University, Tver. E-mail: borale@inbox.ru

Chertkova Elena Yuryevna – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Mining, Environmental Engineering and Industrial Ecology, Tver State Technical University, Tver. E-mail: lastochka-w@mail.ru

УДК 622.272

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Т.Б. Яконовская

© Яконовская Т.Б., 2022

***Аннотация.** Рассмотрены предпосылки перехода промышленных предприятий на зеленые технологии и технологии нейтрального углеродного следа. Проведенные исследования показывают, что одним из главных факторов, оказывающих негативное влияние на инвестиционные процессы в промышленных отраслях, является рост количества экологических платежей, которые все чаще носят характер скрытого налогообложения.*

***Ключевые слова:** промышленные предприятия, торфодобывающее производство, экология, платежи, безопасность.*

В Указе Президента Российской Федерации от 13.05.2017 № 208 «Стратегия экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года» большое внимание уделено таким вызовам и угрозам национальной экономики, как глобальное изменение климата; изменение структуры мирового спроса на энергоресурсы и структуры их потребления; развитие энергосберегающих технологий и снижение материалоемкости; развитие «зеленых технологий»; слабая инновационная активность; отставание в области разработки и внедрения новых и перспективных технологий; установление избыточных требований в области экологической безопасности и рост затрат на обеспечение экологических стандартов производства и потребления. В этой связи основными задачами в стратегической доктрине РФ, касающимися

обеспечения устойчивого роста реального сектора национальной экономики, являются комплексная модернизация отраслевой производственно-технологической базы реального сектора экономики с учетом требований промышленной и экологической безопасности; повышение производительности труда, ресурсо- и энергоэффективности производственных процессов; комплексное развитие энергетической инфраструктуры, внедрение перспективных энергоэффективных технологий, повышение эффективности переработки энергоресурсов и диверсификация направлений их экспорта с учетом мировых тенденций перехода на низкоуглеродную экономику [1–3].

Современные мировые тенденции в добыче полезных ископаемых характеризуются использованием технологий и оборудования с нейтральным углеродным следом, зеленых технологий. Толчком для начала развития этих технологий послужило принятие в 2015 году Парижского соглашения по климату, к которому присоединилась Россия 23 сентября 2019 года. В результате Правительство РФ решило сократить выбросы парниковых газов в 2020 году на 25 %. К 2030 году планируется снизить их на 25–30 % по сравнению с уровнем 1990 года. При этом основное бремя по уменьшению выбросов парниковых газов возложено на промышленность горнодобывающего и горноперерабатывающего секторов экономики.

С 2023 года в странах Евросоюза, ратифицировавших Парижское соглашение по климату, вводится «углеродный» налог, который может появиться и в нашей стране и стать для нее серьезной санкционной угрозой, поскольку Европа является главным экспортером отечественной продукции. Цель налога – сделать европейские страны углеродно-нейтральными к 2050 году. Предполагается, что облагаться сбором будут товары, экспортируемые из стран с высоким уровнем выбросов CO₂ в атмосферу и имеющие углеродный след. Иными словами, производство и поставка этих продуктов приводят к выбросам углекислого газа. Как следствие, сырье и материалы, отправляемые в Европу российскими производителями, начнут проигрывать ценовую войну. Для российских экспортеров убытки составят порядка 35 млрд долл. в год. Ежегодные потери экспортеров нефти могут достигать 2,5 млрд долл., металлургических компаний – около 1 млрд долл. Сбор может ударить и по рентабельности удобрений [4–6]. Российским компаниям из многих горных отраслей, интегрированным в мировую экономику, придется уделить особое внимание работе с карбоновым следом и снижению выбросов за счет внедрения новых технологий и оборудования. К этому их подталкивают внешние и внутренние факторы: регуляторные риски, требования иностранных бирж, инвесторов и партнеров (все большее их число отказывается от сотрудничества с организациями, имеющими плохие углеродные характеристики); увеличение количества

экологических налогов и сборов. Так, в России существует три экологических сбора, которые уплачивают предприятия за пользование природными ресурсами и наносимый ущерб окружающей среде:

1. Плата за негативное воздействие на окружающую среду (введена в России в 2002 году). Такой платеж перечисляют компании, чья деятельность сопряжена с выбросами в атмосферу, в воду или с размещением отходов. Ставки сбора устанавливаются за каждый вид загрязняющего вещества.

2. Утилизационный сбор (вводится с 2012 года и распространяется на организации, которые производят и ввозят на территорию РФ транспортные средства). Он уплачивается одновременно в целях обеспечения экологической безопасности, в том числе для защиты здоровья человека и окружающей среды от вредного воздействия эксплуатации транспортных средств. Размер сбора зависит от года выпуска машин, их вида, категории, массы и объема двигателя.

3. Экологический сбор (является относительно новым, так как введен в 2015 году). Его должны уплачивать производители и импортеры товаров и упаковки, которые самостоятельно не утилизируют отходы, образовавшиеся после их использования.

С целью повышения эффективности экологических требований все вышеперечисленные три вида сборов с 2020 года переведены из статуса неналоговых в статус налоговых. Положительной тенденцией в стимулировании перехода производств на зеленые технологии можно назвать инициативу Сбербанка РФ, который в 2021 году принял решение о снижении процентной ставки за кредит, используемый предприятиями для развития зеленых технологий в инвестиционных целях.

Описанные быстро меняющиеся политические, экологические, технологические и экономические условия негативно отразятся на развитии торфяной отрасли добывающего сектора российской промышленности, которая последние 30 лет находится в стадии затяжной депрессии и функционирует в неблагоприятной экономической среде [7–10]. По данным Таможенной службы РФ, торфодобывающие и торфоперерабатывающие предприятия из 47 регионов России являются экспортерами торфяной продукции в основном в европейские страны. Складывающаяся ситуация отрицательно повлияет на экономическую безопасность торфяных производств. Экономическая безопасность указанного производства включает множество аспектов, но главным и малоизученным из них является экологический. Изменить экономическую среду предприятие не может, так как ее формируют экономическая политика и стратегия государства. В связи с этим повышение экономической безопасности предприятия может быть достигнуто путем управления экологической безопасностью в направлении снижения экологических рисков.

Библиографический список

1. Яконовская Т.Б., Жигульская А.И., Зюзин Б.Ф. Вопросы инвестиционной привлекательности торфяной отрасли // Современное состояние экономических систем: экономика и управление: сборник научных трудов Международной научной конференции, Тверь, 04–05 декабря 2018 года / под общ. ред. Д.В. Розова, Г.Г. Скворцовой. Тверь: СКФ-офис, 2018. С. 139–142.
2. Жигульская А.И., Янковская Т.Б. Экономические и инженерные аспекты нового оборудования и технологии комплексной безотходной добычи и переработки ресурсов торфяного месторождения: депонированная рукопись. М.: Горная книга, 2013. 160 с.
3. Яконовская Т.Б., Жигульская А.И., Жигульский М.А. Анализ инвестиционно-инновационной активности в торфяной отрасли // Современное состояние экономических систем: экономика и управление: сборник научных трудов Международной научной конференции, Тверь, 04–05 декабря 2018 года / под общ. ред. Д.В. Розова, Г.Г. Скворцовой. Тверь: СКФ-офис, 2018. С. 148–153.
4. Яконовская Т.Б., Зюзин Б.Ф., Жигульская А.И. Проблемы добычи торфа в Тверском регионе // Современные технологии и инновации: материалы IV Всероссийской научно-практической конференции / под общ. ред. Т.Б. Новиченковой. Тверь: ТвГТУ, 2020. С. 95–99.
5. Круглогодичная технология получения торфо-древесного сырья с учетом эколого-экономического фактора / А.И. Жигульская [и др.] // Социально-экономические и экологические проблемы горной промышленности, строительства и энергетики: сборник трудов 8-й Международной конференции по проблемам горной промышленности, строительства и энергетики, Тула, 01–02 ноября 2012 года. Тула: ТулГУ, 2012. Т. 1. С. 135–142.
6. Жигульская А.И., Яконовская Т.Б. Научные основы комплексной механизации безотходной круглогодичной технологии добычи и переработки ресурсов торфяных месторождений: монография. Тверь: ТвГТУ, 2014. 196 с.
7. Яконовская Т.Б., Жигульская А.И. Совершенствование технологии разработки торфяного месторождения // Инновационные геотехнологии при разработке рудных и нерудных месторождений: Уральская горнопромышленная декада: сборник докладов X Международной научно-технической конференции, Екатеринбург, 20–21 мая 2021 года. Екатеринбург: УГГУ, 2021. С. 80–88.
8. Яконовская Т.Б., Жигульская А.И. Комплексное и рациональное использование ресурсов торфяных месторождений // Инновационные геотехнологии при разработке рудных и нерудных месторождений: Уральская горнопромышленная декада: сборник докладов

X Международной научно-технической конференции, Екатеринбург, 20–21 мая 2021 года. Екатеринбург: УГГУ, 2021. С. 95–100.

9. Макаренко Г.Л., Тимофеев А.Е., Яконовская Т.Б. Перспективы комплексного освоения торфяных месторождений (экологический, технологический и экономический аспекты) // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2010. № 10. С. 265–272.

10. Яконовская Т.Б., Жигульская А.И. Безотходные технологии получения продукции на основе торфа // Актуальные вопросы химической технологии и защиты окружающей среды: сборник материалов VIII Всероссийской конференции, посвященной 60-летию ПАО «Химпром», Чебоксары, 16–17 апреля 2020 года. Чебоксары: ЧГУ им. И.Н. Ульянова, 2020. С. 28–29.

ENVIRONMENTAL SAFETY OF INDUSTRIAL ENTERPRISES

Т.В. Yakonovskaya

***Abstract.** The article discusses the prerequisites for the transition of industrial enterprises to green technologies and technology of a neutral carbon footprint. The conducted studies show that one of the main adverse factors that have a negative impact on investment processes in industrial sectors is the growth in the number of environmental payments, which are increasingly in the nature of hidden taxation.*

***Keywords:** industrial enterprises, peat production, ecology, payments, safety.*

Об авторе:

ЯКОНОВСКАЯ Татьяна Борисовна – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и управления производством, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: tby81@yandex.ru

About the author:

YAKONOVSKAYA Tatyana Borisovna – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economics and Production Management, Tver State Technical University, Tver. E-mail: tby81@yandex.ru

СЕКЦИЯ 3. ПРОИЗВОДСТВО СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, СТРОИТЕЛЬСТВО И СТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 699.844

УЛУЧШЕНИЕ ЗВУКОИЗОЛЯЦИОННЫХ СВОЙСТВ СТЕНОВЫХ МНОГОПУСТОТНЫХ ИЗДЕЛИЙ

В.И. Трофимов, В.А. Ясюкович

© Трофимов В.И., Ясюкович В.А., 2022

***Аннотация.** Рассмотрен вопрос увеличения эффективности работы стеновых изделий при повышенном звуковом воздействии. Предложена конструкция керамзитобетонного блока, отличающегося улучшенными звукоизоляционными свойствами. Отмечено, что в основе новой конструкции лежит идея использования дискретных трубчатых пустотообразователей. Обосновано оптимальное расположение пустотообразователей в бетонной матрице с учетом распространения и гашения звуковой волны.*

***Ключевые слова:** звуковая волна, керамзитобетонный блок, пустоты, трубчатые пустотообразователи.*

В настоящее время керамзитобетонные изделия широко применяются как эффективные теплоизоляционные стеновые изделия [1]. В то же время существует проблема, связанная с недостаточной степенью звукоизоляции существующих на сегодняшний день строительных материалов. Известно, что шум является одним из вредных факторов, серьезно и негативно влияющим на психику человека [2].

Существует несколько способов, улучшающих звукоизоляцию помещений:

применение звукоизоляционных и шумоизоляционных материалов при возведении стен и перекрытий;

использование штукатурок, повышающих звукоизоляцию;

применение акустических панелей и т. д.

Хорошо известен способ звукоизоляции ограждающих конструкций, который включает в себя фиксацию на них защитного слоя из звукоизолирующих элементов [3]. Он позволяет одновременно использовать как звукоотражающие, так и звукопоглощающие материалы. Равномерное сплошное распределение этих материалов относительно всей защищаемой поверхности ограждающей конструкции позволяет повысить

степень звукоизоляции. Недостатком известного технического решения является сложность реализации.

Из современных стеновых изделий, отличающихся хорошими теплоизоляционными свойствами и имеющих хороший показатель звукоизоляции, можно отметить керамзитобетонные блоки. Как показали испытания, которые проводились по методике Майера с применением акустической диаграммы Дургамера – Каммерера, стены толщиной в 40 см, изготовленные из керамзитобетонного блочного материала, имеют показатель звукоизоляции 63,5 дБ [4].

Для улучшения звукоизоляционных свойств пустотных блоков, в частности керамзитобетонных, предложено использовать дискретные пустотообразователи в виде трубок, которые можно равномерно послойно располагать в объеме блока [5]. При этом расположение трубчатых пустотообразователей в бетонном многопустотном блоке может быть:

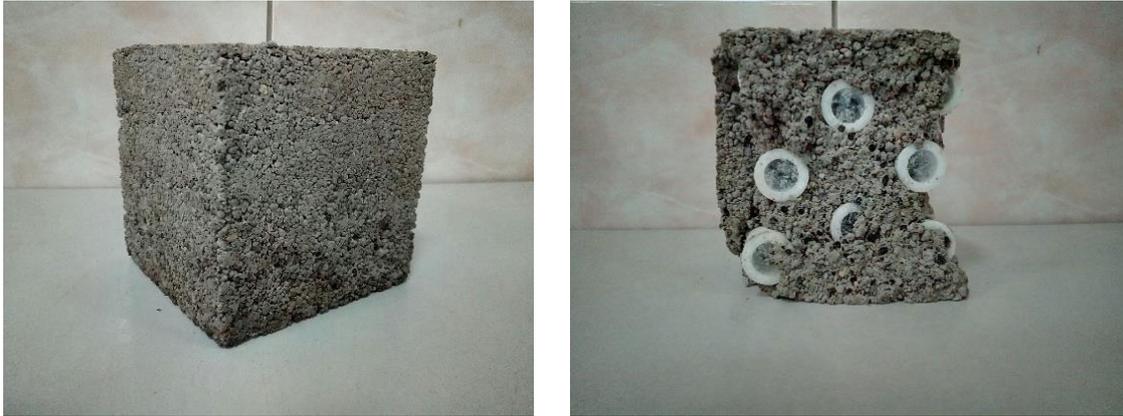
- разнонаправленными в слоях;
- равнонаправленными в слоях;
- с послойным чередованием расположения трубок в слоях.

С целью проверки данного способа был изготовлены пробные образцы (рис. 1) с содержанием керамзита 30 % от объема смеси и содержанием трубчатых пустотообразователей 0; 15,0; 17,5; 22,5 % от объема изделия, после чего испытаны на сжатие. Результаты испытаний представлены ниже:

Характеристики образцов	Содержание вкладышей, %			
	0	15	17,5	22,5
Средние значения после испытаний				
Масса, кг	1,31	1,10	1,05	1,00
Средняя плотность, кг/м ³	1 319,75	1 086,49	1 022,30	966,85
Прочность на сжатие, МПа	10,50	7,65	6,55	4,95

Анализ этих данных показывает, что при повышении содержания вкладышей с 0 до 15 и 17,5 % наблюдается относительно приемлемое снижение прочности (с 10,5 до 7,65 и 6,55 МПа соответственно). Образец с содержанием вкладышей 22,5 % имеет среднюю прочность (менее 5 МПа), следовательно, выше делать содержание вкладышей (более 22,5 %) не имеет смысла.

В качестве сырьевых материалов, используемых для приготовления опытных образцов, применялись портландцемент ЦЕМ II/A-И 42.5Н; песок строительный с зернами крупностью не более 2,5 мм; суперпластификатор «Полипласт СП-1»; керамзитовая засыпка Knauf (фракция 0–5 мм). Трубчатые пустотообразователи изготавливались из полипропиленовых трубок диаметром 20 мм, отверстия заделывались скотчем.



а

б

Рис. 1. Модельный образец кубика из керамзитобетонной смеси с включением трубчатых пустотообразователей:
а – после формования; *б* – после испытания на сжатие

Для оценки звукоизоляции слышимых средних частот был рассчитан индекс изоляции воздушного шума R_w в соответствии с СП 23-103-2003 для образцов кубиков 10x10x10 см на керамзитобетонной смеси с содержанием пустотообразователей 15 и 17,5 % от объема изделия. По результатам расчетов индекс изоляции воздушного шума для модельных образцов кубиков 10x10x10 см при содержании вкладышей 15 % от объема изделия равен 40 дБ, а для 17,5 % от объема изделия – 42 дБ, что является хорошим результатом (учитывая размеры изделия). В ранних исследованиях [5] был рассчитан индекс изоляции воздушного шума образца на цементно-песчаной смеси с содержанием вкладышей 40 %: он оказался равен 40 дБ при плотности 1 510 кг/м³. Следовательно, совмещение цементно-песчано-керамзитобетонной смеси и трубчатых пустотообразователей позволило добиться большего звукоизолирующего эффекта.

Известно, что звуковая волна распространяется по-разному в плотных дисперсных и пустотелых телах (рис. 2) [6]. Например, в трубных музыкальных инструментах, таких как орган, звуковые трубки установлены в основном вертикально. Такое расположение трубок позволяет звуковой волне спокойно перемещаться, отражаясь от стенок, и выходить в окружающее пространство, создавая объемный звук. Учитывая эту особенность, наиболее эффективно будет располагать трубчатые пустотообразователи в слоях многпустотных блоков горизонтально.

Согласно СП 51.13330.2011 «Защита от шума», стены и перегородки между квартирами должны иметь индекс изоляции воздушного шума для комфортной жизнедеятельности не менее 52 дБ. Чтобы достичь данного показателя, необходимо понимать, что звук – это волна и при попадании волн на границу двух сред часть звуковой энергии отражается, часть

поглощается и еще часть проходит сквозь согласно закону сохранения энергии:

$$E_{\text{пад}} = E_{\text{отр}} + E_{\text{погл}} + E_{\text{прош}},$$

где $E_{\text{пад}}$ – энергия падающего звука; $E_{\text{отр}}$ – отраженная энергия; $E_{\text{погл}}$ – поглощенная энергия; $E_{\text{прош}}$ – прошедшая энергия.

На рис. 2 показан типичный процесс взаимодействия между звуковыми волнами и веществом. Понятно, что для повышения звукоизоляции стеновых изделий необходимо создавать условия для максимального рассеивания и поглощения в них звуковой волны. Распределение энергии звуковой волны для различных случаев структур материала может быть следующим: $E_r^I \approx E_r^II$, $E_t^II < E_t^I$, $E_a^II < E_a^I$ при условии $E_i^II = E_i^I$.

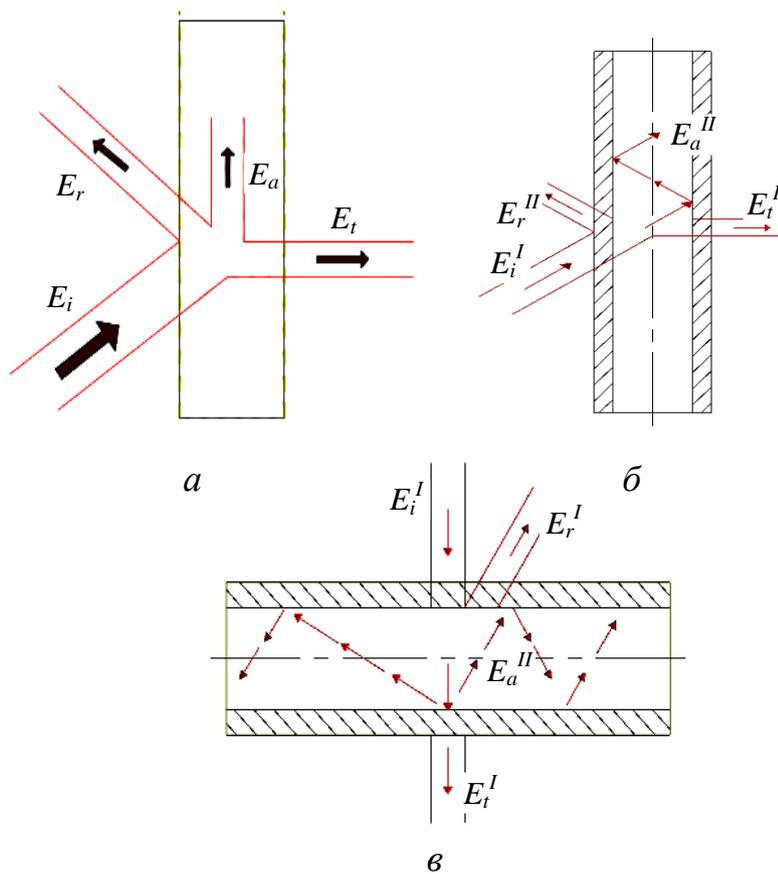


Рис. 2. Смоделированный процесс прохождения звуковых волн сквозь дисперсные тела: *а* – плотное; *б* – вертикальное пустотное; *в* – горизонтальное пустотное; E_i – падающая звуковая энергия; E_r – отраженная звуковая энергия; E_a – звуковая энергия, поглощенная материалом; E_t – энергия, прошедшая сквозь [6]

Из литературы по строительной акустике известно, что лучше всего отражают звуковую энергию массивные и плотные конструкции [7].

Растворная часть бетонной матрицы, состоящая из цементного камня и песка, отличается высокой плотностью, следовательно, для прохождения звуковой волны она будет являться своеобразным мостиком звука (по аналогии с мостиком холода). Поэтому для дополнительного улучшения звукоизоляционных свойств многопустотного керамзитобетонного блока может быть применена технология целенаправленного формирования структуры самой бетонной матрицы путем включения в ее состав микросфер. При этом структурная прочность не снизится.

Выводы

Предложена новая конструкция керамзитобетонного блока с улучшенными теплоизоляционными и звукоизоляционными свойствами на основе применения дискретных трубчатых пустотообразователей.

Показано, что более высокая степень звукоизоляции может быть достигнута при горизонтальном расположении звукоизолирующих дискретных трубчатых пустотообразователей.

Одним из дополнительных путей улучшения звукоизоляционных свойств стеновых блоков, подчеркнем еще раз, может быть технология улучшения структуры самой бетонной матрицы через включение в ее состав микросфер (при этом ее структурная прочность не ухудшится).

Библиографический список

1. Савелов И.С. Керамзитобетон как конструкционно- теплоизоляционный материал. Область применения монолитного керамзитобетона // Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова: сборник трудов конференции. Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2019. С. 1312–1314.
2. Гречишкин А.В., Литвинова М.А., Праслов М.А. Методы снижения шума в помещениях, смежных с инженерным и технологическим оборудованием // Образование и наука в современном мире. Инновации. 2018. № 4 (17). С. 198–203.
3. Способ звукоизоляции и звукоизолирующий элемент для его осуществления: пат. Рос. Федерация. № 2602243 / Меняшкин Д.Г.; заявл. 18.08.2015; опубл. 10.11.2016. URL: <https://patenton.ru/patent/RU2602243C1> (дата обращения: 06.03.2022).
4. Звукоизоляция керамзитобетонных блоков – важная особенность материалов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://betonov.com/vidy-betona/keramzitobeton/zvukoizolyaciya-keramzitobetonnyh-blokov.html> (дата обращения: 06.03.2022).
5. Ясюкович В.А., Трофимов В.И. Оценка эффективности изоляции воздушного шума перегородок из бетонных блоков с неизвлекаемыми трубчатыми пустотообразователями // Вестник Тверского государственного технического университета. Серия «Строительство. Электротехника и химические технологии». 2021. № 3 (11). С. 35–44.

6. Review on Research process of Sound reduction Materials / Wei Chen [et al.]. // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2019. Vol. 612. Iss. 5. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/612/5/052062/pdf> (дата обращения: 06.03.2022).

7. Пименов И.К., Дементьев Н.А., Кузнецова А.Д. Анализ звукоизолирующих характеристик однопустотных перегородочных камней // Защита от повышенного шума и вибрации: сборник докладов VII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием / под ред. Н.И. Иванова. СПб.: Институт акустических конструкций, 2019. С. 800–807.

IMPROVED SOUND INSULATION PROPERTIES WALL HOLLOW-CORE PRODUCTS

V.I. Trofimov, V.A. Yasyukovich

***Abstract.** The issue of increasing the efficiency of wall products with increased sound exposure is considered. The design of the expanded clay concrete block, characterized by improved sound insulation properties, is proposed. It is noted that the new design is based on the idea of using discrete tubular voids. The optimal arrangement of void-formers in a concrete matrix is justified, taking into account the propagation and damping of the sound wave.*

***Keywords:** sound wave, expanded clay concrete block, voids, tubular voids.*

Об авторах:

Трофимов Валерий Иванович – кандидат технических наук, старший научный сотрудник, доцент кафедры производства строительных изделий и конструкций, Тверской государственный технический университет, Тверь. E-mail: vitrofa@mail.ru

Ясюкович Владислав Александрович – магистрант, Тверской государственный технический университет, Тверь. E-mail: vlad.jasjukovich212@gmail.com

About the authors:

Trofimov Valeriy Ivanovich – Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher, Associate Professor of the Department of Production of Building Products and Structures, Tver State Technical University, Tver. E-mail: vitrofa@mail.ru

Yasyukovich Vladislav Alexandrovich – Master’s Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: vlad.jasjukovich212@gmail.com

СЕКЦИЯ 4. МАШИНОСТРОЕНИЕ И МЕТАЛЛООБРАБОТКА

УДК 621.892

СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МАГНИТНЫХ СМАЗОЧНЫХ МАСЕЛ

А.Н. Болотов, О.О. Новикова, Я.А. Янишевский, В.В. Новиков

© Болотов А.Н., Новикова О.О.,
Янишевский Я.А., Новиков В.В., 2022

Аннотация. Исследована испаряемость магнитных масел. Проведен комплексный термический анализ магнитных масел и жидкостей. Показано влияние антиокислительной присадки на физико-химические свойства масел при повышенных температурах. Указано, что деградация свойств магнитного масла при трении происходит за счет уменьшения магнитных свойств наполнителя, вызванного его окислением, потери магнитным маслом коллоидной стабильности и образования крупных агломератов из ферричастиц. Подтверждена относительно высокая коррозионная активность магнитных масел по отношению к материалам поверхностей трения, вызванная наличием в их составе большого количества молекул поверхностно-активных веществ для стабилизации коллоидной структуры и придания антифрикционных и противоизносных свойств. Сделан вывод, что при трении в присутствии магнитного масла наблюдается, кроме усталостного, адгезионного и слабого абразивного изнашивания, также коррозионно-механическое изнашивание, величиной которого нельзя пренебречь.

Ключевые слова: магнитное масло, коррозия, деструкция, испаряемость, трение, износ, машина, надежность, долговечность, трибоузел, триботехническое устройство, термоокислительные свойства, деградация, потеря массы.

В значительной степени повышение надежности и долговечности машин, приборов и технологического оборудования достигается усовершенствованием трибосопряжений, входящих в их конструкцию. Эта задача может быть решена путем разработки новых конструкций трибоузлов и применению в них инновационных смазочных материалов. Одними из наиболее перспективных современных смазочных материалов в настоящее время являются наноструктурные магнитные масла [1–6]. Благодаря своим уникальным физическим и триботехническим свойствам

они могут быть использованы как в различных видах подшипников, так и в уплотнениях, разного рода направляющих оборудования широкого профиля, в том числе прецизионного [1; 7]. Поэтому задача по изучению смазочных магнитных масел и их применению в реальных триботехнических устройствах для обеспечения требуемого ресурса и эксплуатационных параметров всей конструкции в целом имеет большое практическое значение.

В предыдущих работах были показаны некоторые результаты исследования физико-химических свойств магнитных масел: коллоидной устойчивости диэфирных магнитных масел для подшипников скольжения, влияния магнитных дисперсных частиц и присадок на трибологические свойства масел, магнитных свойств и их стабильности при термомеханических воздействиях [8–10]. Однако полученной информации недостаточно для прогнозирования ресурса работы проектируемого магнитного масла при сохранении им требуемых рабочих параметров. Для создания более информативного банка данных физико-химических и триботехнических свойств наноструктурных магнитных масел необходимо дополнительно оценить ряд его существенных характеристик: скорость потери массы за счет испарения и интенсивность старения, связанную с окислительными процессами, деструкцию магнитного масла, коррозионные свойства.

Цель работы заключалась в выявлении специфических физико-химических особенностей магнитных масел, которые влияют на его эксплуатационные свойства.

Испаряемость и термоокислительные свойства магнитного масла. Испаряемость магнитного масла зависит от его химической структуры и связана с термоокислительными свойствами. Введение в масло значительного количества дисперсного оксида железа с большой удельной поверхностью, с одной стороны, улучшает его магнитные свойства: смазка лучше удерживается в зоне трения, улучшается магнитная разгрузка в контакте, но, с другой стороны, его избыточное количество может оказывать каталитическое влияние на окисление, деструкцию и полимеризацию дисперсионной среды. Старение магнитных масел (вследствие окисления в присутствии кислорода воздуха) может существенно влиять на работоспособность реального узла трения, так как обычно его эксплуатация сопровождается выделением значительного количества тепла, также каталитически увеличивающим интенсивность старения.

Были исследованы испаряемость и термоокислительные свойства магнитных масел и магнитных жидкостей в статическом и динамическом режимах. В статическом режиме фиксировали изменение массы образца магнитного масла в процессе испарения с открытой поверхности в условиях термостатирования. Толщина слоя образца магнитного масла

была выбрана такой, чтобы уменьшить влияние постепенного изменения содержания компонентов вследствие его испарения. Исследование термоактивированных процессов в динамических условиях производилось на дериватографе.

Изучалась скорость изменения приведенной массы масла (в расчете на единицу открытой поверхности масла) от времени для различных смазочных композиций на основе диоктилсебагината (ДОС) при температуре 100 °С. Из полученных данных следует, что скорость процесса испарения и скорость других процессов, протекающих под воздействием температуры и кислорода воздуха в жидкости ДОС и магнитном масле, приготовленном на ее основе и не содержащем антиокислительной присадки, имеют различия. На начальном этапе скорость изменения массы магнитного масла уменьшается и даже меняет знак, т. е. масса начинает нарастать. В то же время масло интенсивно поглощает кислород и в нем преобладают реакции окисления и полимеризации с образованием низколетучих высокомолекулярных соединений, о чем свидетельствует возрастание вязкости. В дальнейшем скорость окисления уменьшается и наступает равновесие между скоростью испарения и увеличением плотности масла, скорость изменения массы стабилизируется.

В ДОС под действием температуры в присутствии кислорода воздуха возможны реакции полимеризации и деструкции. Первые протекают в основном по углеводородной цепи через образование активных кислородсодержащих соединений. Оксиды железа ускоряют поглощение кислорода углеводородом при 393 К, причем каталитическая активность двухвалентного оксида железа много больше, чем трехвалентного. Каталитическое действие оксидов железа связано с активацией разложения пероксидов и пропорционально удельной поверхности дисперсной фазы. Высокое содержание в магнетите оксида железа (II) и значительная удельная поверхность частиц, не покрытая адсорбционным слоем, определяют снижение термоокислительной устойчивости магнитного масла, нарастание вязкости и потерю магнитной подвижности при работе в узле трения. При добавлении в магнитное масло присадки дифениламина 5 %об., обладающей антиокислительным действием, блокирующей реакции полимеризации, более вероятны реакции деструкции, сопровождающиеся образованием летучих продуктов. Основным катализатором процессов деструкции сложноэфирных групп оксида железа является адсорбционная вода. Однако, как показывают результаты эксперимента, выделение летучих продуктов при нагреве магнитных масел с ингибитором полимеризации незначительно выше, чем у ДОС, содержащего 5 %об. дифениламина. Отсюда можно сделать вывод, что при температуре 100 °С магнетит

оказывает влияние в основном на реакции полимеризации и слабо влияет на реакции деструкции.

Результаты исследований комплексного термического анализа магнитных масел и жидкостей показали, что магнетит снижает температуру начала окисления на 60 °С. Добавление антиокислительных присадок повышает температуру начала окисления и одновременно уменьшает активность процесса.

При температуре 150 °С общий характер процессов сохраняется, скорость испарения возрастает в 5–6 раз. Для магнитных жидкостей, содержащих присадки, скорость испарения снижается в течение длительного времени вследствие уменьшения количества легколетучих компонентов. Установлено, что вязкость жидкостей с присадками во время испытаний (250 часов) при температуре 150 °С увеличивалась незначительно, изменение намагниченности также было несущественным.

Длительные испытания магнитного масла на основе ДОС с присадкой 5 % дифениламина при температуре 150 °С показали, что влияние ингибитора уменьшается, что приводит к постепенному возрастанию вязкости масла и снижению его намагниченности. Поэтому для устойчивой работы узла трения с магнитным маслом при температуре выше 150 °С в масло нужно вводить другую антиокислительную присадку. В то же время заметим, что даже достигнутая предельная рабочая температура является сравнительно высокой. Такое магнитное масло, как СМ-1, получившее широкое распространение, работоспособно до 100 °С и имеет испаряемость лишь на 40–60 % меньше, хотя вязкость его больше в десятки раз из-за того, что для его изготовления используют низколетучую кремнийорганическую жидкость.

Деградация магнитного масла в процессе трения. В процессе эксплуатации магнитных масел на них воздействуют высокие температуры, давление и сдвиговые напряжения в зоне трения, приводящие к изменению химического состава масел в результате деструкции молекул, их химического взаимодействия с поверхностью и атмосферным газом, а также к потере магнитными частицами магнитных свойств. Важными задачами, которые нужно решить, чтобы обеспечить длительную, надежную работу узлов трения, смазываемых магнитным маслом, является установление периода эффективного смазочного действия магнитного масла и выявление факторов, его определяющих. Под этим следует понимать время, в течение которого масло способно защищать поверхности от износа, снижать потери на трение, сохранять коллоидную структуру. В связи с этим был проведен долговременный эксперимент на установке для испытания материалов на трение и износ при граничной смазке магнитным маслом. Исследовалась пара трения бронза ОЦС-4-4-2,5 – латунь Л63 при смазке маслом ММ-1, имеющим намагниченность 26 кА/м, плотность 1,3 г/см³. Это масло изготовлено на

основе эфира пентаэритрита марки А-210, отличающегося высокой термической и окислительной стабильностью (в присутствии некоторых металлов, например железа, термическая стабильность эфира снижается). Для уменьшения времени испытаний исследовался небольшой объем ферримасла, равный 2 см^3 . Под действием неоднородного магнитного поля с градиентом около $12 \cdot 10^5 \text{ А/м}$ масло располагалось на дорожке трения в виде кольца. Испытания проводились при линейной скорости скольжения $0,15 \text{ м/с}$ и давлении $3,2 \text{ МПа}$. Небольшая скорость скольжения, коэффициент взаимного перекрытия контактирующих поверхностей, стремящийся к нулю, позволили снизить объемную температуру масла до $30 \text{ }^\circ\text{C}$ и свести к минимуму влияние температурного фактора на структурную стабильность масла в течение испытаний.

Изучалась зависимость суммарного линейного износа пары трения (бронза – латунь) от времени испытаний. Цикл испытаний продолжался 140 часов. После окончания периода приработки интенсивность линейного износа в пределах ошибки измерений оставалась постоянной. Износ пальчиковых образцов из латуни и бронзового диска определяли отдельно с помощью профилографа по изменению высоты пальчиковых образцов (примерно в 1,5 раза больше бронзового диска). После 110–120 часов испытаний момент трения и интенсивность износа начинают возрастать. Это свидетельствует о существенном ухудшении смазочной способности масла ММ-1 к концу испытаний.

Исследование магнитных свойств указанного масла показало, что его намагниченность насыщения после 140 часов испытаний значительно падает. Масло ММ-1 имеет намагниченность 26 кА/м , плотность $1,3 \text{ г/см}$. Очевидно, снижение намагниченности происходит из-за потери частицами магнитных свойств после окисления и химического взаимодействия с молекулами стабилизатора. Одновременно, как было обнаружено, происходит образование агломератов ферричастиц, имеющих размер до 10^{-5} м и усиливающих абразивное действие масла. Коллоидная стабильность масла нарушается. Визуальными наблюдениями обнаруживается отделение немагнитной дисперсной среды (жидкости-основы) от дорожки трения и растекание по всей поверхности бронзового диска. Все это свидетельствует о том, что наиболее слабым звеном в структуре магнитных масел являются сольватные оболочки частиц.

Анализ топографии поверхности показал, что шероховатость дорожки трения бронзового диска к концу испытаний значительно увеличивается по сравнению с исходной. Визуальный осмотр поверхностей трения позволяет сделать вывод о том, что на последней стадии испытаний появляются ярко выраженные радиальные риски.

Уменьшение магнитных свойств, потеря магнитным маслом коллоидной стабильности и образование агломерированных ферричастиц ухудшают формирование прочного смазочного слоя, разделяющего

металлические поверхности, увеличивают вероятность схватывания и заедания; все больше проявляется адгезионно-абразивный износ (на кривой износа это отражается в увеличении скорости изнашивания пары трения к концу испытаний, также увеличивается момент трения).

Динамика структурных превращений в магнитном масле ММ-2 (изготовлено на основе полиэтилсилоксановой кислоты ПЭС-4 и стабилизировано олеиновой кислотой) в процессе трения может быть оценена по изменению диэлектрических и магнитных свойств. Изучалось изменение диэлектрической проницаемости и намагниченности ММ-2 в процессе испытаний пары трения сталь ШХ-15 – сталь 40Х на шариковой машине трения МТШ-М при давлении 1,2 ГПа и скорости 1,5 м/с. Данные получены для сравнительно небольшого объема масла – 10 см³. Диэлектрическая проницаемость определялась на частоте 10³ Гц.

Скорость уменьшения намагниченности масла нарастает по мере работы узла трения; вязкость масла постепенно повышается, однако не в результате отделения дисперсионной среды, а вероятно, из-за происходящих в масле процессов полимеризации, активированных трением; коллоидная стабильность масла сохранялась до конца испытаний. Несколько неожиданным является значительный рост диэлектрической проницаемости масла. Это можно объяснить увеличением дипольного момента молекул и проводимости дисперсных частиц. Роль частиц вытекает из сравнения характера временной зависимости намагниченности и диэлектрической проницаемости, и также из того, что тангенс диэлектрических потерь возрастает.

Дополнительно были выполнены спектроскопические исследования масла ММ-3 (масло изготовлено на основе полиэтилсилоксановой кислоты ПЭС-5 и стабилизировано олеиновой кислотой) в области инфракрасного излучения. Изучалось исходное масло, масло после трибоиспытаний и масло, выдержанное в термошкафе при 100 °С в течение 100 часов. В спектре поглощения трибо- и термообработанных масел появляются два новых пика поглощения в области обратных длин волн около 600 см⁻¹, причем в термообработанном масле пики более интенсивные. Поглощение в области 650–550 см⁻¹ обусловлено колебаниями связи Fe-O в кристаллической решетке частиц. Поэтому указанные изменения, скорее всего, вызывает окисление магнетита. Достоверно утверждать о каких-либо других изменениях в молекулярной структуре масел, включая изменение количества полярных групп в молекулах, пользуясь полученными спектрограммами, не представлялось возможным.

Смазочные свойства рассматриваемого масла ММ-4 в начале работы узла трения изменяются незначительно, но через 60–70 часов начинают достаточно резко ухудшаться одновременно со снижением намагниченности. Поэтому в определенной мере влияние масла на трение ослабевает из-за того, что магнитные силы недостаточно эффективно

подают масло с возрастающей вязкостью на дорожку трения. В то же время сказывается изменение молекулярного состава масла и другие причины. Для сравнения оценивалось время срабатывания масла ТАД-17, заправленного в узел трения в том же количестве. Срабатываемость масла ТАД-17 наступала на 10–15 часов раньше, чем масла ММ-3, но ухудшение свойств масла ТАД-17 происходило не так резко.

Влияние магнитного масла на коррозию поверхности трения. Химическое коррозионное воздействие масел на поверхность металла изучалось предложенным количественным методом [11; 12].

Вначале была проверена значимость температурных и деформационных воздействий на скорость коррозии. Исследовалось коррозионное воздействие трансмиссионного масла ТАД-17 на медь при окружающей температуре 100 °С. Диаметр медной проволочки составлял 0,075 мм. По ней пропускались знакопеременные импульсы тока прямоугольной формы с амплитудой 2,9 А и периодом 0,2 с, индукция магнитного поля составляла 0,035 Тл. Расчетное повышение температуры проволочки равно 230 К, максимальное растягивающее напряжение – 107 Па.

Однозначно показано, что именно переменные температурные и деформационные воздействия на металл приводят к существенному изменению скорости коррозии. На основании проведенных опытов была выявлена одна из неочевидных причин повышения скорости коррозии при деформации проволочек, которая заключается в том, что на ее поверхности благодаря колебательным движениям не происходило отложение смолоподобных веществ, препятствующих доступу к поверхности химически активных молекул масла, так же, как и при трении.

Заметим, что скорость коррозии меди в масле ТАД-17 в течение продолжительного времени почти не изменяется. Совершенно другая картина имела место в масле, содержащем в своем составе кремнийорганическую жидкость ПЭС-5 и стеариновую кислоту (10 % об.). Наблюдалось прогрессирующее увеличение скорости изменения сопротивления проволочек. В некоторых экспериментах проволочки неожиданно обрывались. Вероятно, проявление синергетического действия химически активных компонентов масла стимулирует образование в проволочке микротрещин и их развитие, т. е. эффект Ребиндера. Возможно, этим же отчасти объясняются и низкие противоизносные свойства кремнийорганических масел.

Исследовались коррозионные свойства магнитных масел на основе полиэтилсилоксана (ПЭС-5, ПЭС-В-2) и хлорсилоксана (ХС-2-1) и содержащих в качестве дисперсионной фазы магнетит, стабилизированный жирной кислотой. Результаты оказались неожиданными: масла вызывали чрезвычайно малую коррозию медной проволочки. Так, например, относительное изменение сопротивления проволочки в масле ММ-5 на

основе ПЭС-5, стабилизированном стеариновой кислотой, составило за 100 часов менее 2 %, хотя по термодинамическим причинам магнитное масло всегда содержит некоторое количество свободных молекул поверхностно-активных веществ, которые, казалось бы, должны вызвать более сильную коррозию.

Заметные коррозионные свойства у масла ММ-5 начали проявляться лишь после того, как в его состав дополнительно ввели около 10 % стеариновой кислоты. Можно предположить, что из-за высокой активности и большой величины интегральной поверхности дисперсных частиц в масле молекулы поверхностно-активных веществ образуют достаточно устойчивые сольватные комплексы с частицами и в незначительном количестве находятся в неассоциированном состоянии. В определенной мере это подтверждается тем, что масло ТАД-17 после введения в его состав около 1 % частиц магнетита (таких же, как в магнитном масле) перестает корродировать медную поверхность.

Было подтверждено, что увеличение скорости коррозии сопровождается снижением трения и износа. Это и понятно, поскольку от скорости коррозии зависит и регенерация модифицированных поверхностных слоев, предохраняющих материалы от сильного адгезионного износа. Поэтому для достижения удовлетворительных смазочных свойств у магнитных масел в их состав нужно вводить значительное количество присадки.

Таким образом, полученные в результате исследований данные позволят сформировать более полную базу данных о триботехнических характеристиках синтезируемых наноструктурных магнитных масел, что позволит на стадии проектирования механизма прогнозировать показатели работоспособности трибоузла и применять действенные мероприятия по повышению его долговечности, износостойкости, энергоэффективности.

Библиографический список

1. Магнитные жидкости в машиностроении / Д.В. Орлов [и др.]; под общ. ред. Д.В. Орлова, В.В. Подгоркова. М.: Машиностроение, 1993. 272 с.
2. Role of Magnetic Field in Friction of Surfaces Lubricated by Magnetic Oil / A.N. Bolotov [et al.] // Soviet Journal of Friction and Wear. 1988. Vol. 9. No. 5. Pp. 80–86.
3. Болотов А.Н., Новиков В.В., Новикова О.О. Магнитное масло для узлов трения, работающих при граничной смазке // Трение и смазка в машинах и механизмах. 2011. № 9. С. 27–32.
4. Болотов А.Н., Новиков В.В., Новикова О.О. Твердосмазочные керамические покрытия с нано- и микродисперсным наполнителем // Физико-химические аспекты изучения кластеров, наноструктур и наноматериалов. 2018. № 10. С. 150–158.

5. Болотов А.Н., Новиков В.В., Новикова О.О. Анализ работы трибосопряжений на основе керамических алмазосодержащих материалов // Трение и износ. 2005. Т. 26. № 3. С. 279–284.
6. Мишак А. Трибологические свойства феррожидкости // Трение и износ. 2006. Т. 27. № 3. С. 330–336.
7. Odenbach S. Ferrofluids: Magnetically Controllable Fluids and Their Applications. Lecture Notes in Physics: Springer-Verlag, 2000. 253 p.
8. Болотов А.Н., Новикова О.О., Новиков В.В. Влияние присадок на триботехнические характеристики наноструктурных смазочных магнитных масел // Трение и смазка в машинах и механизмах. 2015. № 9. С. 43–47.
9. Болотов А.Н., Новиков В.В., Новикова О.О. О зависимости коллоидной устойчивости магнитных жидкостей от диэлектрической проницаемости стабилизатора и дисперсионной среды // Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология. 2017. Т. 60. № 4. С. 75–81.
10. Исследование структурной стабильности магнитных масел для узлов трения / А.Н. Болотов [и др.] // Известия МГТУ «МАМИ». 2014. Т. 4. № 2 (20). С. 15–17.
11. Комплект оборудования для исследования физико-химических свойств нанодисперсных магнитных сред. Часть 1 / А.Н. Болотов [и др.] // Механика и физика процессов на поверхности и в контакте твердых тел, деталей технологического и энергетического оборудования. 2013. № 6. С. 68–74.
12. Устройство и способ определения устойчивости и структурной стабильности магнитных жидкостей: пат. 2760924С1 Рос. Федерация. № 2021105279 / Болотов А.Н., Новиков В.В., Новикова О.О.; заявл. 01.03.2021, опубл. 01.12.2021, Бюл. № 34.

SPECIFIC PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES MAGNETIC LUBRICATING OILS

**A.N. Bolotov, O.O. Novikova,
Ya.A. Yanishevsky, V.V. Novikov**

***Abstract.** The evaporability of magnetic oils is investigated. A comprehensive thermal analysis of magnetic oils and liquids was carried out. The effect of an antioxidant additive on the physico-chemical properties of oils at elevated temperatures is shown. It is indicated that the degradation of the properties of magnetic oil during friction occurs due to a decrease in the magnetic properties of the filler caused by its oxidation, loss of colloidal stability by magnetic oil and the formation of large agglomerates from ferroparticles. The relatively high corrosion activity of magnetic oils in relation to materials of friction surfaces has been confirmed, caused by the presence in*

their composition of a large number of molecules of surfactants to stabilize the colloidal structure and impart antifriction and anti-wear properties. It is concluded that during friction in the presence of magnetic oil, in addition to fatigue, adhesive and weak abrasive wear, there is also corrosion-mechanical wear, the magnitude of which cannot be neglected.

Keywords: *magnetic oil, corrosion, destruction, evaporation, friction, wear, machine, reliability, durability, tribo-node, tribotechnical device, thermo-oxidative properties, degradation, mass loss.*

Об авторах:

Болотов Александр Николаевич – доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой прикладной физики, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: alnikbltov@rambler.ru

Новикова Ольга Олеговна – кандидат технических наук, доцент кафедры прикладной физики, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: onvk@mail.ru

Янишевский Яков Андреевич – студент, Государственный университет «Дубна», Дубна. E-mail: ya_yaa.20@uni-dubna.ru

Новиков Владислав Викторович – кандидат технических наук, доцент кафедры прикладной физики, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: vnvkv@yandex.ru

About the authors:

Bolotov Alexander Nikolayevich – Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Applied Physics, Tver State Technical University, Tver. E-mail: alnikbltov@rambler.ru

Novikova Olga Olegovna – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Applied Physics, Tver State Technical University, Tver. E-mail: onvk@mail.ru

Yanishovsky Yakov Andreevich – Student, State University «Dubna», Dubna. E-mail: ya_yaa.20@uni-dubna.ru

Novikov Vladislav Viktorovich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Applied Physics, Tver State Technical University, Tver. E-mail: vnvkv@yandex.ru

НОРМОКОНТРОЛЬ КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ

А.В. Кобеньяк, Г.Н. Демиденко

© Кобеньяк А.В., Демиденко Г.Н., 2022

***Аннотация.** Рассмотрены современное состояние и проблемы машиностроительной отрасли России, связанные с процессами метрологического обеспечения и нормоконтроля конструкторской, нормативной и технической документации как неотъемлемой части разработки изделий. Указано, на что должно быть направлено проведение нормоконтроля. Перечислены факторы, влияющие на эффективность работы машиностроительной компании.*

***Ключевые слова:** нормоконтроль, конструкторская документация, метрологическое обеспечение, машиностроение.*

В современном обществе машиностроение является одной из ведущих отраслей промышленного производства, напрямую влияющей на динамику других сфер хозяйственной деятельности и отражающей уровень научно-технического состояния и обороноспособности страны. Степень сформированности данной сферы свидетельствует о степени развития экономики государства.

В промышленно развитых странах машиностроению придается особое значение, что связано с производством базовых средств труда и технических систем обеспечения экономического и оборонного потенциала. Следует отметить, что в последние 20 лет в индустриальных странах (США, Японии, Германии, Южной Кореи) доля машиностроительной продукции в общем объеме промышленной продукции составляла от 35 до 51 % (для сравнения: 20 % в Российской Федерации) [1].

Машиностроение всегда считалось локомотивом отечественной промышленности. Но, несмотря на то, что в России в последние десятилетия появились необходимые условия для модернизации отрасли, уровень машиностроения нашей страны пока ниже, чем уровень у ведущих мировых лидеров.

В настоящее время процесс изготовления и выпуска готовой продукции машиностроительного производства требует определенного состояния метрологического обеспечения и качества выпускаемой продукции. Для того чтобы рассмотреть качество продукции с первых

этапов создания этой продукции, необходимо обращать внимание на основную документацию, которая изначально представляет собой техническую документацию. Перед выпуском качественного товара в производство следует еще на стадии разработки документации произвести ее нормоконтроль. Это позволит уже на стадии планирования выявить множество ошибок, допущенных при разработке изделия.

Опытным путем доказано: для того, чтобы разрабатываемая в процессе проектирования изделия техническая документация удовлетворяла предъявляемым к ней требованиям, необходим постоянный, хорошо организованный контроль (конструкторский, технологический и нормативный (нормоконтроль)).

Проведение нормоконтроля должно быть направлено:

на соблюдение в разрабатываемых изделиях норм и требований, установленных в технических регламентах, национальных, в том числе предварительных национальных, стандартах и стандартах организаций;

правильность выполнения конструкторских документов, т. е. в соответствии с требованиями стандартов Единой системы конструкторской документации;

достижение в разрабатываемых изделиях высокого уровня стандартизации и унификации на основе широкого использования ранее спроектированных и освоенных в производстве, стандартизованных изделий, типовых конструкторских решений и исполнений;

рациональное использование установленных ограничительных номенклатур стандартизованных изделий, конструктивных норм (резьб, диаметров, шлицевых соединений, модулей зубчатых колес, допусков и посадок, конусностей и других элементов деталей машин), марок материалов, профилей и размеров проката и т. п.

Нормоконтролю подлежит конструкторская документация на изделия основного и вспомогательного производства (независимо от подчиненности и служебных функций подразделений, выпустивших указанную документацию). Это касается любой стадии или этапа жизненного цикла продукции (от проектирования и разработки производственного процесса до испытаний и контроля). Необходимо понимать, что в любом производственном процессе метрологическое обеспечение и нормоконтроль являются одними из важных средств достижения высокого качества продукции, так как оно во многом зависит от характера и точности измерений, а также от качества проверенной вначале документации [2].

Анализ состояния метрологического обеспечения на машиностроительных предприятиях России выявил ряд проблем: неполноту нормативно-методической базы; отсутствие необходимого количества квалифицированных кадров и рабочих мест; недостаток современного измерительного оборудования; применение устаревших

методов измерений; ограниченный ассортимент предлагаемых на рынке средств измерений отечественного производства; плохое состояние эталонной базы [3]. Именно поэтому проблемы, возникающие при организации метрологического обеспечения машиностроительной отрасли, актуальны и требуют незамедлительно решения. В противном случае значительно ухудшится качество изготавливаемой продукции, что приведет к неконкурентоспособности российских машиностроительных предприятий.

Резюмируя все вышесказанное, можно выделить основные проблемы машиностроения в России [4]:

1. Предприятиям не хватает оборотных средств на производство продукции, поэтому ему необходимо брать деньги в долг на пополнение скорости оборотных фондов. Заказы поступают на 2–3 года, через полгода делается новый заказ на аналогичный срок, однако выручка не успевает образоваться, поэтому у организации за год резко может увеличиться задолженность. При этом проценты по платежам продолжают расти. В результате образуется задолженность, оборотных средств не хватает для дальнейшего развития и предприятие без помощи государства (например, включения его в национальную программу) может закрыться.

2. Имеются проблемы в логистике, поскольку для создания одной машиностроительной единицы используются детали, изготовливаемые в различных регионах страны. При производстве возникают проблемы простоев из-за не пришедших в установленный срок сырья, деталей, полупродуктов.

3. Затраты на электроэнергию, отопление весьма велики. Кроме того, в себестоимости готовой продукции, как правило, большую долю занимают транспортные расходы из-за множественных перевозок, поскольку смежные производства могут быть разбросаны по разным регионам.

4. Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы часто мало, несвоевременно финансируются (финансирование может и отсутствовать вовсе), а без проведения этих работ не будет ни инноваций, ни современной продукции. Соответственно, без этой продукции происходит потеря внутренних и внешних рынков. Возможно, в настоящее время это самая сложная задача машиностроительной отрасли, способы решения которой еще не найдены. Есть модели, при которых частный бизнес финансирует эти процессы совместно с государством, есть варианты, когда предприятия берут на себя часть финансовой нагрузки и одновременно привлекают сторонних инвесторов.

На эффективную работу машиностроительной компании оказывают воздействие две группы факторов:

1. Внешние (формирование инновационных технологий, наличие необходимых оборотных денежных средств, достаточная степень спроса

на продукцию, наличие на рынке труда высококвалифицированных сотрудников необходимых специальностей, состав покупателей).

2. Внутренние (концепция управления, кадровый состав компании, состояние применяемых систем качества, положение ключевых фондов, научно-техническая деятельность, осуществление новых проектов и планов, себестоимость изготовления готовой продукции).

Необходимо отметить, что российская промышленность, в частности нефтегазовое машиностроение, разрабатывает и применяет такие технологические процессы, которые позволят удерживать фирме ведущие позиции как на российском, так и на мировом рынке [4].

Библиографический список

1. Вишнякова А.Б., Татарских Б.Я. Инновационно-технологические и экономические вопросы модернизации машиностроения России // Экономика и предпринимательство. 2018. № 3 (92). С. 186–188.
2. Белов М.Ю., Аникеева О.В. Проблемы организации метрологического обеспечения технологических процессов машиностроительного производства // Современные материалы, техника и технологии. 2019. № 6 (27). С. 32–38.
3. Грановский В.А. Метрологическое обеспечение на промышленном предприятии: проблемы и решения // Датчики и системы. 2009. № 8. С. 94–108.
4. Кузнецова Т.Е., Рудь В.А. Конкуренция, инновации и стратегии развития российских предприятий // Вопросы экономики. 2013. № 12. С. 86–108.

NORMAL INSPECTION OF DESIGN DOCUMENTATION IN MECHANICAL ENGINEERING: CURRENT STATE AND PROBLEMS

A.V. Kobenyak, G.N. Demidenko

***Abstract.** The current state and problems of the Russian machine-building industry related to the processes of metrological support and standard control of design, regulatory and technical documentation as an integral part of product development are considered. It is indicated what the norm control should be aimed at. The factors affecting the efficiency of a machine-building company are listed.*

***Keywords:** normal inspection, design documentation, metrological support, mechanical engineering.*

Об авторах:

Кобеньяк Анастасия Викторовна – магистрант, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: asya0199@mail.ru

Демиденко Галина Николаевна – кандидат химических наук, доцент кафедры биотехнологии, химии и стандартизации, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: xt345@mail.ru

About the authors:

Kobenyak Anastasia Viktorovna – Master's Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: asya0199@mail.ru

Demidenko Galina Nikolaevna – Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor of the Department of Biotechnology, Chemistry and Standardization, Tver State Technical University, Tver. E-mail: xt345@mail.ru

УДК 621.928.26

ВЫБОР КОНСТРУКТИВНОЙ СХЕМЫ РОТАЦИОННОЙ СОРТИРОВКИ ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ КАМЕННОЙ СМЕСИ

**А.В. Кондратьев, С.М. Кочканян, Ю.Н. Павлов, А.А. Гусаров,
Ф.А. Соколов, Н.Л. Цыганок, Д.А. Комиссаров**

**© Кондратьев А.В., Кочканян С.М., Павлов Ю.Н.,
Гусаров А.А., Соколов Ф.А., Цыганок Н.Л.,
Комиссаров Д.А., 2022**

***Аннотация.** На основе экспериментальных исследований и аналитических выводов рассмотрен ряд конструктивных схем дисковых сортировок с позиции надежности их работы в наиболее тяжелых условиях эксплуатации. Описаны отличительные черты представленных схем. Обосновывается рациональная конструктивная схема ротационной сортировки с позиции предотвращения заклинивания, накручивания волокнистой растительности и налипания мелкодисперсных частиц на рабочие элементы устройства.*

***Ключевые слова:** схема, ротационная сортировка, эффективность просеивания, налипание, накручивание, частицы, гравий, диск, заклинивание, твердые включения, волокнистые включения, вибрационное сито, мелкая фракция.*

Для разделения сыпучих смесей в процессах сепарации и грохочения применяются в основном механические способы разделения материала на следующих типах сортировок: вибрационные и качающиеся сита, барабанные грохоты, ротационные (дисковые) сортировки. Исследования работы разделительных устройств и практика их использования показали несомненное преимущество ротационных сортировок (как в плане производительности, так и эффективности процессов сепарации и грохочения) [1]. Основными причинами недостаточно широкого применения этих сортировок являются заклинивание твердых включений между валами и дисками, накручивание волокнистых включений на валы устройства и забивание отверстий сита мелкодисперсными влажными материалами, например глиной, почвой и т. д. [2]. Поэтому в ходе настоящего исследования решалась задача выбора надежной конструктивной схемы ротационной сортировки для наиболее тяжелых условий ее эксплуатации (например, в карьере по добыче каменного материала, где в разделяемой смеси, кроме камней, могут находиться мелкодисперсные влажные частицы и волокнистые включения).

Очевидно, что эффективность грохочения напрямую зависит от площади отверстий в сите. Однако ввиду недостаточной информации о влиянии «живого сечения» просеивающей поверхности (площадь отверстий решета) на эффективность процесса разделения сыпучего материала сначала были проведены экспериментальные исследования на вибрационном сите.

Изучение интенсивности просеивания реализовывалось на вибрационном грохоте с круглыми отверстиями 10 мм, общая площадь которого $S_{\text{сит}}$ составляла 38 775 мм². В качестве сыпучего материала использовали навеску гравия в количестве 5 кг с фракционным составом нижнего (5–10 мм) (2,5 кг) и верхнего класса (10–20 мм) (2,5 кг). Исследования проводили на углах α наклона сита в сторону движения материала 9° и 12°. В процессе последовательно заклеивали отверстия в сите лентой, уменьшая тем самым площадь $S_{\text{отв}}$ «живого сечения».

Результаты исследований представлены на рис. 1, где можно увидеть почти прямую зависимость повышения эффективности просеивания гравия с увеличением площади отверстий в сите. При этом можно наблюдать влияние скорости движения по ситам материала на эффективность его просеивания: чем больше угол наклона сита, тем больше скорость перемещения зерен гравия и тем меньше интенсивность просеивания мелких частиц.

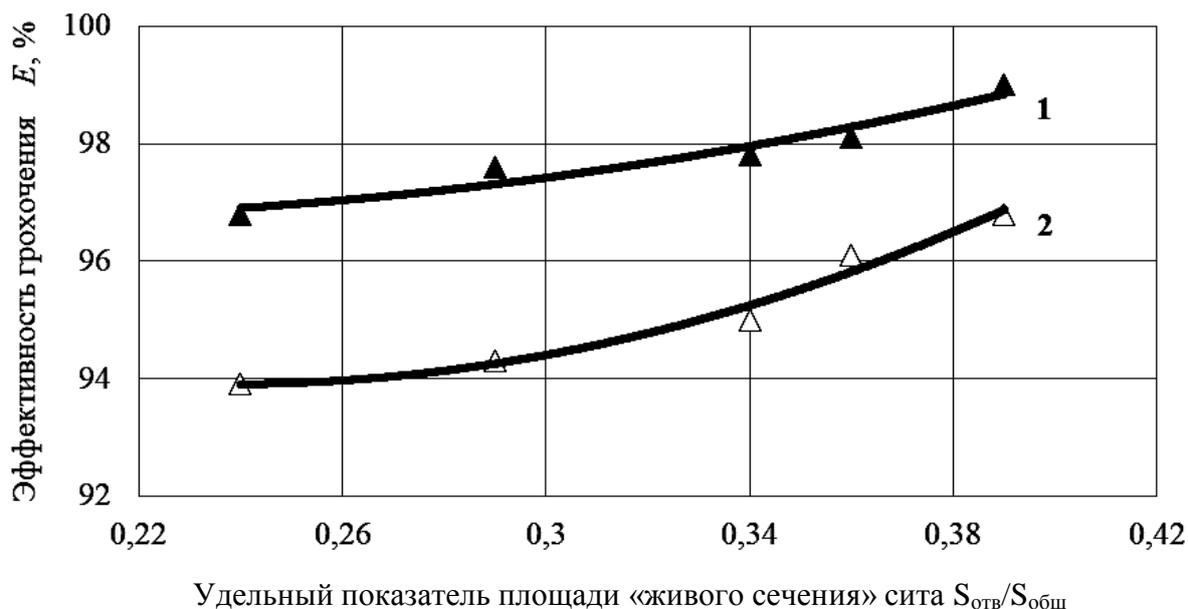


Рис. 1. Влияние площади отверстий сита на эффективность грохочения:
 1 – $\alpha = 9^\circ$; 2 – $\alpha = 12^\circ$

С учетом определяющей роли «живого сечения» сита в интенсивности просеивания мелкой фракции были проанализированы конструктивные схемы ротационных сортировок с позиции максимальной площади просеивающих отверстий. Для этого были рассмотрены четыре варианта конструктивной схемы дисковых разделителей (рис. 2). Комбинированная схема набрана из секций по два вала с расположением дисков встык, а между секциями расположен промежуточный вал, диски которого размещены по центру пространства между дисками валов секций [3]. На рис. 2в содержится своеобразная схема: сито также состоит из набора секций по два вала с расположением дисков встык, но со стороны промежуточного вала в каждый промежуток между дисками валов секций входит два диска, которые размещены с зазором (почти вплотную) к валам и боковым поверхностям дисков секций.

На всех схемах устройств рассматривали круглые диски, которые практически исключают заклинивание твердого включения между торцом диска и валом. Конструктивные параметры сортировок: диаметр диска – 280 мм; его толщина – 6 мм; расстояние между соседними дисками вала – 40 мм; диаметр вала – 60 мм. Расчетные показатели удельной просеивающей площади для всех схем сортировок:

Удельный показатель «живого сечения»	Конструктивные схемы сортировок, представленные на рисунке			
	2а	2б	2в	2г
$S_{отв}/S_{сит}$	0,42	0,44	0,43	0,62

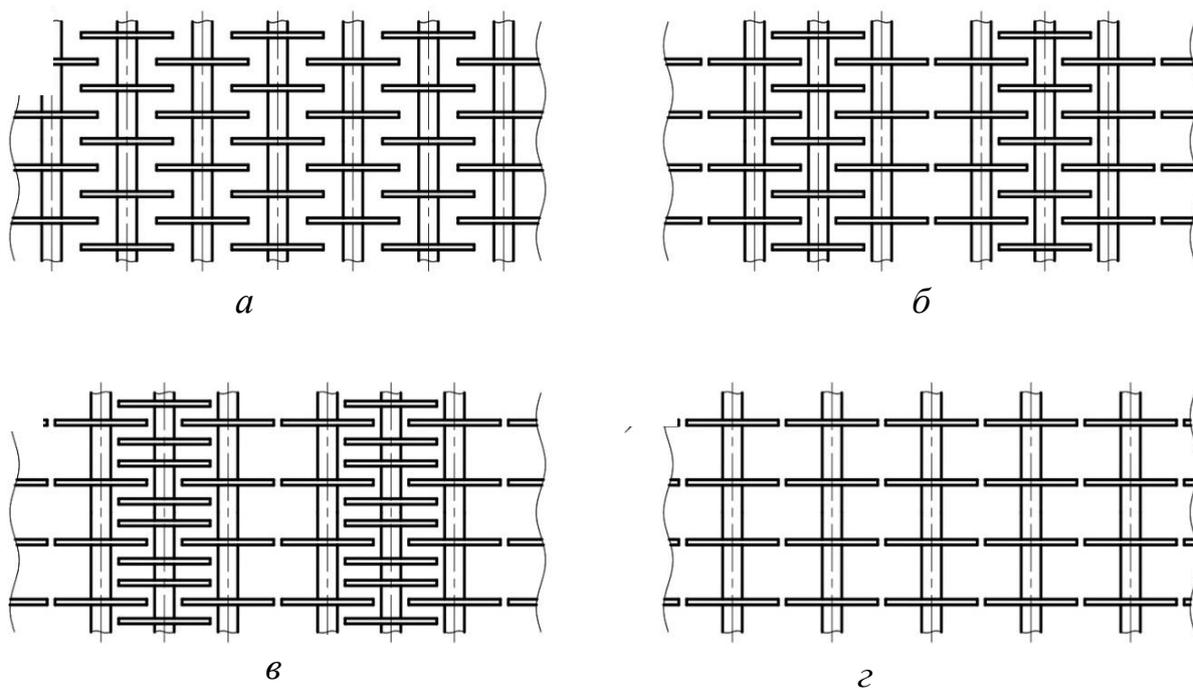


Рис. 2. Конструктивные схемы ротационных сортировок:
а – традиционная с шахматным расположением дисков на валах;
б – комбинированная [3]; *в* – схема с расположением дисков встык
и двумя дисками, которые размещены с зазором к валам
и боковым поверхностям дисков секций;
г – схема с расположением дисков на валах встык

Табличные данные свидетельствуют о том, что площади «живого сечения» трех схем дисковых сортировок фактически одинаковы (см. рис. 2*а, б, в*), а на устройстве с расположением дисков на валах встык (см. рис. 2*г*) удельный показатель площади отверстий сита в среднем на 30 % больше по сравнению с остальными схемами. Однако эта схема сортировки совершенно не защищена от забивания промежутков между дисками застрявшими там зернами материала. Кроме того, отсутствие самоочистки дисков приведет также к накручиванию на валы волокнистых включений и налипанию влажного материала на рабочие элементы разделительного устройства. Схема с шахматным расположением дисков на валах (см. рис. 2*а*) позволяет избежать забивания пространства между соседними дисками, но не исключает процессы налипания и накручивания компонентов смеси на рабочие элементы. В связи с этим рассматриваемую схему сортировки можно использовать только для фракционирования однородного материала (гравия, щебня), лишенных нетехнологических примесей:

- растительных остатков,
- почвы,
- глины и т. д.

Сортировка, выполненная по схеме, которую иллюстрирует рис. 2б, представляет собой комбинацию расположения дисков на валах встык и в шахматном порядке. В связи с этим данная схема по очистке промежутков между дисками практически не отличается от схемы, представленной на рис. 2а. Тем не менее комбинированная схема (по сравнению с предыдущей) позволяет увеличить «живое сечение» сортировки на 5 %, что приведет к повышению интенсивности просеивания частиц. Поэтому для тех же условий процесса грохочения такая конструкция разделительного устройства более целесообразна.

Основное отличие разделительного устройства со схемой, содержащейся на рис. 2в, от схемы, показанной на рис. 2б, заключается в том, что в каждом промежутке между дисками валов соседних секций размещено по два диска промежуточного вала, которые установлены с зазором к валам и боковым поверхностям дисков секций. Такое конструктивное исполнение ротационной сортировки позволит эффективно очищать пространство между дисками не только от камней, но и от налипающих влажных мелкодисперсных частиц на поверхности дисков и валов. Пространство же между парными дисками промежуточного вала можно очищать с помощью установленного под ним дополнительного вала с дисками или с помощью цепных колец, свободно висящих на промежуточном валу [4; 5].

Итак, в ходе аналитического исследования была обоснована конструктивная схема валковой сортировки с самоочищающимися дисками, которую эффективно можно использовать как для фракционирования гравия и щебня, так и для разделения каменистой смеси с нетехнологическими включениями. Проведение дальнейших исследований позволит обосновать рациональные параметры предлагаемой конструкции устройства и рекомендовать его к внедрению на сортировочных комплексах дорожно-строительных машин.

Библиографический список

1. Абдуллах А.К. Обоснование конструкции и параметров валкового грохота для сортировочных комплексов дорожно-строительных машин: автореф. на соиск. ученой степ. канд. техн. наук: 05.05.04 – дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины. Тверь, 2014. 19 с.
2. Кондратьев А.В. Интенсификация процесса разделения сыпучих материалов на валковых сепараторах: монография. Тверь: ТГТУ, 2012. 96 с.
3. Устройство для грохочения сыпучих материалов: пат. 184688 Рос. Федерация. № 2018117973 / Кондратьев А.В., Груздев С.В., Кочкян С.М., Павлов Ю.Н., Семин А.В.; заявл. 15.05.2018; опубл. 06.11.2018, Бюл. № 31. 2 с.

4. Валковый грохот: пат. 202148 Рос. Федерация. № 2020136342 / Кондратьев А.В., Кочкян С.М., Смородов С.П., Гусаров А.А., Соколов Ф.А.; заявл. 03.11.2020. опубл. 04.02.2021, Бюл. № 4. 2 с.

5. Ротационный сепаратор: а. с. 1142012 СССР. № 3518311 / Мясников А.Б., Цыганов В.И., Кондратьев А.В.; заявл. 07.12.1982; опубл. 28.02.1985, Бюл. № 8. 2 с.

SELECTION OF THE CONSTRUCTION SCHEME OF THE ROTARY SORTING FOR STONE MIXTURE SEPARATION

**A.V. Kondratyev, S.M. Kochkanyan,
Yu.N. Pavlov, A.A. Gusarov, F.A. Sokolov,
N.L. Tsyganok, D.A. Komissarov**

***Abstract.** On the basis of experimental researches and analytical conclusions a number of constructive schemes of disc sorters from the position of reliability of their work in the most severe operating conditions are considered in the article. The distinctive features of the presented schemes are described. The rotary constructive scheme of rotary sorting from the position of prevention of jamming, winding of fibrous vegetation and sticking of finely dispersed particles on the working elements of the device is substantiated.*

***Keywords:** scheme, rotary sorting, sifting efficiency, sticking, twisting, particles, gravel, disk, jamming, solid inclusions, fibrous inclusions, vibrating screen, fine fraction.*

Об авторах:

Кондратьев Александр Владимирович – доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой строительных и дорожных машин и оборудования, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: avkondr@ya.ru

Кочкян Сейран Микаелович – кандидат технических наук, доцент кафедры строительных и дорожных машин и оборудования, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: s_kochkanyan@mail.ru

Павлов Юрий Николаевич – кандидат технических наук, доцент кафедры строительных и дорожных машин и оборудования, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: pavlov237@yandex.ru

Гусаров Андрей Александрович – доцент кафедры информатики и прикладной математики, доцент кафедры строительных и дорожных машин и оборудования, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: Gusarov-A-A@yandex.ru

Соколов Федор Алексеевич – старший преподаватель кафедры строительных и дорожных машин и оборудования, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: f.sokolov@in-te-k.ru

Цыганок Николай Леонидович – студент, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: nltzyganok@yandex.ru

Комиссаров Дмитрий Александрович – студент, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: komissarov-199998@mail.ru

About the authors:

Kondratyev Aleksandr Vladimirovich – Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Construction and Road Machines and Equipment, Tver State Technical University, Tver. E-mail: avkondr@ya.ru

Kochkanyan Seyran Mikaelovich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Construction and Road Machines and Equipment, Tver State Technical University, Tver. E-mail: s_kochkanyan@mail.ru

Pavlov Yuri Nikolaevich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Construction and Road Machines and Equipment, Tver State Technical University, Tver. E-mail: pavlov237@yandex.ru

Gusarov Andrey Alexandrovich – Associate Professor of the Department of Informatics and Applied Mathematics, Department of Construction and Road Machines and Equipment, Tver State Technical University, Tver. E-mail: Gusarov-A-A@yandex.ru

Sokolov Fedor Alekseevich – Senior Lecturer of the Department of Construction and Road Machines and Equipment, Tver State Technical University, Tver. E-mail: f.sokolov@in-te-k.ru

TSyganok Nikolay Leonidovich – Student, Tver State Technical University, Tver. Email: nltzyganok@yandex.ru

Komissarov Dmitry Alexandrovich – Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: komissarov-199998@mail.ru

ОСОБЕННОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДЕФЕКТΟΣКОПИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ

А.И. Некрасова, А.М. Гусева, А.Л. Яблонев

© Некрасова А.И., Гусева А.М.,
Яблонев А.Л., 2022

Аннотация. Изложены рекомендации по проведению ультразвуковой дефектоскопии. Описаны виды дефектов, методика проведения ультразвукового исследования дефектов, на примере пружины растяжки проведен анализ дефектов. Обоснована необходимость проведения систематической дефектоскопии, во избежание возникновения и развития различных дефектов и наступления отказов техники.

Ключевые слова: дефект, дефектоскопия, сварные швы, пьезоэлектрический преобразователь.

Современные реалии предъявляют серьезные требования к безопасности технологических машин и оборудования, а также выполняемых ими операций. Сезонный характер добычи торфа обуславливает необходимость исключения отказов техники в производственном процессе. Особый режим доступности запасных частей и высокая стоимость ремонтных работ заставляют специалистов по эксплуатации искать возможности определения дефектов элементов, узлов и деталей до наступления отказа и выхода из строя добывающего оборудования.

Большинство методов дефектоскопии предполагает объемный комплекс стационарного оборудования, применение которого невозможно в полевых условиях. В настоящее время существует острая потребность в мобильных технических средствах, позволяющих своевременно находить развивающиеся дефекты, особенно закрытых деталей и узлов технологических агрегатов.

Большой интерес для дефектоскопии представляют сварные швы, в которых могут развиваться трещины, несплошности, непровары, вызванные рядом причин. Данные образования оказывают значительное влияние на надежность работы узлов добывающих машин, а следовательно, и на безопасность, эффективность и бесперебойность их работы. Оперативные методы определения таких образований в полевых

условиях дают возможность предотвратить их развитие и сохранить парк технологических машин и оборудования в работоспособном состоянии.

Одним из вариантов дефекта может быть истончение металла при интенсивной эксплуатации, величину которого измерить стандартными методами не представляется возможным.

Согласно [1], дефектом называется каждое отдельное несоответствие продукции требованиям, установленным нормативной документацией. Дефекты могут иметь разную степень выраженности, форму, размер и приводить к сокращению срока службы.

Дефекты, выявленные при осмотре изделий, можно классифицировать следующим образом: явные или скрытые; исправимые или неисправимые; критические, значительные или малозначительные. Явные дефекты можно обнаружить при визуальном осмотре. Соответственно, скрытые дефекты возможно установить лишь при помощи специальных устройств. В зависимости от воздействия дефектов на эффективность и надежность использования продукции их относят к какому-либо виду из третьей группы дефектов, указанных выше. Критическим называют дефект, при наличии которого использование продукции недопустимо из-за несоответствия надежности. Значительным называют дефект, серьезно влияющий на применение продукции и (или) на ее долговечность, но не являющийся критическим; малозначительным считают дефект, не оказывающий влияния на использование продукции [3; 5].

Для восстановления вышедших из строя узлов прибегают к трудоемкому процессу ремонта для устранения причины отказа (демонтажу поврежденного узла, транспортировке в мастерскую, выполнению ремонтных работ, транспортировке в место установки отремонтированной детали). Исследование основных узлов методами неразрушающего контроля позволяет выявить и устранить дефекты на стадии их зарождения, избежать ремонта, увеличить срок службы эксплуатации машин [1; 2].

Одним из универсальных способов неразрушающего контроля является ультразвуковая дефектоскопия [4]. Благодаря ей, становится возможным выявлять дефекты внутри цельного металла или сварного шва, не разрушая и не повреждая исследуемый объект. Ультразвуковой дефектоскоп позволяет доставить изучаемый объект практически в любое место и провести исследование с минимальными затратами в кратчайшие сроки, не причиняя вред человеку (в отличие от рентгеновского метода). Ультразвуковая дефектоскопия дает возможность не только обозначить очаги дефектов, но и дать оценку качества любых типов соединений узлов и деталей.

Ультразвуковой контроль включает в себя ряд этапов [6]. На первом этапе происходит оценка дефектоскопичности изделия, т. е. определяют возможность проведения контроля с заданной точностью. Следующий этап

предполагает подготовку изделия к контролю (зачистку места проведения ультразвуковой дефектоскопии окраски, ржавчины, окалины, загрязнений). Настройка дефектоскопа происходит согласно отраслевым нормативным документам. В данной документации исходят из толщины исследуемого узла, а также предполагаемой площади дефекта, подбирают пьезоэлектрический преобразователь с определенными углом ввода и частотой. После выбора пьезоэлектрического преобразователя приступают непосредственно к поиску и обнаружению дефектов. Далее проводят анализ полученных данных по дефектам, оценивая размер, координаты и их формы. На последнем этапе происходит оценка допустимости дефектов. В зависимости от протяженности дефекта и глубины его залегания делается вывод о дальнейшем использовании исследуемого узла.

Исследуемая пружинная растяжка представлена на рис. 1. Дефектоскопия выполняется на приборе УД2В-П46. Исследованию подвергаются, согласно нормативным документам, детали толщиной от 4 мм.



Рис. 1. Пружинная растяжка

Перед выполнением дефектоскопии необходимо измерить толщину исследуемого изделия (5 мм), толщину шайбы (10 мм), диаметр трубы (70 мм), определиться с типом сварного шва (сварной шов Т6-3, выполненный по ГОСТ 14771-76). Происходит, согласно документу [8], настройка прибора на эквивалентной зарубке; размер зарубки 1,4×1,2 (рис. 2.).



Рис. 2. Стандартный образец предприятия с размером зарубки 1,4×1,2

Для изучения сварного шва используем пьезоэлектрический преобразователь 121-5,0-70 S-108. После выбора пьезоэлектрического преобразователя и настройки дефектоскопа проводим дефектоскопию. На основании проведенных измерений установлено, что на глубине $Y = 2,76$ и на расстоянии $X = 27,03$ залегает дефект (рис. 3).



Рис. 3. Сигнал, показывающий наличие дефекта в сварном шве

Анализ полученных размеров свидетельствует, что в корне сварного шва есть непровар, что делает невозможным применение данного узла. Использование пружинной растяжки с непроваром приведет к уменьшению прочности узла, концентрации внутренних напряжений и снижению стойкости соединения (особенно ударных нагрузок).

В настоящее время ультразвуковая дефектоскопия является одним из наиболее универсальных и доступных средств проведения контроля закрытых деталей и узлов технологических машин для добычи торфа. Своевременная диагностика позволяет выявлять дефекты на этапе формирования, а грамотные оперативные мероприятия службы ремонта не оставляют возможности для дальнейшего развития этих дефектов, что обеспечивает надежность, безопасность, бесперебойность работы техники, а также увеличивает срок ее службы.

Библиографический список

1. ГОСТ 07.002-2015. Межгосударственный стандарт. Надежность в технике. Термины и определения. М.: Стандартинформ, 2015. 30 с.
2. Майсурадзе М.В., Рыжков М.А. Типичные дефекты машиностроительных сталей // Металлург. 2020. № 12. С. 44–50.

3. Шукуров Р.У., Шукуров Н.Р., Хужаназаров Б.Ф. Энергетический подход в изучении процесса изнашивания рабочих органов землеройных машин // Молодой ученый. 2020. № 16. С. 168–171.
4. Яблонев А.Л., Некрасова А.И. Повышение эффективности и надежности ковшового элеватора скреперно-бункерной машины для уборки фрезерного торфа // Вестник Тверского государственного технического университета. Серия «Технические науки». 2021. № 3 (11). С. 44–51.
5. Горлов И.В. Комплексная диагностика узлов трения торфяных машин // Вестник Тверского государственного технического университета. Серия «Технические науки». 2021. № 4 (12). С. 57–65.
6. Бавыкин О.Б., Логинов Р.Н. Автоматизация контроля сварных швов // Инженерный вестник Дона. 2020. № 12 (72). С. 209–219.
7. Кретов Е.Ф. Ультразвуковая дефектоскопия в энергомашиностроении. СПб.: СВЕН, 2014. 312 с.
8. РД 34.17.310-96. Сварка, термообработка и контроль при ремонте сварных соединений турбинных систем котлов и паропроводов в период эксплуатации. М.: НПО ОБТ, 1997. 38 с.

FEATURES AND PROSPECTS OF ULTRASONIC FLAW DETECTION OF TECHNOLOGICAL MACHINES AND EQUIPMENT

A.I. Nekrasova, A.M. Guseva, A.L. Yablonev

***Abstract.** The article contains recommendations for ultrasonic flaw detection. The types of defects, the method of ultrasonic examination of defects are described, the analysis of defects is carried out on the example of a spring stretching. The necessity of systematic flaw detection is justified in order to avoid the occurrence and development of various defects and the occurrence of failures of equipment.*

***Keywords:** defect, flaw detection, welds, piezoelectric transducer.*

Об авторах:

Некрасова Алена Игоревна – ассистент кафедры гидравлики, теплотехники и гидропривода, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: A_Sadreeva@mail.ru

Гусева Анна Михайловна – кандидат технических наук, доцент кафедры технологических машин и оборудования, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: guseva_ann@mail.ru

Яблонев Александр Львович – доктор технических наук, доцент, зав. кафедрой гидравлики, теплотехники и гидропривода, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: alvovich@mail.ru

About the authors:

Nekrasova Alena Igorevna – Assistant of the Department of Hydraulics, Heat Engineering and Hydraulic Drive, Tver State Technical University, Tver. E-mail: A_sadreeva@mail.ru

Guseva Anna Mikhailovna – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Process Machines and Equipment, Tver State Technical University, Tver. E-mail: guseva_ann@mail.ru

Yablonev Alexander Lvovich – Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Hydraulics, Heat Engineering and Hydraulic Drive, Tver State Technical University, Tver. E-mail: alvovich@mail.ru

УДК 622.331.002.5

ОБОСНОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ВСАСЫВАЮЩЕГО СОПЛА ТОРФЯНОЙ ПНЕВМОУБОРОЧНОЙ МАШИНЫ

А.Л. Яблонев, Д.М. Щербакова

© Яблонев А.Л., Щербакова Д.М., 2022

***Аннотация.** На основе результатов изучения пневматической уборки фрезерного торфа и исследований в полевых и лабораторных условиях определены аэродинамические характеристики образцов верхового и переходного торфа с месторождения Заплюские мхи. Выведены уравнения для страгивания частицы с места и отрыва ее от подстилающей поверхности. Определены рациональные параметры установки всасывающего сопла торфяной пневмоуборочной машины: угол установки сопла – 30°; высота над подстилающей поверхностью – 25 мм.*

***Ключевые слова:** фрезерный торф, пневмоуборочная машина, скорость, воздушный поток, длина оси, активная зона, всасывающий факел, сопло.*

Пневматический метод уборки фрезерного торфа известен с 30-х годов XX века. Его явное преимущество перед механическим заключается в том, что продолжительность цикла производства торфа составляет всего один день вместо двух. Поскольку однодневных промежутков с хорошими погодными условиями в течение сезона больше, чем двухдневных, надежность этого метода выше [1; 2].

При пневматическом методе используются пневмоуборочные машины. Советские машины изготавливали из черного металла, поэтому они обладали большой массой и габаритами. Из-за трения торфяной крошки о стенки желобов возникало статическое электричество, что приводило к возгораниям и даже взрывам. На сегодняшний день производство пневмоуборочных машин в России отсутствует: современные предприятия используют зарубежные машины.

Основной рабочий орган указанного оборудования – всасывающее сопло, от параметров которого зависит эффективность работы пневмоуборочной машины [2].

На основании теоретических исследований взаимодействия воздушного потока с торфяной частицей найдены силы, действующие на частицу в момент ее срагивания с места и отрыва от подстилающей поверхности – силы тяжести F_T , адгезии $F_{ад}$, трения $F_{тр}$, сцепления $F_{сц}$, лобовая F_L и подъемная $F_{п}$ (рис. 1) [3].

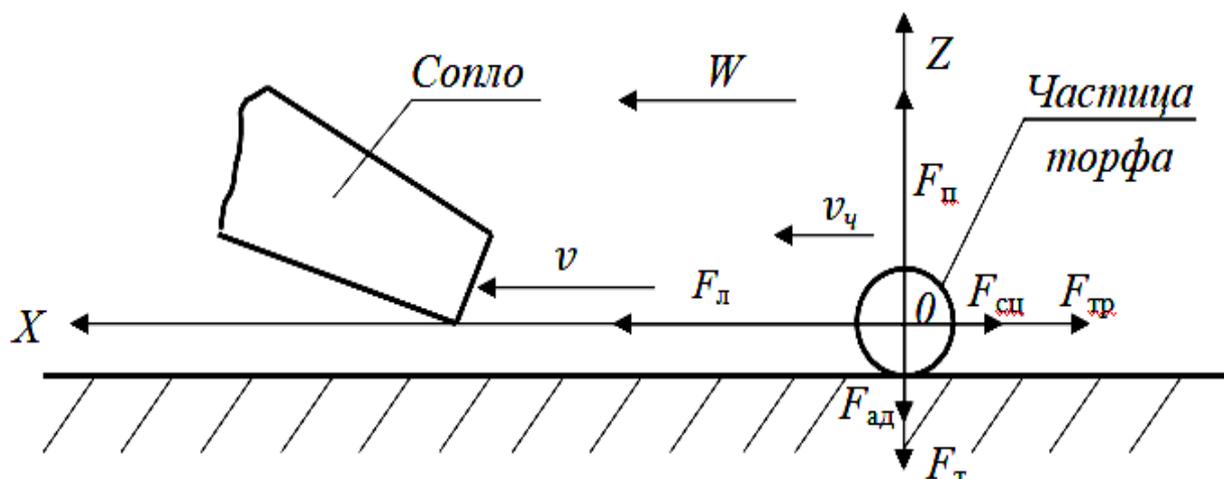


Рис. 1. Силы, действующие на частицу в зоне всасывающего факела

Из дифференциальных уравнений движения шарообразной частицы нами получены формулы для определения теоретической скорости воздушного потока с учетом всех приведенных на рис. 1 сил, действующих на частицу:

$$v_{xт} > \sqrt{\frac{f\left(\frac{4}{3}\pi r^3 \rho_T g + \pi r \sigma\right) + c S_{сц}}{c_L \frac{\rho_B S_M}{2}}} + W;$$

$$v_{п} > \sqrt{\frac{8\pi r^3 \rho_T g}{3 S_M \rho_B}} + W,$$

где $v_{xт}$ – скорость, необходимая для срагивания частицы с места в горизонтальной плоскости, м/с; $v_{п}$ – скорость, требующаяся для отрыва частицы от подстилающей поверхности, м/с; f – коэффициент трения; r – радиус торфяной частицы, м; g – ускорение свободного падения, м/с²; ρ_T –

плотность торфяной частицы, кг/м^3 ; ρ_v – плотность воздуха, кг/м^3 ; c – сцепление, Па; $S_{\text{сц}}$ – площадь сцепления, м^2 ; S_m – площадь Миделя, м^2 ; σ – поверхностное натяжение, Н/м; W – скорость поступательного движения торфяной пневмоуборочной машины, м/с; $c_{\text{л}}$ – коэффициент лобового сопротивления частицы.

В качестве объекта исследования взято сопло эстонской пневмоуборочной машины КТТ-2. Для снятия показаний использовался портативный термоанемометр GM8903. В качестве критерия эффективности принята длина активной зоны всасывающего факела. Исследования проводились в два этапа.

В полевых условиях осуществлялось снятие скоростей воздушного потока в различных точках всасывающего факела, на основании которого построено скоростное поле всасывания (рис. 2), определена скорость воздушного потока на входе в сопло, составившая 26,7 м/с [4; 5].

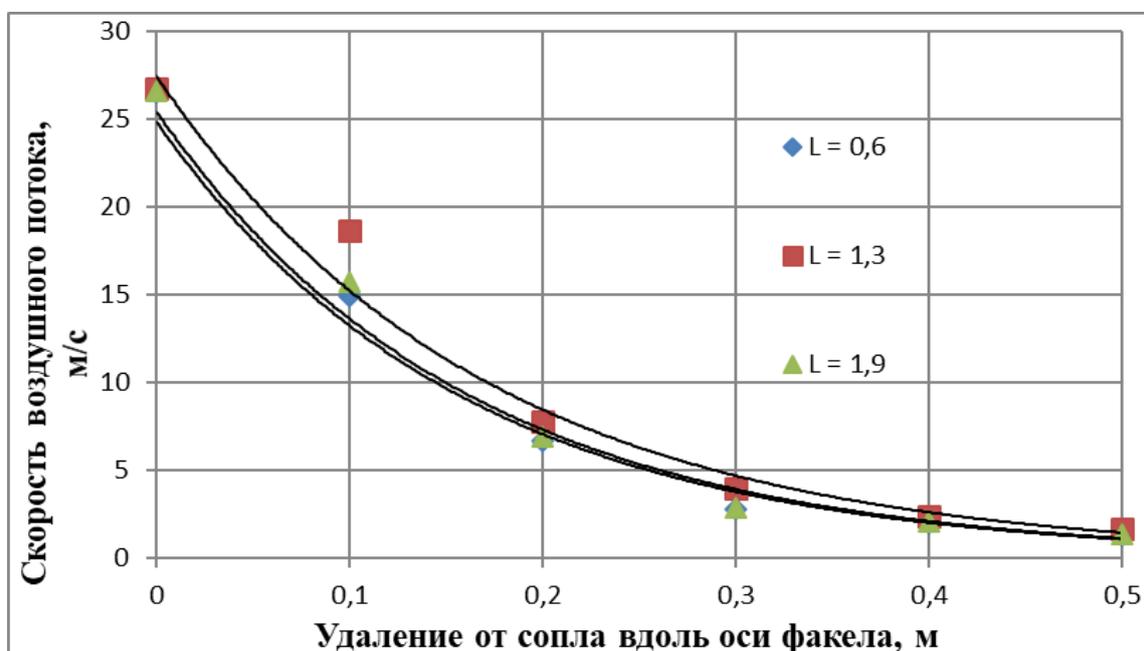


Рис. 2. Зависимость скорости воздушного потока от расстояния до сопла:

L – расстояние от края сопла до места положения оси факела

На втором этапе в лабораторных условиях найдены рациональные параметры установки всасывающего сопла. Для проведения лабораторного эксперимента было подготовлено 400 образцов фрезерной крошки из верхового и переходного торфа с месторождения Заплюские мхи с максимально допустимым размером фракции 25 мм [6–10]. Средняя плотность торфяных образцов составила 0,355 и 0,518 кг/м^3 для верхового и переходного торфа соответственно. Специально для лабораторных исследований была разработана и создана опытная установка по

определению эффективности всасывания и аэродинамических свойств торфяных частиц [11].

Известно, что расстояние между соплом и подстилающей поверхностью должно быть минимальным, поэтому исследования проводились при установке сопла на высоте 0 и 25 мм. Последняя величина не превышала максимальный размер фракции торфяной частицы. Угол установки сопла варьировался от 10° до 45° с шагом 5° . На высоте в 0 мм наблюдаются большие скорости, однако в технологических условиях обеспечить это без придавливания расстила невозможно, а на высоте 25 мм отмечена турбулентность потока, необходимая для отрыва частицы с поверхности, следовательно, именно эта высота является рациональной.

На сегодняшний день нет конкретных рекомендаций по установке угла всасывающего сопла, известно только, что он не должен превышать угла внутреннего трения добываемой породы. Опытным путем был определен рациональный угол установки сопла на высоте расположения сопла 25 мм, при котором наблюдаются наибольшие длины оси активной зоны всасывающего факела для образцов верхового и переходного торфа.

С помощью реостата была установлена скорость всасывания, близкая к реальной для машины КТТ-2 – 26,7 м/с. Расстояние от сопла до точки, в которой начинался «разгон» крошки под воздействием воздушной струи, измерялось линейкой с точностью до 1 мм, после чего находили среднее значение расстояния, представляющее собой длину оси активной зоны всасывающего факела (рис. 3) [12; 13].

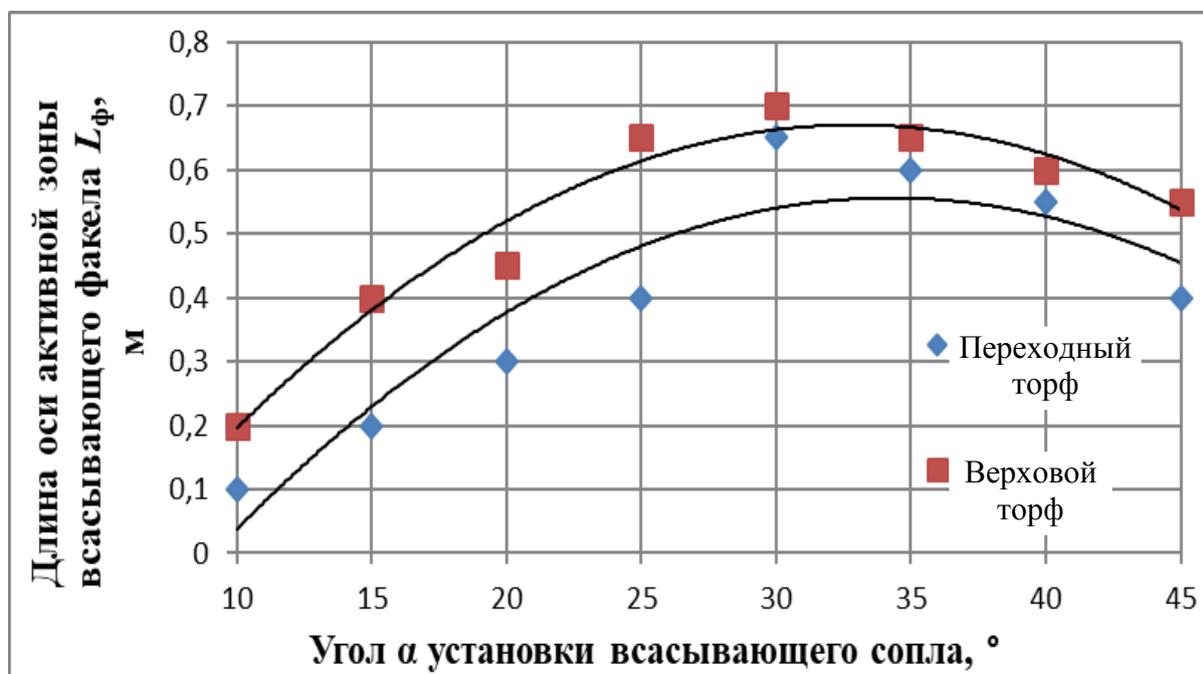


Рис. 3. Зависимость длины оси активной зоны всасывающего факела от угла установки сопла

В результате получены зависимости для исследованного торфа:

1) верхового:

$$L_{фв} = -0,09\alpha^2 + 5,95\alpha - 30,9, R^2 = 0,95;$$

2) переходного:

$$L_{фв} = -0,09\alpha^2 + 6,04\alpha - 47,8, R^2 = 0,87.$$

Построенные кривые указывают на максимальные величины длины оси активной зоны всасывающего факела при установке сопла торфяной пневмоуборочной машины под углом $\alpha = 30\text{--}35^\circ$. Причем для верхового торфа $\alpha \rightarrow 30^\circ$, а для переходного – $\alpha \rightarrow 35^\circ$. Следовательно, именно эти значения углов установки сопла следует считать рациональными.

При подстановке данных в первое в статье уравнение было установлено, что силы адгезии и сцепления частиц торфа на порядок меньше лобовой силы и силы тяжести, поэтому могут не учитываться при определении скорости воздушного потока, необходимой для страгивания частицы с места. Уточненное выражение для исследованных условий выглядит так:

$$v_{x\tau} > K \sqrt{\frac{\frac{4}{3}f\pi r^3 \rho_{\tau} g}{c_{л} \frac{\rho_{в}}{2} S_{М}}} + W,$$

где K – уточняющий коэффициент, зависящий от вида торфа, угла установки всасывающего сопла, высоты расположения сопла над подстилающей поверхностью и др. (для верхового торфа $K = 0,47$, для переходного – $K = 0,42$).

Таким образом, в ходе теоретических исследований получены аналитические зависимости скорости воздушного потока в моменты страгивания торфяной части с места и отрыва ее от подстилающей поверхности. На основании экспериментальных исследований определены рациональные параметры установки всасывающего сопла пневмоуборочной машины: высота расположения – 25 мм и угол установки – 30° . С учетом полученных опытных данных установлено незначительное влияние на скорость воздушного потока сил адгезии и сцепления в момент отрыва частицы от подстилающей поверхности.

Библиографический список

1. Антонов В.Я., Копенкин В.Д. Технология и комплексная механизация торфяного производства: учебное пособие для студентов торфяных специальностей вузов. М.: Недра, 1983. 287 с.
2. Копенкин В.Д., Копенкина Л.В., Самсонов Л.Н. Развитие техники пневматической уборки фрезерного торфа // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2006. № 1. С. 317–321.

3. Чернышев В.В., Горцакалян Л.О., Ворзонин В.А. Исследование механизма всасывания торфяной фрезерной крошки с залежи во всасывающем факеле сопла пневмоуборочной машины // Механизация добычи торфа: сборник научных трудов. Вып. XVII (XIII). М.: Недра, 1974. С. 17–21.
4. Yablonev A., Scherbakova D. Evaluation of KTT-2 Pneumatic Peat Harvesting Machine's Nozzle Suction Capacity // E3S Web of Conferences. 2020. Vol. 174. Article 01044.
5. Яблонев А.Л., Щербакова Д.М. Исследование работы всасывающего сопла торфяной пневмоуборочной машины // Вестник Тверского государственного технического университета. Серия «Технические науки». 2020. № 3 (7). С. 40–49.
6. ГОСТ Р 50902-2011. Национальный стандарт Российской Федерации. Торф топливный для пылевидного сжигания. Технические условия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200085577> (дата обращения: 24.03.2022).
7. ГОСТ 13672-76. Государственный стандарт Союза ССР. Торф фрезерный для производства брикетов. Технические требования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200024027> (дата обращения 24.03.2022).
8. ГОСТ Р 52067-2003. Государственный стандарт Российской Федерации. Торф для производства питательных грунтов. Технические условия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200032117> (дата обращения: 24.03.2022).
9. ГОСТ 51213-98. Государственный стандарт Российской Федерации. Торф низкой степени разложения. Технические условия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200026840> (дата обращения: 24.03.2022).
10. ГОСТ 11130-75. Государственный стандарт Союза ССР. Торф. Методы определения мелочи и засоренности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200024151> (дата обращения: 24.03.2022).
11. Пневматическая лабораторная установка для исследования скорости всасывания торфяной крошки: пат. 2760605С1 Рос. Федерация. № 27606050 / Яблонев А.Л., Щербакова Д.М., Гусева А.М., Купорова А.В.; заявл. 28.12.2020; опубл. 29.11.2021 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://findpatent.ru/patent/276/2760605.html> (дата обращения: 24.03.2022).
12. Яблонев А.Л., Щербакова Д.М. Зависимость фактической длины оси всасывающего факела от угла установки сопла торфяной пневмоуборочной машины // Международный научно-исследовательский журнал. 2021. № 11 (113). Ч. 1. С. 79–85.

13. Яблонев А.Л., Щербакова Д.М. Обоснование параметров установки сопла торфяной пневмоуборочной машины над подстилающей поверхностью залежи // Вестник Тверского государственного технического университета. Серия «Технические науки». 2021. № 4 (12). С. 38–45.

JUSTIFICATION OF RATIONAL PARAMETERS OF THE SUCTION NOZZLE OF A PEAT PNEUMATIC HARVESTER

A.L. Yablonev, D.M. Shcherbakova

***Abstract.** In the article, based on the study of pneumatic harvesting of milling peat and field and laboratory studies, the aerodynamic characteristics of samples of top and transition peat from the Zaplyus Mosses deposit are determined. As a result of the conducted research, the equations for straining the particle from place and detaching it from the underlying surface were derived, the rational parameters of installing the suction nozzle of a peat pneumatic harvester were determined – the nozzle installation angle is 30°, the height above the underlying surface is 25 mm.*

***Keywords:** milled peats, pneumatic harvester, air flow velocity, length, the axis, the core, the suction torch, nozzle.*

Об авторах:

Яблонев Александр Львович – доктор технических наук, зав. кафедрой гидравлики, теплотехники и гидропривода, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: alvovich@mail.ru.

Щербакова Дарья Михайловна – старший преподаватель кафедры гидравлики, теплотехники и гидропривода, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: dscherbakowa@yandex.ru.

About the authors:

Yablonev Alexander Lvovich – Doctor of Technical Sciences, Head of the Department of Hydraulics, Heat Engineering and Hydraulic Drive, Tver State Technical University, Tver. E-mail: alvovich@mail.ru

Shcherbakova Darya Mikhailovna – Senior Lecturer of the Department of Hydraulics, Heat Engineering and Hydraulic Drive, Tver State Technical University, Tver. E-mail: dscherbakowa@yandex.ru

СЕКЦИЯ 5. ХИМИЯ, ХИМИЧЕСКАЯ И БИОТЕХНОЛОГИЯ

УДК 577.15, 577.29, 632.9

ОСОБЕННОСТИ ХРАНЕНИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

В.А. Базулева, Е.А. Прутенская

© Базулева В.А., Прутенская Е.А., 2022

Аннотация. Рассмотрены разные подходы для сохранения зерна в длительном периоде. Отмечено, что исследователи различают физические и химические методы. В результате обзора установлено, что химические методы эффективнее и используются чаще. Представлены результаты лабораторных исследований по использованию ингибиторов амилаз растительного происхождения в протравливании зерна при его хранении.

Ключевые слова: зерно, режимы хранения зерна, консервирование зерна, белковые ингибиторы фасоли, α -амилазная активность, проращивание.

Решение задач круглогодичного обеспечения населения продукцией растениеводства невозможно без организации правильного хранения этой продукции, повышения ее качества и значительного снижения потерь при хранении. Так, например, в результате хранения до 15 % продукции зерновых и 30 % овощных культур не доходят до потребителя. Причины кроются как в биологических особенностях самой продукции, так и в неправильной организации ее хранения.

При хранении предъявляются различные требования к составу и условиям содержания продовольственного и фуражного зерна. У кормового зерна засоренность может быть значительно выше, чем у продовольственного (5 % против 2 %). Сорная примесь обычно представлена минеральной примесью (кусочками земли, песком) и органической (частями стеблей и стержней колоса, ости, пленками, семенами дикорастущих растений, вредной примесью). Многочисленными опытами [1] доказано, что в сорной примеси находится значительная (а нередко и основная) часть микроорганизмов, в том числе актиномицетов и сапрофитных грибов, представляющих потенциальную угрозу сохранности зерна. Эти организмы при малейшем изменении влажности зерновой массы или конденсации влаги на поверхности силоса, стен хранилища активируют свою жизнедеятельность с выделением метаболитов, нередко

обладающих токсичными свойствами. Следовательно, чем больше сорной примеси, тем неустойчивее при хранении зерно.

Другим немаловажным отличием является повышенное содержание в фураже (по сравнению с продовольственным зерном) зерновой примеси, значительная часть которой представляет собой битое зерно, весьма нестойкое в процессе хранения. Установлено [1], что фрагменты битого зерна – это пища вредителей. Многие из этих вредителей, в частности клещи, не могут питаться целым зерном и поэтому повышенная доля поврежденного и битого зерна провоцирует их рост и размножение. Жизнедеятельность вредителей зерновых сопровождается повышением температуры биомассы, а выделяемые ими продукты жизнедеятельности токсичны для млекопитающих.

Следующее отличие связано с наличием проросших зерен в общей массе хранящегося зерна. Если у продовольственных культур этот показатель нормируется отдельно (в ячмене не должно быть больше 2 % проросших зерен, пшенице – 3 %, ржи – 5 %), то для фуражного зерна, за исключением овса, этот показатель ограничен нормой зерновой примеси 15 %. Проросшее зерно содержит в активном состоянии комплекс протеолитических, липолитических, амилолитических и некоторых других ферментов, способных многократно ускорять распад питательных веществ (белков, крахмала, липидов) с выделением большого количества тепла и вредных продуктов, которые могут привести к порче практически всего объема зерновой массы хранилища [1].

Известны три режима хранения зерна:

- в сухом состоянии,
- в охлажденном состоянии,
- без доступа кислорода.

Режим хранения зерна в сухом состоянии основан на таком принципе, как ксероанабиоз. Удалять влагу полностью из продукции нет необходимости: микроорганизмам доступна только свободная вода, они прекращают размножаться и постепенно отмирают.

Режим хранения в охлажденном состоянии базируется на другом принципе хранения продукции – психроанабиозе. Продукция остается охлажденной, если температура ее меньше 10 °С, но не ниже 0 °С (т. е. заморозание исключается). При температуре 10 °С интенсивность дыхания зерновой массы снижается, многие насекомые становятся малоподвижными и перестают размножаться. Дальнейшее охлаждение приводит к тому, что все насекомые, в том числе и клещи, прекращают размножение и через некоторый промежуток времени могут погибнуть. Гибель наступает тем быстрее, чем ниже температура. Этот режим дает хорошие результаты для сохранения качества зерна при непродолжительном хранении. Для длительного хранения зерно следует сушить [2].

Режим хранения зерна без доступа воздуха основан на принципе аноксианабиоза. В герметичном хранилище вследствие дыхания зерновой массы потребляется кислород, а накапливается углекислый газ. В результате этого происходит гибель вредителей хлебных запасов и аэробной микрофлоры. Анаэробные условия хранения могут быть созданы введением инертных газов (углекислого газа, азота) в массу зерна. Данный способ хранения не нашел распространения, так как трудно создать герметичные условия в современных хранилищах. Кроме того, при указанном хранении полностью теряется всхожесть зерна [2].

После сбора урожая не всегда удается своевременно просушить влажное зерно. Зерно для кормовых целей не нуждается в сушке, поскольку подвергается в дальнейшем запариванию и термообработке. Главной причиной, вызывающей порчу зерна при хранении, являются, как следует из сказанного выше, микроорганизмы, поэтому используют химические вещества, которые подавляют развитие этих организмов, но не воздействуют неблагоприятно на зерно. Для направленного замедления или прекращения жизненных функций отдельных компонентов зерновой массы был разработан метод химического консервирования. Зерно покрывается тонким слоем консерванта, и тем самым предотвращается развитие микроорганизмов на его поверхности, не происходит самосогревание зерна [3].

Высокой эффективностью консервирующего действия обладают низкомолекулярные карбоновые кислоты. Они оказывают ингибирующее действие на плесневые грибы. В основном применяют пропионовую кислоту и ее смеси с уксусной и другими кислотами. Применяют также муравьиную, уксусную кислоты, 70%-й концентрат низкомолекулярных кислот. Этими консервантами обрабатывают зерно для кормовых целей. Такое зерно охотно поедается животными и лучше усваивается. Затраты на химическое консервирование на 20 % ниже затрат на обработку и сушку на зерно-очистительно-сушильных комплексах. Обработка пропионовой кислотой способствует подавлению жизнедеятельности грибов родов *Penicillium*, *Aspergillus*, *Mucor*, *Cladosporium*, *Alternaria*, бактерий рода *Pseudomonas*. Для обработки зерна используют специальное устройство для перевода жидкой пропионовой кислоты в тонкодисперсный аэрозоль, пар или парогаз, затем перемещают массу зерна противотоком к движению консерванта. При такой обработке не возникает очагов самосогревания, сокращается расход консерванта. Консервированное зерно не способствует возникновению заметной коррозии металлических конструкций зернохранилищ и оборудования. Недостатком использования пропионовой кислоты может являться высокое остаточное содержание ее в готовой продукции.

Для консервирования зерна и безопасного длительного хранения применяют пестициды, содержащие серу (пиросульфит натрия) и фосфор,

например карбофос, метилнитрафос, диметил-2,2-дихлорвинилфосфат, препарат 242 (хлорпикрин) при норме расхода 0,000 8–0,001 5 %. Эти пестициды вводят в виде эмульсий при разбавлении водой в соотношении 0,5 л воды на 1 т зерна. Используют также гранозан, меркуран, тетраметилтиурамдисульфид. Малые концентрации этих препаратов не влияют на продовольственные достоинства зерна, хорошо удерживаются в массе и способствуют защите от вредителей. Возможным недостатком такой обработки может быть стадия обязательного контроля с целью выявления остаточного содержания пестицидов [3].

Мы исследовали влияние ингибиторов, выделенных из фасоли на амилазы зерна (ржи) при прорастании, т. е. изучали возможность использования белковых ингибиторов для длительного хранения зерна. При прорастании α -амилазная активность увеличивается, а количество ингибиторов зерна снижается. В результате активируются биохимические процессы роста.

Для эксперимента по торможению процесса прорастания использовали растворы белкового ингибитора с концентрацией от 1 до 10 %. Время проращивания осуществляли в течение 6 суток до становления проростка.

При увеличении концентрации ингибитора наблюдается замедление роста и развития семян, при концентрации более 3 % число пророщенных семян не достигает и 30 %. Процесс созревания ржи характеризуется периодическим изменением скорости накопления крахмала и активности амилаз. Следует отметить среднюю длину надземной части и корней проростков на 6-е сутки: при контроле средняя длина ростков – 0,5 см, корней – 1,3 см; при ингибиторе 1 % – 0,24 и 0,68 см соответственно; при ингибиторе 3 % – 0 и 0,2 см соответственно; при ингибиторе 5 % – 0 см и не более 0,1 см соответственно; при ингибиторах с концентрацией 7 и 10 % семена не проросли [4].

Помимо проращивания в растворе ингибиторов, осуществляли протравку зерна растворами ингибиторов с концентрациями 3, 5, 7 %. С увеличением концентрации ингибитора уменьшается количество проросшего зерна. Можно сказать, что протравка замедляет рост семян, но менее эффективно, чем проращивание в растворе ингибиторов.

Таким образом, белковые вещества фасоли способны замедлять биологическую активность в 1,5 раза. С увеличением концентрации ингибитора процент прорастания семян снижается в 2,5 раза, а концентрация более 7 % полностью останавливает биологические процессы в зерне.

Полученные данные могут свидетельствовать о том, что ингибиторы фасоли можно использовать для хранения продовольственных зерновых культур, так как они будут уменьшать количество микроорганизмов, являясь безопасной и экологичной субстанцией.

Библиографический список

1. Особенности хранения фуражного зерна / А.А. Хоченков [и др.] // Агропанорама. 1999. № 3. С. 27–28.
2. Кузнецова Е.Н. Технология хранения и переработка продуктов растениеводства: учебное пособие. Иркутск: Иркутский ГАУ, 2017. 110 с.
3. Малин Н.И. Технология хранения зерна: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. М.: Колос, 2005. 280 с.
4. Базулева В.А., Прутенская Е.А., Сульман М.Г. Изучение влияния биологической активности белковых веществ фасоли на амилазы различного происхождения // Актуальная биотехнология. 2021. № 1 (35). С. 19–21.

PECULIARITIES OF GRAIN STORAGE

V.A. Bazuleva, E.A. Prutenskaya

***Abstract.** Different approaches for grain preservation in a long period are considered. It is noted that researchers distinguish between physical and chemical methods. As a result of the review, it was found that chemical methods are more effective and are used more often. The results of laboratory studies on the use of plant-derived amylase inhibitors in the etching of grain during its storage are presented.*

***Keywords:** grain, grain storage regimes, grain preservation, bean inhibitors, α -amylase activity, growing*

Об авторах:

Базулева Виктория Александровна – преподаватель кафедры биотехнологии, химии и стандартизации, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: bazvik@list.ru

Прутенская Екатерина Анатольевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры биотехнологии, химии и стандартизации, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: prutenskaya@mail.ru

About the authors:

Bazuleva Victoria Alexandrovna – Lecturer of the Department of Biotechnology, Chemistry and Standardization, Tver State Technical University, Tver. E-mail: bazvik@list.ru

Prutenskaya Ekaterina Anatolevna – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Biotechnology, Chemistry and Standardization, Tver State Technical University, Tver. E-mail: prutenskaya@mail.ru

СИНТЕЗ БИФЕРМЕНТНОЙ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ ПЕРОКСИДАЗЫ КОРНЯ ХРЕНА И ГЛЮКОЗООКСИДАЗЫ

А.М. Сульман, О.В. Гребенникова, Е.И. Шиманская

© Сульман А.М., Гребенникова О.В.,
Шиманская Е.И., 2022

Аннотация. Отмечено, что в последние годы все чаще разрабатываются биокатализаторы для каскадных реакций с использованием нескольких ферментов. Описана биферментная система, синтезированная на основе пероксидазы корня хрена и глюкозооксидазы, иммобилизованных на магнитоотделяемый оксид кремния. Указано, что для функционализации поверхности носителя аминогруппами его поверхность обрабатывали раствором 3-аминопропилтриэтоксисилана, в качестве сшивающего агента была использован глутаровый альдегид, синтезируемый образец был протестирован в реакции окисления D-глюкозы и 2,2'-азино-бис-(3-этилбензтиозолин-6-сульфоуксиды) диаммониевой соли. Приведено оптимальное значение pH, обеспечивающее работу биферментной системы.

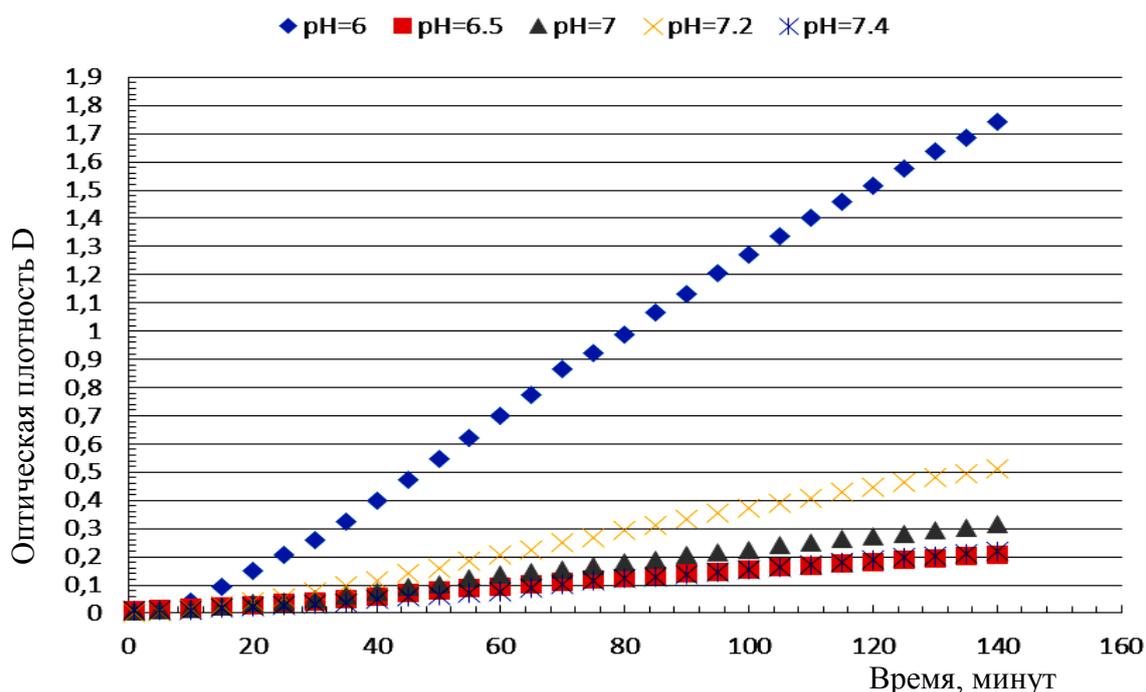
Ключевые слова: пероксидаза хрена, глюкооксидаза, мультиферментная система.

Каскадные реакции, существующие в природе (в этих реакциях различные ферменты расположены в непосредственной близости друг от друга), вдохновляют исследователей на реализацию аналогичного подхода при проектировании разнообразных биокатализаторов, объединяющих несколько ферментов на одной и той же подложке [1–4]. Основными преимуществами мультиферментных биокатализаторов являются устойчивость однокомпонентных синтезов, исключение стадий выделения и очистки промежуточных продуктов. Указанные реакции весьма перспективны также в обеспечении устойчивых процессов получения экологически чистых, без опасных побочных продуктов химических веществ и материалов. Важными параметрами, которые нужно соблюдать в мультиферментных катализаторах, выступают соотношение ферментов, их распределение на поверхности носителя, доступ ферментов к субстратам [5].

В данной работе описана синтезированная биферментная система, в которой глюкозооксидаза генерирует H_2O_2 , а пероксидаза сразу же использует его в реакции окисления.

Для синтеза биокатализатора образец SiO_2 массой 2,5 г помещали в этанольный раствор нитрата железа. Смесь оставляли на 4 часа при постоянном перемешивании на воздухе. Затем образец сушили при комнатной температуре до полного высыхания. К полученному порошку добавляли 70 капель этиленгликоля. Полученный порошок загружали в две фарфоровые чашечки и высушивали в сушильном шкафу при температуре 250°C , после чего обрабатывали раствором 3-аминопропилтриэтоксисилана. Для обработки поверхности носителя сшивающим агентом 25%-й глутаровый альдегид перемешивали с полученным порошком в течение 1 часа. Затем пероксидазу и глюкозооксидазу, растворенные в фосфатном буфере, перемешивали с модифицированным и активированным носителем. Полученный биокатализатор тестировали в каскадной реакции окисления D-глюкозы и 2,2'-азино-бис-(3-этилбензтиозолин-6-сульфокислоты) диаммониевой соли (АБТС). Измерения проводились спектрофотометрически при длине волны 415 нм.

На рисунке представлены зависимости оптической плотности от времени при различных значениях pH.



Влияние pH на оптическую плотность

Как видно из рисунка, значение pH играет немаловажную роль в ферментативных реакциях, поскольку ферменты очень чувствительны к изменению концентрации водородных ионов, что связано со степенью ионизации функциональных группировок, особенно в активном центре фермента, изменениями структуры белковой макромолекулы, а также влиянием pH на степень связывания фермента с субстратом. В данном

случае оптимальным значением pH является 6,0. При больших значениях pH, возможно, происходит денатурация белковых молекул ферментов.

Таким образом, биферментная система на основе глюкозооксидазы и пероксидазы успешно может быть применена в последовательных реакциях окисления D-глюкозы и АБТС. Полученные результаты могут быть использованы, например, в процессах очистки сточных вод.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФ 22-79-00052.

Библиографический список

1. Sperl J.M., Sieber V. Multienzyme Cascade Reactions-status and Recent Advances // ACS Catal. 2018. Vol. 8. P. 2385–2396.
2. Constructing biocatalytic cascades: In vitro and in vivo approaches to de novo multi-enzyme pathways / S.P. France [et al.] // ACS Catal. 2017. Vol. 7. P. 710–724.
3. Hwang E.T., Lee S. Multienzymatic Cascade Reactions via Enzyme Complex by Immobilization // ACS Catal. 2019. Vol. 9 (5). P. 4402–4425.
4. Dubey C.N., Tripathi B.P. Nature Inspired Multienzyme Immobilization: Strategies and Concepts // ACS Applied Bio Materials. 2021. № 4. P. 1077–1114.
5. Enhancing Coupled Enzymatic Activity by Conjugating One Enzyme to a Nanoparticle / J.N. Vranish [et al.] // Nanoscale. 2017. Vol. 9. P. 5172–5187.

SYNTHESIS OF A BIENZYMATIC SYSTEM BASED ON HORSERADISH ROOT PEROXIDASE AND GLUCOSE OXIDASE

O.V. Grebennikova, A.M. Sulman, E.I. Shimanskaya

***Abstract.** It is noted that in recent years, biocatalysts for cascade reactions using several enzymes have been increasingly being developed. A bi-enzyme system synthesized on the basis of horseradish root peroxidase and glucose oxidase immobilized on magnetically separated silicon oxide is described. It is indicated that in order to functionalize the surface of the carrier with amino groups, its surface was treated with a solution of 3-aminopropyltrioxysilane, glutaraldehyde was used as a crosslinking agent, the synthesized sample was tested in the oxidation reaction of D-glucose and 2,2'-azino-bis-(3-ethylbenzthiosoline-6-sulfonic acid) diammonium salt. The optimal pH value is seen, which ensures the operation of the bi-enzyme system.*

***Keywords:** horseradish peroxidase, glucose oxidase, multienzyme system.*

Об авторах:

Гребенникова Ольга Валентиновна – кандидат химических наук, доцент кафедры биотехнологии, химии и стандартизации, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: omatveevatstu@mail.ru

Сульман Александрина Михайловна – кандидат химических наук, доцент кафедры биотехнологии, химии и стандартизации, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: alexsulman@mail.ru

Шиманская Елена Игоревна – кандидат химических наук, доцент кафедры биотехнологии, химии и стандартизации, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: shimanskaya-tstu@yandex.ru

About the authors:

Grebennikova Olga Valentinovna – Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor of the Department of Biotechnology, Chemistry and Standardization, Tver State Technical University, Tver. E-mail: omatveevatstu@mail.ru

Sulman Aleksandrina Mikhailovna – Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor of the Department of Biotechnology, Chemistry and Standardization, Tver State Technical University, Tver. E-mail: alexsulman@mail.ru

Shimanskaya Elena Igorevna – Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor of the Department of Biotechnology, Chemistry and Standardization, Tver State Technical University, Tver. E-mail: shimanskaya-tstu@yandex.ru

УДК 662.756.3+544.478

ПОЛУЧЕНИЕ АЛИФАТИЧЕСКИХ СПИРТОВ МЕТОДОМ ГИДРИРОВАНИЯ ЖИРНЫХ КИСЛОТ

М.А. Монжаренко, А.А. Степачева

© Монжаренко М.А., Степачева А.А., 2022

Аннотация. Предложена технология производства высших спиртов – полупродуктов синтеза поверхностно-активных веществ – с помощью возобновляемого сырья. Сделан вывод, что использование процесса жидкофазного гидрирования триглицеридов масел позволит получать качественный экологически чистый продукт без применения нефтяного сырья.

Ключевые слова: жирные спирты, триглицериды, гидрирование, возобновляемое сырье, высшие спирты.

Жирные спирты являются важным продуктом и могут широко использоваться в химической промышленности для производства косметики (например, кремов), парфюмерии, моющих средств, смазочных материалов, пластмасс и т. д. В настоящее время алифатические спирты получают путем каталитического гидрирования жирных кислот, которые могут быть получены из природных источников масла и жира (кокосового ореха, пальмы, в частности пальмового ядра, жира и свиного сала), с помощью химической гидратации α -олефинов. Существуют некоторые экологические проблемы, связанные с использованием этого сырья: применение растительных масел (в основном пальмовых) может привести к проблемам обезлесения, зависимость от нефти вызывает опасения по поводу парникового эффекта и изменения климата.

Цели работы – разработка технологической схемы и получение основ технологии переработки растительных масел и жиров с выделением высших жирных спиртов, которые в дальнейшем будут применяться в качестве различных полупродуктов.

Основными задачами проекта являются:

- 1) разработка новых катализаторов гидрирования карбоксильных групп жирных кислот;
- 2) изучение влияния технологических параметров проведения процесса на выход целевого продукта;
- 3) исследование влияния природы и структуры катализаторов на конверсию субстрата и выход конечного продукта;
- 4) оптимизация процесса производства жирных спиртов с числом атомов углерода 10–20 и разработка технологической схемы процесса.

Высшие алифатические спирты задействованы в различных промышленных областях: парфюмерной, фармацевтической, косметической, кожевенной и т. д. Главное достоинство алифатических жирных спиртов заключается в том, что для них характерно огромное количество разнообразных реакций гидроксильной группы. Производные жирных спиртов, например эфиры, альдегиды, амины, имеют коммерческую ценность.

Реализация работы позволит решить целый ряд проблем переработки масличной биомассы (например, снижения температуры процесса за счет использования активных катализаторов на основе полимерных матриц с включенными наночастицами благородных металлов; увеличения конверсии жирных кислот через повышение эффективности взаимодействия катализатора и субстрата; возможности многократного применения катализатора; увеличения выхода целевого продукта за счет повышения селективности катализатора).

Синтез алканов с дальнейшим окислением – один из основных процессов производства алифатических жирных спиртов. Также одним из способов производства спиртов является газофазное гидрирование

природного сырья в присутствии хромсодержащих или медных катализаторов, но этот способ приводит к экологическим проблемам. Самый безопасный способ – жидкофазное гидрирование (он используется в данной работе). У этого способа есть несколько преимуществ: увеличение селективности процесса; выход конечного продукта за счет облегчения десорбции продуктов гидрирования с поверхности катализатора.

В качестве катализаторов в работе применяются платиновые металлы, импрегнированные в полимерную матрицу сверхсшитого полистирола. Эти катализаторы обладают рядом достоинств: увеличивают активность катализатора за счет физико-химических свойств носителя; многократно повторно используются за счет высоких прочностных характеристик. Такие катализаторы будут экологически безопасными и не потребуют большого количества активного металла.

Важной особенностью технологии выступает уменьшение числа стадий (по сравнению с другими процессами). Другая отличительная ее черта: при реализации технологии происходит увеличение выхода нужных спиртов с высокой степенью чистоты (по сравнению с известными процессами).

Основные процессы, с помощью которых можно получить жирные спирты, представлены на рис. 1.



Рис. 1. Процессы получения жирных спиртов

В жидкофазном гидрировании применяются экологически эффективные и безопасные катализаторы, которые в дальнейшем можно восстановить и использовать повторно. Ориентировочная стоимость производства продукта не превышает 220 руб/кг.

Основные условия для проведения процесса гидрирования жирных кислот до спиртов:

- температура 150–200 °С;
- давление 1,0–5 МПа.

Для реализации процесса гидрирования будет использоваться реактор высокого давления: мультиреакторная система Series 5000 Multiple Reactor System. Технические характеристики реактора: объем 50 мл; давление 200 бар; мощность нагревателя (на один резервуар) 250 Вт; температура с плоской прокладкой из политетрафторэтилена 300 °С; максимальная нагрузка 15/7,5 А; напряжение питания 115 или 230 В; материал конструкции – нержавеющая сталь (стандартный).

Большая часть жирных спиртов поставляется из-за рубежа, так как создать конкурентноспособный продукт у российских производителей не получается. Азия является главным поставщиком (более 50 %). Объем рынка в России составляет порядка 44 500 т. 79 % этого рынка занимают промышленные спирты. Объем производства российскими компаниями жирных спиртов не превышает 13 000 т. Технология (рис. 2) позволит получать более 96 % выхода жирных спиртов при полной конверсии, низких температурах (150–200 °С) и давлениях (1–3 МПа) по сравнению с другими процессами гидрирования.

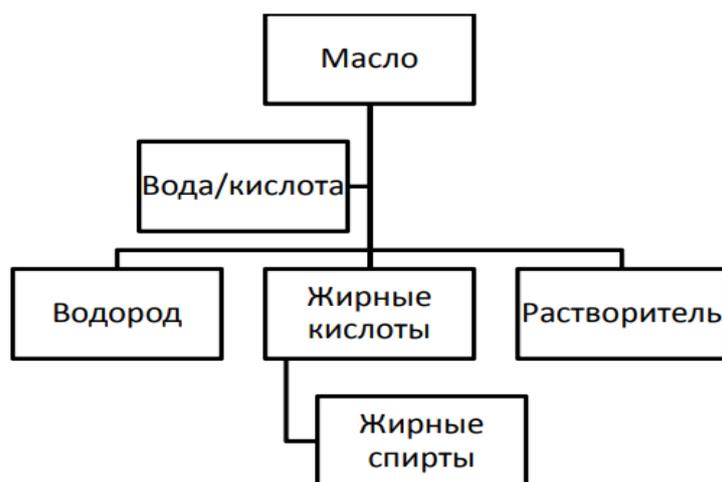


Рис. 2. Схема получения жирных спиртов

Библиографический список

1. Mudge S.M. Fatty Alcohols – a Review of Their Natural Synthesis and Environmental Distribution // The Soap and Detergent Association. 2005. January. P. 100–130.
2. Stetter H. Houben-Weyl Methoden der Organischen Chemie. Vol. E3 Aldehydes // Houben-Weyl. 1975. P. 265–300.
3. Simchen G. Methoden der Organischen Chemie. Vol. E5 Carboxylic Acid Derivates // Houben-Weyl. 1975. P. 202–212.
4. Heyns K., Blasejewicz L. Fatty Alcohol Production Process // Tetrahedron. 1960. No. 9 (67). P. 67–83.
5. Gore E.S. Ruthenium-catalyzed Oxidations of Organic Compounds // Platinum Metal Review. 1983. Vol. 27. No. 3. P. 111–125.

6. Sheng Ming Nan. Fatty Alcohol Production // Atlantic Richfield Co. Pat. US № 3997578. 1976.
7. Влияние растворителей на процесс гидрирования жирных кислот / А.А. Степачева [и др.] // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Химия. 2016. № 3. С. 92–96.
8. Степачева А.А., Симанова А.Ю., Монжаренко М.А. Рутениевый катализатор в получении жирных спиртов // Бюллетень науки и практики. 2018. Т. 4. № 12. С. 106–112.
9. Полимерстабилизированные катализаторы на основе металлов платиновой группы в синтезе высших спиртов / А.А. Степачева [и др.] // Катализ в промышленности. 2018. Т. 18. № 3. С. 33–40.

PRODUCTION OF ALIPHATIC ALCOHOLS BY HYDROGENATION OF FATTY ACIDS

М.А. Monzharenko, А.А. Stepacheva

Abstract. *The technology of production of higher alcohols – intermediates of the synthesis of surfactants – using renewable raw materials is proposed. It is concluded that the use of the process of liquid-phase hydrogenation of triglycerides of oils will allow to obtain a high-quality environmentally friendly product without the use of petroleum raw materials.*

Keywords: *fatty alcohols, hydrogenation, renewable raw materials, higher alcohols.*

Об авторе:

Монжаренко Маргарита Александровна – аспирант, Тверской государственный технический университет, Тверь. E-mail: monzharenko.rita@yandex.ru

Степачева Антонина Анатольевна – кандидат химических наук, доцент кафедры биотехнологии, химии и стандартизации, Тверской государственный технический университет, Тверь. E-mail: a.a.stepacheva@mail.ru

About the authors:

Monzharenko Margarita Alexandrovna – Postgraduate Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: monzharenko.rita@yandex.ru

Stepacheva Antonina Anatolyevna – Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor of the Department of Biotechnology, Chemistry and Standardization, Tver State Technical University, Tver. E-mail: a.a.stepacheva@mail.ru

АНАЛИЗ НАКОПЛЕНИЯ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ ПРИ КОМПСТИРОВАНИИ КОСТРЫ И ПОЛОВЫ ЛЬНА

В.В. Орлов, Е.В. Ожимкова

© Орлов В.В., Ожимкова Е.В., 2022

Аннотация. Отмечено, что компстирование представляет собой перспективный метод переработки растительных отходов с помощью микроорганизмов. Указано, что при использовании в сельском хозяйстве компосты способствуют улучшению физических, химических и микробиологических свойств почвы. Приведены результаты исследования компстирования основных отходов переработки льна – костры и половы. Сделан вывод о накоплении в компостах гуминовых кислот, количество которых является одним из основных показателей качества компостов.

Ключевые слова: растительные отходы, возобновляемые ресурсы, лен, гуминовые кислоты.

Аэробное компстирование – это сложный биохимический процесс трансформации органических отходов, в ходе которого органические вещества разлагаются с образованием новых соединений, в том числе гуминовых веществ. Гуминовые кислоты являются основным показателем созревания компоста, который допустимо вносить в почву в качестве удобрения. На образование гуминовых кислот влияют характеристики применяемого при компстировании сырья, наличие и химическая природа содержащихся в компосте добавок, активность микрофлоры, температура процесса, рН смеси, соотношение С:N, содержание влаги, содержание кислорода и даже размер частиц компонентов компстируемой смеси [1–3].

Функциональные группы, представленные фенольными и карбоновыми кислотными группами в гуминовых кислотах и фульвокислотах, обеспечивают различные биологические функции компостов, такие как улучшение структуры почвы; удержание воды и медленное ее высвобождение (следовательно, вода доступна растениям в течение более длительного периода, что, в свою очередь, может сократить количество поливов); сохранение питательных веществ и медленное их высвобождение для растений (в течение длительного периода). Указанные функции гуминовых веществ благоприятствуют широкому применению продуктов компстирования органических

отходов в сельском хозяйстве, однако для этого требуется контроль основных параметров компостирования [4].

Реакции образования предшественников гуминовых веществ можно разделить на реакции разложения и синтеза. Сложные органические вещества сначала разлагаются микроорганизмами, после чего предшественники гуминовых веществ образуются путем биохимического синтеза с использованием низкомолекулярных соединений, таких как полифенолы, карбоксилы и аминокислоты [5]. Затем предшественники формируются в гуминовые вещества.

Существует две основные теории образования гуминовых веществ. Сторонники первой полагают, что эти вещества синтезируются из предшественников, образующихся из лигнина, следовательно, лигнин – основа всех предшественников гуминовых веществ, поскольку частичная деградация лигнина может приводить к образованию фенольных и хиноновых фрагментов, которые и являются предшественниками гуминовых веществ. Вторая теория базируется на том, что гуминовые вещества – продукты конденсации многих относительно малых молекул, таких как полисахариды и белки. Однако все чаще встречаются публикации, в которых утверждается, что эти пути образования гуминовых кислот довольно часто пересекаются. Лигнин и продукты его разложения, включая фенолы и хиноны, являются основными предшественниками в образовании гуминовых веществ путем полимеризации и конденсации с азотсодержащими компонентами, такими как белки, аминокислоты [3].

Соотношение C:N – один из ключевых факторов, влияющих на процесс компостирования и качество получаемого компоста. Высокое начальное соотношение C:N способствует окислению органических веществ, что приводит к более быстрой стабилизации компоста, в то время как низкое – накоплению частично окисленных органических веществ, что приводит к незрелому конечному компосту и потерям растительного материала. Различные добавки в компост могут быть использованы с целью регулировки исходного соотношения C:N, призванной способствовать образованию гуминовых веществ. Источники азота при этом дополнительно стимулируют бактериальную активность и, следовательно, формирование гуминовых веществ [3–6].

В работе в качестве источника азота использованы листья крапивы. Их выбор для внесения в смеси для компостирования обусловлен рядом причин: высоким содержанием азота в листьях, широкой распространенностью растения на территории Тверской области и, следовательно, доступностью данного сырья (к тому же крапива на многих обрабатываемых участках рассматривается как сорное растение, от которого стремятся избавиться).

Общая схема получения биокомпостов на основе отходов переработки льна и листьев крапивы включала этапы: измельчение листьев крапивы до частиц размером 5–7 мм; смешивание костры льна / льняной половы с измельченными листьями крапивы и внесение раствора «Байкал», увлажнение полученной смеси; созревание компоста и регулярный отбор проб для контроля процесса компостирования.

Для анализа накопления гуминовых кислот из всех смесей для компостирования отбирали пробы. Извлечение гуминовых кислот проводили следующим образом. Навеску компоста 3 г растирали в фарфоровой ступке и переносили в колбу на 250 мл. В колбу добавляли 0,1 N раствор NaOH из расчета 150 мл на 1 г навески, закрывали ее тампоном из ваты и ставили на водяную баню. Обработку щелочью производили в течение 1 часа при температуре 80 °С, периодически встряхивая колбу. Затем колбу снимали с бани, давали отстояться нерастворившейся в щелочи части компоста и отделяли гуматы в чистую колбу [7]. Обработку щелочью повторяли. Две порции гуматов соединяли вместе. После отсифонивания последней порции гуматов остаток в колбе заливали последовательно двумя порциями дистиллированной воды по 50 мл каждая. После отстаивания водные растворы отсифонивали и добавляли к гуматам. К остатку добавляли 50 мл воды, 30 мл насыщенного раствора Na₂SO₄ (для коагуляции) и фильтровали через бумажный фильтр. Содержимое фильтра промывали до нейтральной реакции. Все промывные воды добавляли к гуматам. Последние тщательно перемешивали, отфильтровывали, измеряли их объем и отбирали 100 мл для осаждения гуминовых кислот. Остальную часть гуматов сохраняли.

Гуматы (100 мл) нагревали на песчаной бане до 90 °С и добавляли (при нагревании) 10%-й раствор HCl (12–15 мл) до сильнокислой реакции. При этом происходили разложение гуматов и выделение свободных гуминовых кислот в виде бурого хлопьевидного осадка по реакции $\text{Hum}(\text{COONa})_n + n \text{HCl} \rightarrow \text{Hum}(\text{COOH})_n \downarrow + n \text{NaCl}$.

Осадку гуминовых кислот давали осесть. По возможности отсифонивали раствор NaCl и фильтровали осадок гуминовых кислот через высушенный и взвешенный бумажный фильтр на воронке Бюхнера. Осадок на фильтре промывали 1%-м раствором HCl.

Фильтр с гуминовыми кислотами помещали в сушильный шкаф и высушивали до постоянного веса при $t \leq 65$ °С [7].

В результате проведенных экспериментов установлено, что количество гуминовых кислот росло во всех компостных смесях при увеличении времени компостирования. Наибольшее количество гуминовых кислот определено в компосте, который был приготовлен из половы льна. Через 10 недель биоконверсии процентное содержание гуминовых кислот в данном компосте составляло 8,19 %. Наименьшим

количеством гуминовых кислот обладал компост, приготовленный на основе костры льна. Спустя 10 недель компостирования в данном компосте зафиксировали 6,02 % гуминовых кислот. Кроме того, все компостные смеси с льняной половой характеризуются более высоким содержанием гуминовых кислот, чем компосты из костры льна.

Библиографический список

1. Sanchez O. Compost Supplementation with Nutrients and Microorganisms in Composting Process // Elsevier. 2017. No. 9. P. 136–153.
2. Синицын А.П., Гусаков А.В., Черноглазов В.М. Биоконверсия лигноцеллюлозных материалов: учебное пособие. М.: МГУ, 1995. 224 с.
3. Xiao G., Liu H., Wu S. Humic Substances Developed during Organic Waste Composting: Formation Mechanisms, Structural Properties and Agronomic Functions // Science of the Total Environment. 2019. No. 662. P. 501–510.
4. Bilal M., Wang Z., Cui J. Environmental Impact of Lignocellulosic Wastes and Their Effective Exploitation as Smart Carriers – A Drive towards Greener and Eco-friendlier Biocatalytic Systems // Science of the Total Environment. 2020. No. 13. P. 1–14.
5. Ren N., Zhao L., Chen C. A Review on Bioconversion of Lignocellulosic Biomass to H₂: Key Challenges and New Insights // Bioresource Technology. 2016. No. 5. P. 1–32.
6. Sarsaiya S., Jain A., Awasthi S. Microbial Dynamics for Lignocellulosic Waste Bioconversion and Its Importance with Modern Circular Economy, Challenges and Future Perspectives // Bioresource Technology. 2019. No. 10. P. 1–50.
7. Пурьгин П.П., Потапова И.А., Воробьев Д.В. Гуминовые кислоты: их выделение, структура и применение в биологии, химии и медицине / Е.Е. Алыпина [и др.]. // Актуальные проблемы биологии, химии и медицины. Одесса: ИП Куприенко С.В., 2014. С. 180–196.

ANALYSIS OF HUMIC ACID ACCUMULATION DURING COMPOSTING BONFIRES AND FLAX FLOORS

V.V. Orlov, E.V. Ozhimkova

***Abstract.** It is noted that composting is a promising method of processing plant waste with the help of microorganisms. It is indicated that when used in agriculture, compost contributes to improving the physical, chemical and microbiological properties of the soil. The results of the study of composting of the main waste of flax processing – bonfires and floors are presented. The conclusion is made about the accumulation of humic acids in compost, the amount of which is one of the main indicators of the quality of compost.*

***Keywords:** plant waste, renewable resources, flax, humic acids.*

Об авторах:

Орлов Владимир Владимирович – аспирант, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: v.v.orlov95@gmail.com

Ожимкова Елена Владимировна – кандидат химических наук, доцент кафедры биотехнологии, химии и стандартизации, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: eozhimkova@mail.ru

About the authors:

Orlov Vladimir Vladimirovich – Postgraduate Student, Tver State Technical University E-mail: v.v.orlov95@gmail.com

Ozhimkova Elena Vladimirovna – Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor at the Department of Biotechnology, Chemistry and Standardization, Tver State Technical University, E-mail: eozhimkova@mail.ru

УДК 547.721, 544.47

**ИЗУЧЕНИЕ КАТАЛИТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ
Ru-СОДЕРЖАЩИХ КАТАЛИЗАТОРОВ
С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА
НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ АДСОРБЦИИ АЗОТА**

**К.Е. Сальникова, П.А. Цветкова, В.Г. Матвеева,
А.И. Сидоров, М.Г. Сульман**

**© Сальникова К.Е., Цветкова П.А.,
Матвеева В.Г., Сидоров А.И.,
Сульман М.Г., 2022**

Аннотация. Приведены результаты определения поверхности и пористости синтезированных на основе Ru-содержащих катализаторов методом низкотемпературной адсорбции азота. Обнаружено, что для любого катализатора в зависимости от его активности и кинетических характеристик реакции может быть найдена оптимальная пористая структура. Приведены изотермы адсорбции (десорбции) для катализаторов 3 % Ru/Al₂O₃ и 3 % Ru/MN270. Сделан вывод, что изотермы адсорбции (десорбции) подходят к изотермам IV типа, определяющимся для мезопористых веществ. Было найдено распределение пор по размерам, обусловленным их диаметром.

Ключевые слова: фурфурол, фурфуриловый спирт, катализатор, гидрирование, рутений, поверхность, пористость, адсорбция, десорбция, азот, гистерезис, микропоры, мезопоры, макропоры, изотермы, каталитический процесс.

В последнее время метод низкотемпературной адсорбции азота (другое название – метод БЭТ) способствовал значительному прогрессу в теории и практике катализа, в том числе позволил установить прямое количественное соотношение между скоростью каталитических процессов и величиной поверхности катализаторов. В данный момент ни одно исследование в этих областях не обходится без определения величины поверхности.

Пористая структура представляет собой очень важное свойство промышленных катализаторов. Она отражает не только изменение внутренней поверхности катализатора, но и диффузионные процессы, описывающие степень использования этой внутренней поверхности в развитии каталитического процесса. Для каждого катализатора в зависимости от его активности и кинетических характеристик реакции может быть установлена оптимальная пористая структура. Как правило, оптимальной считается бидисперсная структура, вписывающая как тонкие поры, создающие внутреннюю поверхность, так и крупные, облегчающие диффузию реагентов и продуктов внутрь зерна. После химического состава пористая структура представляется основным свойством, обуславливающим качество катализаторов. Таким образом, ее нахождение необходимо при реализации исследовательских работ по анализу и характеристике катализаторов [1]. На сегодняшний день Ru-содержащие катализаторы стали привлекать к себе много внимания со стороны ученых, так как эти катализаторы дают возможность получить большое значение селективности основного продукта реакции.

Для лучшего понимания каталитических свойств Ru-содержащих катализаторов были изучены поверхности и пористости синтезированных низкотемпературной адсорбцией азота на его основе катализаторов. Изотермы адсорбции (десорбции) подходят к изотермам IV типа, определяющимся для мезопористых веществ (рис. 1) [2].

Было также установлено распределение пор по размерам в зависимости от их диаметра. Для катализаторов, содержащих рутений, специфично наличие микро- (< 2 нм), мезо- (2–50 нм) и макропор (> 50 нм) с превышающей микропористостью (по модели t-графика) (рис. 2).

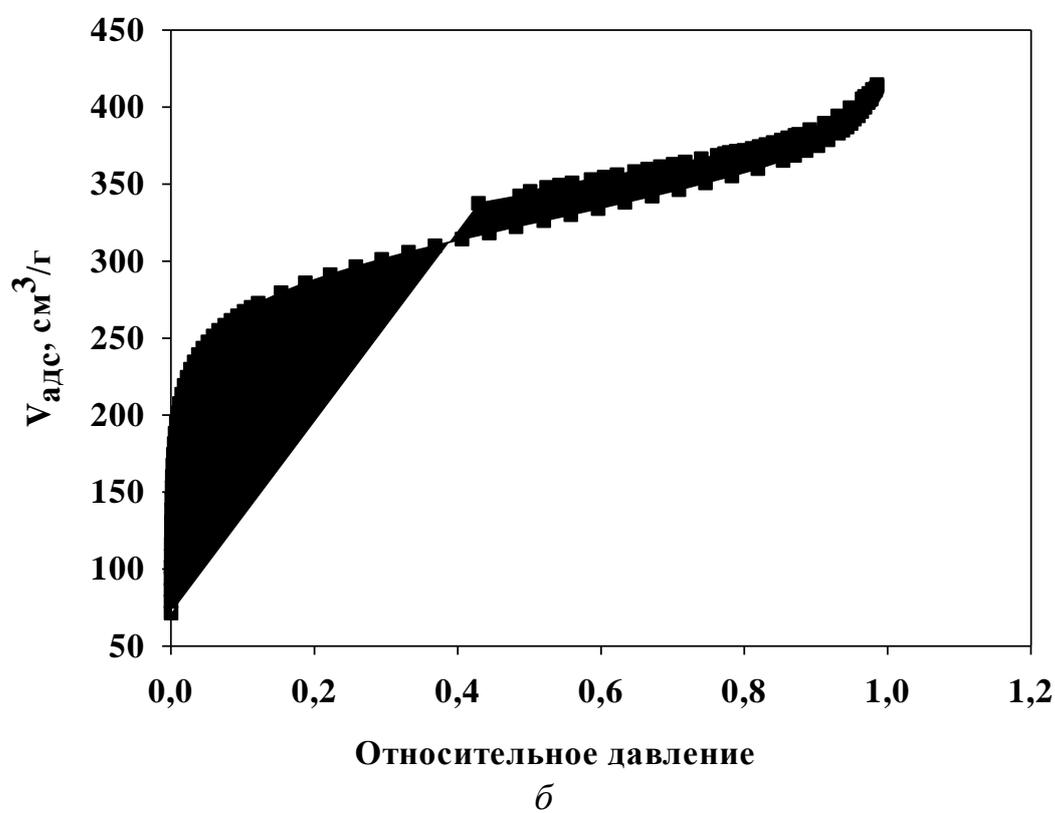
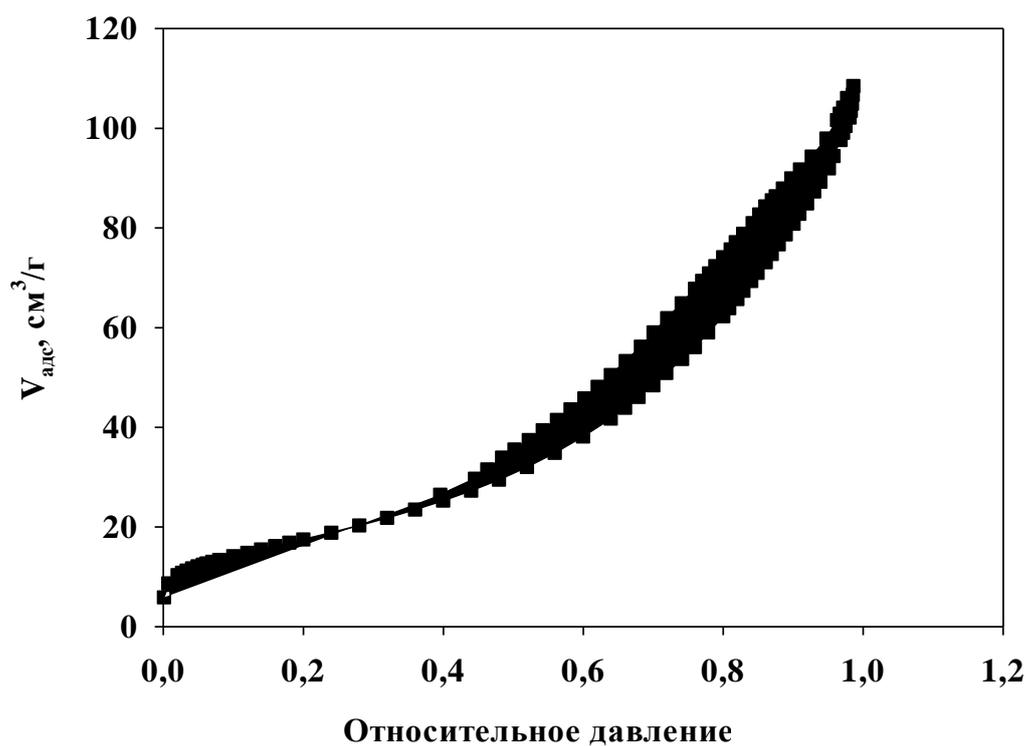


Рис. 1. Изотерма адсорбции (десорбции) для катализатора:
a – 3 % Ru/Al₂O₃; *б* – 3 % Ru/MN270;
 V_{адс} – скорость адсорбции

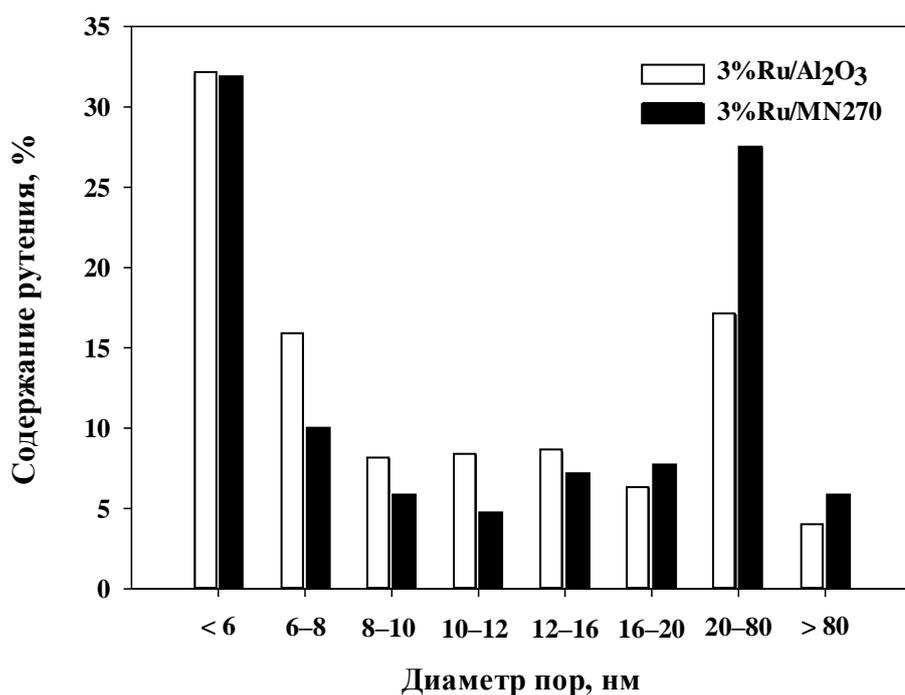


Рис. 2. Распределение пор по размерам в зависимости от их диаметра для Ru-содержащих катализаторов

Работа выполнена благодаря стипендии Президента Российской Федерации молодым ученым и аспирантам (СП-2555.2022.1).

Библиографический список

1. Боресков Г.К. Гетерогенный катализ: монография. М.: Наука, 1986. 304 с.
2. Гаврилова Н.Н., Назаров В.В. Анализ пористой структуры на основе адсорбционных данных: учебное пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. 132 с.

THE STUDY OF CATALYTIC PROPERTIES OF RU-CONTAINING CATALYSTS BY LOW-TEMPERATURE NITROGEN ADSORPTION METHOD

**K.E. Salnikova, P.A. Tsvetkova, V.G. Matveeva,
A.I. Sidorov, M.G. Sulman**

***Abstract.** The results of determining the surface and porosity of the synthesized on the basis of Ru-containing catalysts by low-temperature nitrogen adsorption are presented. It is found that for any catalyst, depending on its activity and kinetic characteristics of the reaction, an optimal porous structure can be found. The adsorption (desorption) isotherms for 3 % Ru/Al₂O₃ and 3 %*

Ru/MN270 catalysts are given. It is concluded that the adsorption (desorption) isotherms are suitable for type IV isotherms determined for mesoporous substances. The pore size distribution was found due to their diameter.

Keywords: *furfural, furfuryl alcohol, catalyst, hydrogenation, ruthenium, surface, porosity, adsorption, desorption, nitrogen, hysteresis, micropores, mesopores, macropores, isotherms, catalytic process.*

Об авторах:

Сальникова Ксения Евгеньевна – специалист по УМР кафедры биотехнологии, химии и стандартизации, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: salnikova.k.e@yandex.ru

Цветкова Полина Андреевна – студентка, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: polina.tsvetkova.777@gmail.com

Матвеева Валентина Геннадьевна – доктор химических наук, профессор, профессор кафедры биотехнологии, химии и стандартизации, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: valen-matveeva@yandex.ru

Сидоров Александр Иванович – доктор химических наук, профессор, профессор кафедры биотехнологии, химии и стандартизации, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: sidorov_science@mail.ru

Сулман Михаил Геннадьевич – доктор химических наук, зав. кафедрой биотехнологии, химии и стандартизации, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: sulman@online.tver.ru

About the authors:

Salnikova Ksenia Evgen'evna – Specialist in Educational and Methodological Work of the Department of Biotechnology, Chemistry and Standardization, Tver State Technical University, Tver. E-mail: salnikova.k.e@yandex.ru

Tsvetkova Polina Andreevna – Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: polina.tsvetkova.777@gmail.com

Matveeva Valentina Gennad'evna – Doctor of Chemical Sciences, Professor, Professor of the Department of Biotechnology, Chemistry and Standardization, Tver State Technical University, Tver. E-mail: valen-matveeva@yandex.ru

Sidorov Alexander Ivanovich – Doctor of Chemical Sciences, Professor, Professor of the Department of Biotechnology, Chemistry and Standardization, Tver State Technical University, Tver. E-mail: sidorov_science@mail.ru

Sulman Mikhail Gennad'evich – Doctor of Chemical Sciences, Head of the Department of Biotechnology, Chemistry and Standardization, Tver State Technical University, Tver. E-mail: sulman@online.tver.ru

СЕКЦИЯ 7. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ В ПРОМЫШЛЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

УДК 663.482

ПРИМЕНЕНИЕ АКУСТИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ ДЛЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА БИОГАЗА

О.Л. Ахремчик, В.В. Житков

© Ахремчик О.Л., Житков В.В., 2022

***Аннотация.** Рассмотрено использование частоты акустических колебаний как дополнительного управления биореактором для выработки биогаза. Указано, что управление направлено на минимизацию времени ферментации при ограничениях на рН субстрата. Отмечено, что расчет и поддержание температуры и частоты акустических колебаний осуществляются исходя из прогнозируемого показателя рН модулями системы управления. Сделан вывод, что колебания генерируются работающими в импульсном режиме излучателем и генератором колебаний.*

***Ключевые слова:** биогаз, акустические колебания, управление, ферментация, температура.*

Авторами рассматриваются вопросы анаэробного синтеза отходов пищевой промышленности на примере утилизации пивной дробины. Переработку отходов производства пива в биогаз необходимо производить как можно быстрее для предотвращения прокисания (резкого изменения показателя кислотности) субстрата [1]. Вероятность закисания дробины после переработки в биореакторе меньше, что позволяет в дальнейшем использовать дробину для выработки кормовых добавок. Но главным при ферментации в биореакторе является получение биогаза с высоким содержанием метана.

Биореактор представляет собой модульную конструкцию. Каждый модуль комплектуется локальной системой управления на базе измерителя-регулятора. Система управления биореактором является многоуровневой и распределенной [2]. Главная функция модуля управления верхнего уровня – расчет сигналов задания локальным регуляторам и таймерам. Уставка времени сбраживания рассчитывается на основе данных о количестве производимого биогаза и содержании метана в нем. Критерием

управления выступает критерий максимального быстрогодействия, обусловливаемого достижением определенного рН субстрата в биореакторе.

Новизна предлагаемого авторами подхода заключается в применении при сбразивании субстрата высокочастотных акустических колебаний (ультразвука), рассматриваемых как дополнительное управление, обеспечивающее интенсификацию ферментативного процесса.

Зона вариации задания частоты нового управляющего воздействия при конкретном рН среды находится в пределах 40–60 кГц. Получение колебаний в выделенном диапазоне обеспечивается магнитострикционным излучателем, являющимся нагрузкой генератора колебаний. Структура генератора выбирается в классе устройств двойного преобразования сетевого промышленного напряжения. Генератор включает в себя понижающий и повышающий трансформаторы, выпрямитель, фильтры, инвертор [3]. В систему управления частотой входят измерительный преобразователь частоты генерируемых колебаний, унифицированный преобразователь и вычислительный элемент. Непредвиденным возмущением при проведении лабораторных испытаний явилось изменение частоты резонанса излучателя из-за нагрева. Авторами было принято решение обеспечить постоянную мощность излучателя при работе в импульсном режиме.

Использование акустических колебаний необходимо сочетать с традиционными управлениями: скоростью перемешивания субстрата и температурой в биореакторе. Характеристики метаногенной фазы ферментативного процесса ухудшаются при понижении температуры до 25 °С, и применение ультразвука не дает эффекта, время производственного цикла не сокращается. В свою очередь, снижение температуры необходимо производить для предотвращения закисания. При вариации значений рН субстрата в области адекватности применяемых в системе управления математических моделей формируются новые значения уставок подсистемам стабилизации температуры и частоты акустических колебаний при неизменной скважности импульсов. При выходе рН за предельное значение формируется сигнал о нецелесообразности продолжения производственного процесса и необходимости загрузки новой партии дробины. Решение об окончании цикла принимается оператором в автоматизированном режиме.

Время окончания проведения процесса ферментации рассчитывается на основе модели прогнозирования для получения биогаза с заданной концентрацией метана. В случае превышения времени ферментации концентрация метана снижается, рН субстрата уменьшается и дробина становится непригодной для дальнейшей переработки в пищевые и кормовые добавки.

Таким образом, в ходе автоматизации биореактора целесообразно расширять модульный состав системы управления с целью дополнительной обработки субстрата акустическим полем с частотой колебаний 40–60 кГц. Система управления генератором колебаний обеспечивает учет температурных возмущений исходя из планируемого времени переработки, определяемого достижением заданной величины рН субстрата.

Библиографический список

1. Житков В.В., Ермолаев С.В. Энергоэффективная переработка пивной дробины в биогаз // Пиво и напитки. 2020. № 4. С. 25–28.
2. Ахремчик О.Л., Житков В.В. Уровневая организация АСУ биореакторами // Промышленные АСУ и контроллеры. 2021. № 9. С. 3–9.
3. Николаев А.А., Славутский Л.А. Моделирование тиристорного автономного последовательного резонансного инвертора с магнитострикционной ультразвуковой колебательной системой в качестве нагрузки // Вестник Чувашского университета. 2009. № 2. С. 223–231.

APPLICATION OF ACOUSTIC OSCILLATIONS FOR INTENSIFYING BIOGAS PRODUCTION

O.L. Akhremchik, V.V. Zhitkov

***Abstract.** The use of the frequency of acoustic vibrations as an additional control of the bioreactor for the production of biogas is considered. It is indicated that the control is aimed at minimizing the fermentation time with restrictions on the pH of the substrate. It is noted that the calculation and maintenance of the temperature and frequency of acoustic oscillations are carried out based on the predicted pH value by the control system modules. It is concluded that the oscillations are generated by an emitter and oscillator operating in a pulsed mode.*

***Keywords:** biogas, acoustic vibrations, control, fermentation, temperature.*

Об авторах:

Ахремчик Олег Леонидович – доктор технических наук, профессор кафедры автоматизации технологических процессов, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: axremchic@mail.ru

Житков Владимир Владимирович – аспирант, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: axremchic@mail.ru

About the authors:

Akhremchik Oleg Leonidovich – Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Automation of Technological Processes, Tver State Technical University, Tver. E-mail: axremchic@mail.ru

Zhitkov Vladimir Vladimirovich – Postgraduate Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: axremchic@mail.ru

УДК 004.03

ВОПРОСЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ОБОРОННОЙ ОТРАСЛИ

А.В. Бойкова, В.А. Никольская

© Бойкова А.В., Никольская В.А., 2022

***Аннотация.** Описаны теоретические и практические задачи и возможности, появившиеся в связи с использованием интернета вещей в оборонной отрасли. Указано, что интернет вещей стал частью производственных стратегий во многих странах. Подчеркнуто, что эта концепция может стать важной движущей силой реализации экономических преобразований и модернизации оборонной отрасли. Перечислены некоторые из важных направлений внедрения «интернета военных вещей».*

***Ключевые слова:** интернет вещей, оборонная отрасль, цифровизация, экономический эффект, цифровая технология, технологическая концепция, обмен данными, инновационное приложение, радиочастотная идентификация.*

Интернет вещей (Internet of Things, IoT) – это технологическая концепция подключения всех вещей в мире к интернету для удаленного управления ими через программное обеспечение и обмена данными в режиме реального времени через сервер или напрямую [1]. Данная технология оказала существенное влияние на частный бизнес, что привело к росту эффективности и производительности хозяйствующих субъектов. Не стали исключением и предприятия оборонной отрасли.

Общий мировой рынок интернет-вещей и датчиков для предприятий оборонно-промышленного комплекса оценивался в 2020 году в 29,74 млрд долл. США. К 2028 году ожидается рост рынка до 48,41 млрд долл. США. Среднегодовой темп роста рынка составляет около 6,28 % [2].

Интернет вещей представляет собой синтез нескольких междисциплинарных областей и понятий: «сети», «встроенное оборудование», «радиочастотный спектр», «мобильные вычисления», «коммуникационные технологии», «архитектура программного обеспечения», «сенсорные технологии», «энергоэффективность», «управление информацией» и «анализ данных».

Быстрый рост интернета вещей обусловлен четырьмя ключевыми достижениями в сфере цифровых технологий:

1) снижением себестоимости и миниатюризацией микроэлектроники, такой как преобразователи (датчики и исполнительные механизмы); блоки обработки (например, микроконтроллеры, микропроцессоры, SOC (система на кристалле), FPGA (программируемая вентильная матрица)) и приемники;

2) быстрым развитием беспроводной связи;

3) увеличением объемов хранилища данных и вычислительной мощности вычислительных систем;

4) появлением инновационных программных приложений и аналитики, в том числе достижениями в области машинного обучения для обработки большого массива данных.

Согласно отчету GlobalData, ведущие оборонные компании, такие как Northrop Grumman, Boeing, Lockheed Martin, Thales, BAE Systems, L3 Harris Technologies, Leonardo DRS и Airbus, станут важными участниками революции «интернета военных вещей» (IoMT) [3].

В марте 2018 года южнокорейский оператор связи КТ и фирма Hanwha Systems подписали меморандум о сотрудничестве в области применения возможностей интернета вещей в оборонной промышленности [4]. Hanwha Aerospace (дочерняя компания Hanwha Systems) – ключевой стратегический партнер трех ведущих мировых производителей авиадвигателей – General Electric, Pratt & Whitney и Rolls-Royce. Руководство этой дочерней компании понимает, что при производстве авиационных двигателей предъявляются повышенные требования к качеству и точности. Поэтому оно приняло решение о создании на базе своего завода в Чангвоне интеллектуального завода и завершило его строительство в 2020 году [5]. Кроме того, Hanwha Aerospace устанавливает датчик Bluetooth на каждое свое изделие, для того чтобы отслеживать его работоспособность через сеть IoT [5]

Таким образом, на умном предприятии нового поколения каждый аспект производственных процессов можно детально идентифицировать с помощью технологии IoT. Анализируя полученные данные, выявляют причины дефектов и в реальном времени применяют корректирующие меры, что снижает количество дефектов и способствует обеспечению требуемого уровня качества [5]. Кроме того, анализ данных позволяет составить производственный график для каждого процесса и

корректировать его в соответствии с графиком поставок для ритмичности и непрерывности производства.

Главная ценность интернета вещей заключается в автоматизации, позволяющей системам реагировать быстрее и точнее, чем человек. Приведем некоторые из важных направлений внедрения ИюМТ в ближайшем будущем.

Логистика – одна из ключевых областей применения ИюМТ. Из-за значительного объема поставок и сжатых сроков выполнения заказа проблема материально-технического обеспечения вооруженных сил всегда была одной из ключевых. Сегодня больше, чем когда-либо в истории, Министерство обороны РФ вынуждено быстро реагировать на угрозы. При этом каждая система должна работать безупречно. Так, технология радиочастотной идентификации (RFID-метки; первая (иноязычная) часть слова расшифровывается как Radio Frequency IDentification – «определение радиочастоты») позволяет организовать систему складских помещений, облегчить поиск товара на полке, собирать статистику и бороться с кражами на оборонных предприятиях. Технология RFID также используется при маркировке товаров [6].

«Интернет военных вещей» обеспечивает постоянный мониторинг технического состояния парка машин и оборудования. Так, датчики отслеживают состояние транспортного средства, а также указывают, когда необходимо пополнить запасы топлива или масла. Кроме того, транспортные средства, подключенные к интернету вещей, также могут обмениваться информацией (например, о запасах топлива). Это позволит упростить техническое обслуживание по состоянию и производить заказ запасных частей и расходных материалов по требованию, что в свою очередь будет способствовать уменьшению расходов на складское хранение, обслуживающий персонал и повышению ритмичности производства.

Применение датчиков и стандартизированных штрихкодов позволяет отслеживать расход запасов сырья и материалов. Интернет вещей дает возможность отслеживать цепочку поставок в режиме реального времени и тем самым упрощать процесс закупок для предприятий оборонной отрасли. Особую актуальность данная возможность приобрела на фоне изменений, произошедших в цепочках поставок большинства предприятий в условиях пандемии COVID-19. Умная закупка расходных материалов позволяет избежать задержек, вызванных отсутствием запасных частей или дополнительными расходами на хранение запасов.

Предприятия оборонно-промышленного комплекса, как и частный бизнес, стремятся снизить себестоимость производимой продукции и оказываемых услуг. Одним из ключевых направлений при этом является сокращение расходов на источники энергии. Здесь технология ИюТ позволит за счет ужесточения контроля за потребителями различного рода

энергии добиться уменьшения затрачиваемых на оплату счетов ресурсоснабжающих организаций средств.

Камеры и датчики слежения в сочетании со сложным программным обеспечением, предназначенным для анализа изображений и распознавания образов, упрощают удаленный мониторинг объектов, входящих в имущественный комплекс оборонного предприятия, на предмет совершения различного рода преступлений: кражи, порчи и т. д. Другие примеры применения данной технологии – мониторинг потенциально опасных ситуаций (утечки газа, задымления и пожара); мониторинг влажности почвы, вибраций; измерение плотности земли для оценки угрозы землетрясения; распределенное измерение уровней радиации в окружающей среде и т. д.

Таким образом, внедрение современных методов ведения бизнеса с использованием интернета вещей позволит оборонным предприятиям сократить расходы бюджета на выполнение государственных контрактов. Конечно, внедрение «интернета военных вещей» требует определенных затрат, но преобразование бизнес-процессов позволит добиться значительной экономии в долгосрочной перспективе.

Библиографический список

1. Филимонова Е. Что такое интернет вещей. Объясняем простыми словами [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://secretmag.ru/slova/что-такое-internet-veshei-obyasnyаем-prostymi-slovami.htm> (дата обращения: 11.03.2022).
2. Global Military IoT & Sensors Market to 2028 – Drivers, Restraints and Challenges [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.globenewswire.com/> (дата обращения: 11.03.2022).
3. The Global C4ISR Market 2018–2028 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://store.globaldata.com/> (дата обращения: 12.05.2022).
4. KT to Use IoT to Create Smart Soldiers and Other Tech for Defense Industry [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://enterpriseiotinsights.com/> (дата обращения: 12.05.2022).
5. Smart Factories Transition from Automation to Intelligence – Hanwha Aerospace [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.hanwha.com/> (дата обращения: 12.05.2022).
6. Что такое RFID-метки. Технология радиочастотной идентификации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.atol.ru/blog/что-такое-rfid-metki-tekhnologiya-radiochastotnoy-identifikatsii/> (дата обращения: 12.05.2022).

ISSUES OF USING INTERNET OF THINGS IN THE DEFENSE INDUSTRY

A.V. Boykova, V.A. Nikolskaya

***Abstract.** The theoretical and practical tasks and opportunities that have appeared in connection with the use of the Internet of Things in the defense industry are described. It is indicated that the Internet of Things has become part of production strategies in many countries. It was emphasized that this concept can become an important driving force for the implementation of economic transformations and modernization of the defense industry. Some of the important directions of the introduction of the «Internet of military things» are listed.*

***Keywords:** Internet of Things, defense industry, digitalization, economic impact, digital technology, technological concept, data exchange, innovative application, radio frequency identification.*

Об авторах:

Бойкова Анна Викторовна – доктор экономических наук, профессор кафедры экономики и управления производством, Тверской государственный технический университет, Тверь. E-mail: alexmario@mail.ru

Никольская Вера Александровна – доктор экономических наук, доцент кафедры экономики и управления производством, Тверской государственный технический университет, Тверь. E-mail: nbvas@mail.ru

About the authors:

Boykova Anna Viktorovna – Doctor of Economics, Professor of the Department of Economics and Production Management, Tver State Technical University, Tver. E-mail: alexmario@mail.ru

Nikolskaya Vera Alexandrovna – Doctor of Economics, Associate Professor of the Department of Economics and Production Management, Tver State Technical University, Tver. E-mail: nbvas@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ТЕНЕВЫХ ЗОН ТЕЛЕРАДИОВЕЩАНИЯ

В.К. Кемайкин, В.Д. Марынин, А.Ю. Гаврилов

© Кемайкин В.К., Марынин В.Д.,
Гаврилов А.Ю., 2022

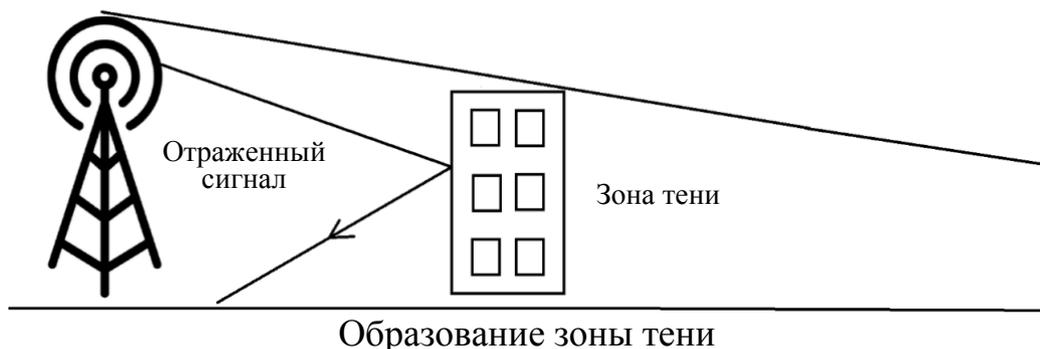
***Аннотация.** Дано определение понятия «теньевая зона». Рассмотрены виды препятствий и их влияние на прохождение сигнала от станции до приемника. Изложены подходы к решению проблемы наличия теньевых зон в телерадиовещании.*

***Ключевые слова:** система телерадиовещания, зона покрытия, теньевые зоны.*

Теньевая зона (зона тени) – это отсутствие приема цифрового наземного телевидения или FM-радио, которое может быть вызвано преломлением или отражением от препятствий. Серые зоны (некоторые, например, специалисты в области мобильной телефонии, называют их белыми) зависят от используемой частоты. Таким образом, теньевая зона – это пространство, в котором данная услуга не гарантируется.

На пути распространения сигнала от ретрансляционной телевизионной станции (РТС) возникают различные препятствия искусственного и природного происхождения. К первым можно отнести жилые здания, производственные корпуса, широкие мосты и т. д., ко вторым – горы, холмы, обрывы, высокие лесные массивы и т. п. [3]. Таким образом, каждый более-менее широкий и высокий объект, простирающийся над земной поверхностью хотя бы на несколько метров, может образовать препятствие. В зависимости от размеров преграды сигнал либо будет огибать препятствие, либо за встретившимся объектом образуется так называемая теньевая область с очень низким уровнем сигнала, либо сигнал будет отсутствовать вовсе [1]. Обычно объекты, которые могут стать преградой, известны еще до развертывания сети связи и проектирование выполняется с учетом вероятных помех, но впоследствии из-за разрастания города и появления многоэтажных построек области тени начинают появляться все чаще (рисунок). Имеется множество вариантов решения данной проблемы. Например, с целью закрытия обширных теньевых зон с большим числом вероятных абонентов может быть поставлена в данной области дополнительная базовая станция. При этом она может быть в конфигурации с меньшей мощностью, так как теньевые области зачастую не столь обширны. Если

речь идет о малонаселенной зоне тени, то более рациональным решением будет установка репитера (переизлучателя). Принцип его работы заключается в том, что устройство принимает сигнал с базовой станции и излучает его в установленной местности. Однако на практике оказывается, что установка репитера обходится не намного дешевле, чем строительство полноценной базовой станции. К тому же репитер обладает ограничением по мощности и способности расширения, а также использует ресурсы другой базовой станции.



Сигнал при распространении от базовой станции к приемнику может встречать какие-либо преграды и препятствия. Следовательно, сигнал может быть поглощен ими или отражен, после чего вновь может быть отражен в сторону получателя. В данном случае сигнал достигнет приемника, но случится это с опозданием. Однако прочая энергия сигнала может прийти до приемника без переотражения за более короткое время либо преодолеть огромное число отражений, что в свою очередь приведет к еще большим задержкам [2]. Последний результат имеет место, если между источником и приемником возникают несколько путей доставки сигнала. При этом энергия сигнала будет распределена среди копий сигнала неравномерно, что может привести к ситуации, когда приемнику не удастся получить достаточно энергии хотя бы в одной из копий для однозначного приема сигнала [3]. Такой сигнал не будет считаться устойчивым, т. е. отраженный сигнал может менять вектор распространения из-за погодных условий.

На данный момент, чтобы решить проблему теневых зон, возникающих из-за многоэтажной застройки в городе, разработаны несколько вариантов решения. Первый заключается в модернизации РТС и увеличения высоты антенно-мачтового сооружения (АМС). Второй вариант связан с передачей сигнала с главной РТС на ту, что будет находиться в теневой зоне и тем самым обеспечивать уверенный прием сигнала абонентам. Если в теневой зоне устанавливается РТС, то ее следует располагать в прямой видимости от базовой станции. Если ее невозможно установить в такой видимости, то можно воспользоваться технологией доставки сигнала на РТС по оптоволокну (NIMBRA).

Если в сети телерадиовещания теневых зон нет или они не оказывают влияние на качество телерадиовещания, то вводить изменение в сеть телерадиовещания не нужно.

Если теневая зона есть и она оказывает влияние на качество телерадиовещания, нужно определиться с количеством теневых зон.

Если теневых зон множество и ставить ретрансляторы и новые базовые станции нецелесообразно, то сеть телерадиовещания нуждается в реконструкции АМС (тем самым уменьшаются теневые зоны вокруг станции).

Если в теневой зоне есть возможность поставить репитер, т. е. установить его в прямой видимости от базовой станции, то установка репитера является целесообразной.

Если в теневой зоне нет возможности поставить ретранслятор, т. е. нет прямой видимости, то нужно ставить новую базовую станцию, а сигнал на новую базовую станцию принимать со спутника.

Выбор варианта решения проблемы теневых зон зависит от существующей сети телерадиовещания, ее возможностей. Наиболее эффективный вариант следует определять в каждом конкретном случае через расчет зон покрытия сети, расчет зоны тени и расчет покрытия теневой зоны самой станцией, которая будет там находиться.

Библиографический список

1. Динамика радиоэлектроники / под общ. ред. Ю.И. Борисова. М.: Техносфера, 2007. 400 с.
2. Многолучевое распространение сигналов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://celnet.ru/mnluch.php> (дата обращения: 21.03.2022).
3. StudFiles. Файловый архив студентов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/9214188/page:22/> (дата обращения: 21.03.2022).

RESEARCH OF METHODS FOR SOLVING THE PROBLEM OF SHADOW ZONES OF BROADCASTING

V.K. Kemaykin, V.D. Marynin, A.Y. Gavrilov

***Abstract.** The definition of the concept of «shadow zone» is given. The types of obstacles and their influence on the signal passage from the station to the receiver are considered. The approaches to solving the problem of the presence of shadow zones in broadcasting are described.*

***Keywords:** television and radio broadcasting system, coverage area, shadow areas.*

Об авторах:

Кемайкин Валерий Константинович – кандидат технических наук, доцент кафедры радиотехнических информационных систем, Тверской государственный технический университет, Тверь. E-mail: vk-kem@mail.ru

Гаврилов Александр Юрьевич – магистрант, Тверской государственный технический университет, Тверь. E-mail: AYUGavrilov@mail.ru

Марынин Всеволод Дмитриевич – магистрант, Тверской государственный технический университет, Тверь. E-mail: vsevolod.marynin@ya.ru

About the authors:

Kemaikin Valeriy Konstantinovich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department Radiotekhnical Information Technology, Tver State Technical University, Tver. E-mail: vk-kem@mail.ru

Gavrilov Alexander Yuryevich – Master's Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: AYUGavrilov@mail.ru

Vsevolod Dmitrievich Marynin – Master's Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: vsevolod.marynin@ya.ru

УДК 004.942

ПЕРЕХОД НА ЦИФРОВОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО ПУТЕМ ВНЕДРЕНИЯ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ В СТРОИТЕЛЬНУЮ ОТРАСЛЬ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

В.С. Петушков, О.Г. Шилова

© Петушков В.С., Шилова О.Г., 2022

***Аннотация.** Отмечена актуальность вопроса о внедрении BIM-технологий в строительную отрасль РФ. Проанализирован опыт перехода западных стран на цифровое строительство. Определены сложности интегрирования BIM в строительную отрасль, предложены варианты их решения.*

***Ключевые слова:** BIM-технологии, цифровое строительство, BIM-моделирование, информационная модель, здание, внедрение, проектная документация, жизненный цикл, капитальное строительство, САД-продукты.*

***Введение.** Информационное моделирование зданий (BIM) – это технология проектирования указанных сооружений в уже готовой трехмерной цифровой 3D-модели. Эта модель на протяжении*

формирования проектной документации постоянно обновляется, а также сопровождает объект капитального строительства в течение всего жизненного цикла (рис. 1) (от проектирования до сноса или реконструкции) [1].



Рис. 1. Жизненный цикл объекта капитального строительства

ВМ-системы позволяют организовать работу в реальном времени в цифровой среде проектирования здания широкому кругу специалистов: архитекторам, конструкторам-проектировщикам или инженерам смежных систем. Цифровая модель удобна: особенно помогает она в составлении смет и спецификаций на материалы, планировании строительства [2]. В случае планирования строительства и составления календарных графиков, их оптимизации, анимации процесса строительства речь идет уже о 4D- и 5D-моделировании, но данные технологии пока не нашли широкого применения в России. Существует также 6D-проектирование, позволяющее осуществлять управление проектом:

- ремонт,
- реконструкцию,
- мониторинг состояний объекта.

Использование облачных систем и BIM помогает вести работу над проектом, сузив сроки проектирования и затраты на создание проектной документации, осуществлять техническое и профессиональное наблюдение. Разработка информационного прогнозирования помогает строителям делать визуализацию, прогнозирование и все нужные подсчеты еще до момента начала строительства объекта [9].

Согласно исследованиям [3], BIM позволяет уменьшить количество ошибок при проектировании на 61–65 %, сократить затраты на строительство на 20–30 %.

Актуальность проблемы. Тема внедрения современных BIM-технологий в сферу современного строительства РФ на данный момент как никогда актуальна. Многие страны Евросоюза, такие как Италия, Нидерланды и Испания, а также Великобритания на данный момент уже подготовили стратегические программы по внедрению BIM, в то время как другие, например Франция и Германия, уже готовы сделать этот шаг [6].

Распространение BIM позволит вывести строительную отрасль России на новый уровень. Об этом Правительство РФ в лице М.В. Мишустина задумалось еще в марте 2014 года, когда в соответствии с Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ была поставлена задача внедрения BIM в строительную отрасль России [5].

Внедрение BIM. Тем не менее вопрос распространения BIM остается открытым из-за ряда проблем, к которым можно отнести:

1. Недостаток кадров, владеющих навыками BIM-моделирования, BIM-проектирования, а также специалистов с опытом внедрения данных технологий в деятельность строительной организации.

2. Затраты временных и материальных ресурсов на подготовку данных кадров.

3. Дороговизну BIM-продуктов и программ для цифрового строительства и моделирования зданий. Примеры подобных программ:

Advance Steel (для проектирования металлоконструкций);

Autodesk Infracore 360 (для проектирования промышленных кластеров);

Autodesk Civil 3D;

Autodesk Revit.

Цифровая модель здания, выполненная в программе Autodesk Revit [12], представлена на рис. 2.



Рис. 2. Цифровая модель, наглядно представляющая конструктивную систему здания и архитектурные решения [11]

Для полноценного интегрирования BIM в образовательную программу российских технических вузов для подготовки специалистов в отрасли цифрового строительства, по мнению Д.Ю. Безгана [8], необходимо решить ряд задач по изменению образовательных программ строительных специальностей:

1) повышения квалификации преподавателей на обучающих курсах в специализированных организациях, введения в обязательную образовательную программу прохождения данных курсов, прохождения стажировок студентами и преподавателями у социальных партнеров вузов для изучения опыта внедрения BIM-технологий;

2) приобретения необходимых компьютерных программ, предлагающих комплексное решение по работе с BIM-проектами на всех стадиях проектирования, определения сроков и стоимости строительства. Необходимо заключение контрактов с международными компаниями – поставщиками программного обеспечения BIM-моделирования (например, Autodesk, Graphisoft);

3) формирования системы изучения профессиональных модулей с помощью BIM-технологий в последовательности, аналогичной жизненному циклу строительного объекта, т. е. с условным выделением следующих стадий: проектирование, строительство, эксплуатация, ремонт и (или) реконструкция.

Заключение. Согласно [7], BIM – это процесс, а не инструмент или программное обеспечение. BIM характеризуется как технология моделирования и связанный с ней набор процессов для создания, передачи и анализа моделей зданий.

Для полноценного внедрения BIM-технологий необходима поддержка государством на законодательном уровне. BIM позволит оптимизировать многие процессы строительства. При грамотном распределении ресурсов эти технологии будут способствовать

значительной экономии в процессе проектирования и снижению трудозатрат, переходу строительной отрасли РФ на новый уровень развития. Поскольку строительная отрасль – одна из ведущих в стране, то внедрение BIM-технологий повлияет на экономику России в целом.

Библиографический список

1. BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors / С. Eastman [et al.]. 2018, 688 p. URL: https://www.academia.edu/3183272/BIM_handbook_A_guide_to_building_information_modeling_for_owners_managers_designers_engineers_and_contractors (дата обращения: 11.05.2022).
2. Cell-based Transport Path Obstruction Detection Approach for 4D BIM Construction Planning / Q. Wang [et al.] // Journal of Construction Engineering and Management. 2019. Vol. 145. Iss. 3. URL: <https://ascelibrary.org/doi/10.1061/%28ASCE%29CO.1943-7862.0001583> (дата обращения: 11.05.2022).
3. The Business Value of BIM for Construction in Major Global Markets: How Contractors Around the World Are Driving Innovation With Building Information Modeling. SmartMarket Report. Bedford: McGraw Hill Construction, 2014. 64 p. URL: https://icn.nl/pdf/bim_construction.pdf (дата обращения: 12.05.2022).
4. Волос И.Н., Терещенко Р.В. К вопросу актуальности внедрения информационного моделирования зданий в учебный процесс подготовки инженеров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-aktualnosti-vnedreniya-informatsionnogo-modelirovaniya-zdaniy-v-uchebnyu-protsess-podgotovki-inzhenerov/viewer> (дата обращения: 21.05.2022).
5. Об утверждении Плана поэтапного внедрения технологий информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства: приказ М-ва строительства и жилищно-коммунального хозяйства Рос. Федерации от 29.12.2014 № 926/пр [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minstroyrf.gov.ru/docs/2663/> (дата обращения: 12.05.2022).
6. Sampaio A.Z. Project Management in Office: BIM Implementation // Procedia Computer Science. 2022. No. 196. P. 840–847.
7. Hardin B., McCool D. BIM and Construction Management: Proven Tools, Methods, and Workflows 2015: Indiana: John Wiley & Sons, 2015. 376 p. URL: <http://iibimsolutions.ir/files/BIM/Ebook/BIM%20and%20Construction%20Management-2nd%20edition.pdf> (дата обращения: 12.05.2022).
8. Безган Д.Ю. BIM-технологии: подготовка новых кадров // Педагогическая наука и практика. 2018. № 4 (22). С. 45–49.
9. Шевченко Г.Г., Гура Д.А., Глазков Р.Е. Анализ программного обеспечения для обработки данных наземного лазерного сканирования

// Современное промышленное и гражданское строительство. 2016. Т. 12. № 3. С. 127–140.

10. Романова Т.А., Уткина О.А. Преимущества внедрения BIM в России и за рубежом // Лучшая научно-исследовательская работа 2017: сборник статей XI Международного научно-практического конкурса. Пенза: Наука и Просвещение, 2017. С. 96–101.

11. Tekla Structures 2022 SP0 Multi Win x64 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.tbto.com/2022/03/11/Tekla-Structures-2022-SP0-Multi-Win-x64/> (дата обращения: 12.05.2022).

12. Autodesk Revit MEP – базовый [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.bimon.ru/product/autodesk-revit-mep-bazovyj/> (дата обращения: 12.05.2022)

TRANSITION TO DIGITAL CONSTRUCTION BY BIM TECHNOLOGY IMPLEMENTATION IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY OF THE RUSSIAN FEDERATION

V.S. Petushkov, O.G. Shilov

***Abstract.** The article focuses on the significant issue of implementing BIM-technologies in the construction industry of the Russian Federation. The experience of Western countries in the field of digital construction is analyzed. The difficulties of integrating BIM into the construction industry are identified and options for their solution are proposed.*

***Keywords:** BIM-technologies, digital construction, BIM-modeling, BIM- implementation, project documentation, life cycle, capital construction, CAD-products.*

Об авторах:

Петушков Владимир Сергеевич – магистрант, Тверской государственный технический университет, Тверь. E-mail: 777volodya7777@mail.ru

Шилова Ольга Геннадьевна – старший преподаватель кафедры иностранных языков, Тверской государственный технический университет, Тверь. E-mail: shilovaolga71@yandex.ru

About the authors:

Petushkov Vladimir Sergeevich – Master’s Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: 777volodya7777@mail.ru

Shilova Olga Gennadievna – Senior Lecturer of the Department of Foreign Languages, Tver State Technical University, Tver. E-mail: shilovaolga71@yandex.ru

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ: ТОРФЯНАЯ ОТРАСЛЬ

Т.Б. Яконовская

© Яконовская Т.Б., 2022

Аннотация. Приведены результаты исследования предприятий торфодобывающей отрасли горной промышленности и вопросов информатизации производственных процессов. Определены причины, виды и экономическая целесообразность использования информационных технологий в торфяной отрасли.

Ключевые слова: горная промышленность, торфяная отрасль, информационные технологии, горный процесс, бизнес-процесс, экономическая эффективность, многоотраслевой сектор, хозяйственная деятельность, трансформация.

Отрасли современной горной промышленности активно используют информационные и цифровые технологии в своих производственных процессах. Эта тенденция обусловлена действием различных факторов изменчивой экономической и производственной среды горных организаций. Для нивелирования отрицательного влияния факторов экономической среды на экономическую безопасность указанных организаций, многие добывающие предприятия все чаще обращаются к информационным технологиям, которые позволяют преобразовать реальное горное производство в цифрового двойника [1–3].

Горнодобывающая промышленность представляет собой сложный многоотраслевой сектор (рисунок). Каждая отрасль имеет свои особенности ведения хозяйственной деятельности, но объединяет все их применение информационных технологий. Здесь следует отметить, что количество, виды и экономическая целесообразность информационных технологий в разных отраслях горной промышленности различны: те информационные технологии, которые эффективны в одних отраслях горного сектора, не всегда целесообразно использовать в других.

Внедрение информационных и цифровых технологий в технологические горные процессы требует значительных инвестиций, а эффективность их оказывается низкой. Так, например, крупнейшая горно-металлургическая компания РФ «Металлоинвест», являющаяся также ведущим мировым производителем и поставщиком железорудной и металлургической продукции, в августе 2021 года приняла решения о выходе на IPO. Капитализация компании обычно составляет 20 млрд долл.

С 2017 года эта организация запустила у себя процессы информатизации и цифровой трансформации производства. В основном цифровой и информационной трансформации подвергаются не горные, а бизнес-процессы. Совокупные капиталовложения на внедрение различных цифровых и информационных технологий в бизнес-процессы на двух карьерах составили более 6 млрд руб., а их эффективность чуть выше 6 %, что довольно мало при таких колоссальных инвестициях. Причем к процессу создания цифрового двойника карьеров компания приступила лишь в 2021 году, хотя именно с этого этапа и следовало бы начать, так как в этом случае стало бы ясно, какие именно информационные и цифровые технологии нужно внедрять в первую очередь [4–6].



Структура горнодобывающей промышленности РФ

Торфодобывающей отрасли, крайне нуждающейся сейчас в инвестициях, процессы информационной и цифровой трансформации практически недоступны. Однако усложняющиеся горно-геологические, экологические, технологические и экономические условия разработки торфяных месторождений выступают причинами внедрения элементов информационной и цифровой трансформации производственных процессов и бизнес-процессов на предприятиях рассматриваемой отрасли.

Важно различать понятия «производственный (горный) процесс» и «бизнес-процесс» [7; 8]. Под производственными (горными) процессами обычно понимают трудовую деятельность, имеющую технологическое и организационное содержание, отличающуюся постоянством предмета труда и требующую для своего выполнения специальных средств производства и рабочих определенных профессий, необходимых для достижения конечной цели. Производственные процессы – это основные и вспомогательные рабочие процессы на горном предприятии. В торфодобывающем производстве главным предметом труда является торфяная залежь в границах горного отвода, а результатом труда считается добытый торф [9; 10]. В широком смысле бизнес-процессы – это последовательность действий с использованием ресурсов, технических средств, материалов, управляющих методик, которая постоянно повторяется с целью создания продукта для потребителя.

На торфяных предприятиях могут быть десятки взаимосвязанных бизнес-процессов, каждый из которых имеет конкретную цель в виде производства и реализации торфяной продукции. Из-за различий в видах производственных процессов и бизнес-процессов на этих предприятиях используются разнообразные информационные технологии (таблица).

Стоит отметить, что в основном в настоящее время в торфяном производстве процессы информатизации проходят крайне медленными темпами, так как сама отрасль является проблемной как с экономической, так и с технологической точки зрения.

Виды информационных технологий, применяемых
в торфяном производстве

Про- цесс	Вид процесса	Информационные технологии	Максимальная эффективность использования, %
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Производственный (горный)	Основной горный: подготовка, добыча, рекультивация	ГИС-системы проектиро- вания горных предприятий, машинное видение, программное обеспечение для дистанционного управления, для управления качеством торфяной массы	70

1	2	3	4
Производственный (горный)	Вспомогательный горный: ремонт площадей, ремонт оборудования, транспортировка торфяной массы, энергоснабжение, геологоразведка, маркшейдерия, мониторинг пожаров и т. д.	Компьютерная диагностика и аналитика, беспилотные технологии, ГИС-системы, программное обеспечение для геологов и маркшейдеров	65
Бизнес-процесс	Учет и анализ	Системы бизнес-аналитики, финансовое моделирование	88
	Маркетинг	Программы для автоматизации маркетинга, маркетинг-плейс	30
	Кадры	Программы для кадрового учета	80
	Логистика	Программы для управления логистикой	42
	Документальное сопровождение	Программы для ведения делопроизводства	50

Библиографический список

1. Яконовская Т.Б., Жигульская А.И., Зюзин Б.Ф. Вопросы инвестиционной привлекательности торфяной отрасли // Современное состояние экономических систем: экономика и управление: сборник научных трудов Международной научной конференции, Тверь, 04–05 декабря 2018 года / под общ. ред. Д.В. Розова, Г.Г. Скворцовой. Тверь: СКФ-офис, 2018. С. 139–142.
2. Жигульская А.И., Яконовская Т.Б. Экономические и инженерные аспекты нового оборудования и технологии комплексной безотходной

добычи и переработки ресурсов торфяного месторождения: учебное пособие. М.: МГГУ, 2013. 160 с.

3. Яконовская Т.Б., Жигульская А.И. Цифровая трансформация торфодобывающего производства // Горное дело в XXI веке: технологии, наука, образование: тезисы докладов IV Международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 26–28 октября 2021 года / отв. ред. О.И. Казанин. СПб.: СПГУ, 2021. С. 171–172.

4. Яконовская Т.Б., Жигульская А.И. Классификация геоинформационных систем для горнодобывающих предприятий // Современные технологии и инновации: материалы V Всероссийской научно-практической конференции, Тверь, 23 марта 2021 года. Тверь: ТвГТУ, 2021. С. 113–118.

5. Яконовская Т.Б. Цифровизация в реальном секторе экономики РФ: горнодобывающий комплекс // Цифровая экономика и общество: материалы Всероссийской научно-практической конференции, Тверь, 29 января 2021 года / под ред. А.Н. Бородулина. Тверь: ТвГТУ, 2021. С. 47–54.

6. Яконовская Т.Б., Жигульская А.И. Особенности 3D-моделирования торфяных месторождений // Инновационные геотехнологии при разработке рудных и нерудных месторождений: Уральская горнопромышленная декада: сборник докладов X Международной научно-технической конференции, Екатеринбург, 20–21 мая 2021 года. Екатеринбург: УГГУ, 2021. С. 88–95.

7. Яконовская Т.Б., Жигульская А.И. Тенденции цифровизации в горнодобывающем секторе экономики РФ // Вестник Тверского государственного технического университета. Серия «Науки об обществе и гуманитарные науки». 2021. № 1 (24). С. 92–100.

8. Яконовская Т.Б., Жигульская А.И. Проблемы информатизации технологических процессов предприятий по добыче торфа // Актуальные направления научных исследований: технологии, качество и безопасность: сборник материалов Национальной (Всероссийской) конференции, Кемерово, 25–27 мая 2020 года / под общ. ред. А.Ю. Просекова. Кемерово: КемГУ, 2020. С. 112–113.

9. Яконовская Т.Б., Жигульская А.И. Торфодобывающее предприятие как информационный объект // Современные технологии и инновации: материалы IV Всероссийской научно-практической конференции, Тверь, 19 марта 2020 года / под общ. ред. Т.Б. Новиченковой. Тверь: ТвГТУ, 2020. С. 167–170.

10. Яконовская Т.Б. Проблемы информатизации анализа геологических данных предприятий по добыче торфа // Интеллектуально-информационные технологии и интеллектуальный бизнес (ИНФОС-2020): материалы Одиннадцатой Заочной международной научно-технической конференции, Вологда, 29–30 июня 2020 года. Вологда: ВоГУ, 2020. С. 89–93.

INFORMATIZATION OF MINING ENTERPRISES: PEAT INDUSTRY

T.B. Yakonovskaya

***Abstract.** The results of the study of enterprises of the peat mining industry and the issues of informatization of production processes are presented. The reasons, types and economic feasibility of using information technologies in the peat industry are determined.*

***Keywords:** mining, peat industry, information technology, economic efficiency of information technology, diversified sector, economic activity, transformation.*

Об авторе:

Яконовская Татьяна Борисовна – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и управления производством, Тверской государственный технический университет, Тверь. E-mail: tby81@yandex.ru

About the author:

Yakonovskaya Tatyana Borisovna – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economics and Production Management, Tver State Technical University, Tver. E-mail: tby81@yandex.ru

УДК 004:338

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В ГОРНЫХ КОМПАНИЯХ: ФАКТОРЫ ВЫБОРА ИТ-СИСТЕМ (ЧАСТЬ 1)

Т.Б. Яконовская

© Яконовская Т.Б., 2022

***Аннотация.** Указано, что информатизация и цифровизация горных компаний являются главными трендами в современном развитии горнодобывающего комплекса РФ. Отмечено, что российский рынок горных ИТ-технологий и систем бурно развивается. Исследованы особенности горных предприятий. Приведены классификации*

программного обеспечения, существующего на рынке информационных аналитических систем. Перечислены факторы, оказывающие влияние на эффективность инвестиций горных компаний в разработку и внедрение горных ИТ-систем.

Ключевые слова: *горные предприятия, особенности производства, информационные системы, факторы эффективности, ИТ-система, классификация.*

В рамках национального проекта РФ «Цифровая экономика» предусматривается внедрение информационных и цифровых технологий во все сферы экономической деятельности. Благодаря этому проекту отечественный рынок информационных систем и ИТ-решений развивается бурными темпами. Так как горнопромышленный сектор является фундаментом российской экономики, то цифровизация и передовые информационные системы внедряются в эту сферу человеческой деятельности в первую очередь [1; 2]. Горнопромышленный сектор первым усваивал нововведения. Например, первые паровые машины были использованы в Англии при добыче угля на шахтах для откачки воды. Современное горнодобывающее и горноперерабатывающее предприятие представляет собой высокотехнологичное и опасное производство с постоянно изменяющимися условиями ведения хозяйственной деятельности. Технологичность горного производства характеризуется применением широкого спектра технологий и специального (часто очень дорогого) оборудования. Опасность указанного производства связана со специфическими, порой крайне трудными и вредными условиями работы персонала, а также с ущербом, наносимым окружающей среде, под которой понимаются не только водные объекты, земля, атмосфера, флора и фауна, но и здоровье, экономические интересы населения, проживающего рядом с местом расположения горного предприятия [3; 4]. Изменчивость условий, в которых ведет хозяйственную деятельность это предприятие, проявляется в сильной зависимости от горно-геологических, технологических, правовых и прочих факторов, поэтому для учета всех условий и особенностей горного производства, влияющих на его экономическую безопасность, используются различные информационные системы и технологии.

Экономическая безопасность ЭБ любого предприятия представляет собой многофакторную функцию, каждый фактор которой также характеризуется функциональной зависимостью:

$$\text{ЭБ} = f(n_1, n_2, \dots, n_i),$$

где n_1, n_2, \dots, n_i – факторы (элементы, стратегические аспекты) экономической безопасности предприятия, которые, в свою очередь, отображаются функциональными зависимостями.

Сложность аналитической обработки больших объемов информационных данных по факторам экономической безопасности приводит к тому, что предприятия вынуждены использовать информационные аналитические системы. Весь комплекс специализированных информационных аналитических систем позволяет цифровизировать систему документооборота организации и разработать цифрового двойника предприятия. Практическая ценность этого двойника заключается в прогнозе поведения организации в случае изменения факторов экономической безопасности, т. е. в корректировке стратегии предприятия. В настоящее время на рынке информационных аналитических систем для анализа различных факторов экономической безопасности разработано программное обеспечение, которое можно классифицировать по разным критериям:

I. Назначению:

1. Бухгалтерские аналитические системы («1С:Бухгалтерия», «Инфо-Бухгалтер», «БЭСТ», «Парус», «Галактика», «ИНФОСОФТ» и т. п.).

2. Кадровые аналитические системы (Beehive, «Монолит: Персонал», «Олимп», Hrscanner, «Облачный сервис Yaware.HRM», Mirapolis HCM и т. д.).

3. Правовые аналитические системы («Гарант», «Право.ру», «КонсультантПлюс», «Система Юрист», Lexpro, «Референт», «Кодекс» и т. д.).

4. Маркетинговые аналитические системы (M-Brain Intelligence Plaza, Brand Analytics, FeedSpy, «СКАН», BuzzSumo, JagaJam и т. п.).

5. Системы бизнес-аналитики (Polymatica, Microsoft Power BI, «Интеград Аналитика», Data Plexus, PolyAnalyst, IQPLATFORM и т. д.).

6. Производственные (специализированные) аналитические системы (Seascope, AMOS M&P, Anaconda, «Панорама», «ИнГЕО», Zulu, Surpas, Micromine, Datamine и т. д.).

II. Функциональному наполнению:

1. Тяжелые (многофункциональные).

2. Средние (ограниченный набор функций).

3. Легкие (однофункциональные)

III. Стоимости:

1. Дорогие.

2. Дешевые.

3. Бесплатные.

Сложность выбора использования указанных систем для горного предприятия зависит от разных факторов, в числе которых вид отрасли и сферы хозяйственной деятельности; тип добываемого ресурса; стратегические и тактические цели предприятия; размер, масштаб, организационно-правовая форма организации; ассортимент, технология продаж; особенности производства, технология, оборудование и т. д. (рисунок).

ФАКТОРЫ ВЫБОРА ИТ-СИСТЕМ В ГОРНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

ВНЕШНИЕ

1. Правовые.
2. Экологические (природные).
3. Рыночные.
4. Политические (например, введение санкций, политика декорбонизации экономики).
5. Наличие/отсутствие прорывных технологий.

ВНУТРЕННИЕ

1. Геологическое качество месторождения и полезного ископаемого.
2. Масштабы добычи полезных ископаемых.
3. Горно-геологические условия.
4. Повышение технологической, экологической и экономической безопасности горного производства.
5. Повышение качества горных процессов и продукции.
6. Комплексное рациональное использование минерального сырья.
7. Снижение рисков горных производств.
8. Увеличение производительности и конкурентоспособности горного производства.
9. Организационно-правовая форма, ассортиментная политика, технология и оборудование и др.

Факторы, влияющие на выбор ИТ-систем и технологий для горных предприятий

Главным фактором, определяющим выбор ИТ-системы, являются ожидания фирмы, т. е. то, что хочет получить пользователь (горное предприятие) от капиталовложений в информатизацию производства (табл. 1).

Таблица 1

Ожидания пользователей ИТ-систем в сфере горного производства

Процесс	Желаемый результат	Ожидаемый эффект, %
1	2	3
Моделирование производства	Повышение эффективности принятия решений за счет анализа данных	35
	Сокращение затрат на контроль качества продукции	10–20
	Рост прибыли	44
Разработка продукта	Повышение точности прогнозирования спроса благодаря использованию технологии анализа больших данных	85

Окончание табл. 1

1	2	3
Управление качеством горного производства	Повышение качества горных процессов за счет снижения экологической нагрузки	50
	Оптимизация парка технологического оборудования	70

Согласно статистическому исследованию в работах [4–7], в России процент использования IT-технологии в разных горных отраслях варьируется в широких пределах (табл. 2).

Таблица 2

Объем IT-технологий, применяемых в горных предприятиях

Технология	Процент горных компаний в зависимости от объекта производства/конкретной отрасли			
	Нефть, газ	Металлургия	Уголь	Нерудная промышленность
Big Data	50	67	58	60*
Чат-боты	50	33	15	1***
Роботизация	50	83	78	40*
OCR	50	67	45	33**
AI	25	17***	20	50**
IoT	25	50	58	12*
VR/AR	25	33	35	45***
Блокчейн	1***	1***	1***	1***

Примечание. * – более 60 % респондентов из отрасли используют IT-системы и технологии; ** – от 20 до 60 % респондентов; *** – менее 20 % респондентов.

Набор IT-решений в добывающих секторах РФ разнообразен и зависит от вида отрасли, добываемого полезного ископаемого, объема добычи, годовой прибыли и бюджета инвестиций в IT-системы. К препятствиям, с которыми сталкиваются горные компании при внедрении IT-систем и технологий, следует отнести низкий уровень автоматизации; отсутствие компетенций и низкую IT-грамотность сотрудников; отсутствие инфраструктуры и достаточного бюджета; дорогое программное обеспечение и рост его стоимости в процессе доработки; недостаток понятных методик оценки эффективности IT-систем; высокую вероятность недостаточности экономического эффекта от внедрения IT-технологий. Применение IT-систем в горных предприятиях не всегда дает положительный результат, а вложение денежных средств в информатизацию горных процессов является весьма затратным, поэтому для принятия решения об эффективности инвестиций в информатизацию конкретного горного предприятия требуется провести технико-экономическую оценку информатизации.

Библиографический список

1. Яконовская Т.Б., Жигульская А.И. Классификация геоинформационных систем для горнодобывающих предприятий // Современные технологии и инновации: материалы V Всероссийской научно-практической конференции, Тверь, 23 марта 2021 года. Тверь: ТвГТУ, 2021. С. 113–118.
2. Яконовская Т.Б. Цифровизация в реальном секторе экономики РФ: горнодобывающий комплекс // Цифровая экономика и общество: материалы Всероссийской научно-практической конференции, Тверь, 29 января 2021 года / под ред. А.Н. Бородулина. Тверь: ТвГТУ, 2021. С. 47–54.
3. Яконовская Т.Б. Междисциплинарный взгляд на цифровизацию экономики: философский аспект // Проблемы управления в социально-гуманитарных, экономических и технических системах: Девятый ежегодный сборник научных трудов преподавателей, аспирантов, магистрантов, студентов факультета управления и социальных коммуникаций ТвГТУ: в 2 ч. / под общ. ред. И.И. Павлова. Тверь: ТвГТУ, 2021. Ч. 1. С. 98–103.
4. Яконовская Т.Б., Жигульская А.И. Тенденции цифровизации в горнодобывающем секторе экономики РФ // Вестник Тверского государственного технического университета. Серия «Науки об обществе и гуманитарные науки». 2021. № 1 (24). С. 92–100.
5. Яконовская Т.Б., Жигульская А.И. Проблемы информатизации технологических процессов предприятий по добыче торфа // Актуальные направления научных исследований: технологии, качество и безопасность: сборник материалов Национальной (Всероссийской) конференции,

Кемерово, 25–27 мая 2020 года / под общ. ред. А.Ю. Просекова. Кемерово: КеМГУ, 2020. С. 112–113.

6. Яконовская Т.Б. Проблемы информатизации анализа геологических данных предприятий по добыче торфа // Интеллектуально-информационные технологии и интеллектуальный бизнес (ИНФОС-2020): материалы Одиннадцатой Заочной международной научно-технической конференции, Вологда, 29–30 июня 2020 года. Вологда: ВоГУ, 2020. С. 89–93.

7. Яконовская Т.Б., Жигульская А.И., Оганесян А.С. Управление структурой активной части основных фондов торфодобывающих предприятий с использованием информационной системы // Актуальные вопросы теории и практики бухгалтерского учета и финансов: материалы II Научно-практической конференции, Тверь, 28–29 апреля 2020 года. Тверь: ТвГТУ, 2020. С. 149–155.

**ECONOMIC EFFICIENCY OF DEVELOPMENT
AND IMPLEMENTATION OF INFORMATION SYSTEMS
IN MINING COMPANIES:
FACTORS OF SELECTING IT-SYSTEMS (PART 1)**

T.B. Yakonovskaya

***Abstract.** It is indicated that informatization and digitalization of mining companies are the main trends in the modern development of the mining complex of the Russian Federation. It is noted that the Russian market of mining IT technologies and systems is rapidly developing. The features of mining enterprises are investigated. The classifications of the software existing on the market of information analytical systems are given. The factors influencing the efficiency of mining companies' investments in the development and implementation of mining IT systems are listed.*

***Keywords:** mining enterprises, peculiarities of production, information systems, factors of efficiency, IT-system, classification.*

Об авторе:

Яконовская Татьяна Борисовна – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и управления производством, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: tby81@yandex.ru

About the author:

Yakonovskaya Tatyana Borisovna – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economics and Production Management, Tver State Technical University, Tver. E-mail: tby81@yandex.ru

СЕКЦИЯ 8. СОЦИОГУМАНИТАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

УДК 37:316.334.52(470.331)

РАЗВИТИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ В ТВЕРИ: ОПЫТ СОЦИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

М.В. Блохина, Л.Г. Григорьев

© Блохина М.В., Григорьев Л.Г., 2022

Аннотация. Указаны проблемы и перспективы развития дополнительного образования школьников в Твери. Рассмотрены мотивы получения учащимися дополнительного образования, их предпочтения в данной сфере. Проанализированы результаты прикладного социологического исследования, проведенного среди старшеклассников тверских школ.

Ключевые слова: старшеклассники, дополнительное образование, социологическое исследование.

Особое место в современной российской образовательной системе занимает дополнительное образование детей. На протяжении нескольких десятилетий общество и государство прилагают усилия, направленные на создание благоприятных условий для успешного освоения детьми дополнительных общеобразовательных программ. Важным событием на пути решения этой задачи стало утверждение Правительством РФ Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года (см. Распоряжение от 31.03.2022) [1].

Согласно Концепции, целями рассматриваемого образования являются создание условий для самореализации и развития талантов несовершеннолетних, а также воспитание высоконравственной, гармонично развитой и социально ответственной личности. Фиксируется необходимость формирования единого открытого образовательного пространства дополнительного образования детей, расширение участия организаций негосударственного сектора в реализации дополнительных общеобразовательных программ. Приоритетом объявляется организация воспитательной деятельности на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей общества и государства, а также формирование у детей и молодежи общероссийской гражданской идентичности, патриотизма и гражданской ответственности.

Важным условием развития дополнительного образования детей выступает его социологическое сопровождение. Социологические

исследования в сфере указанного образования позволяют раскрыть мотивы и предпочтения субъектов образовательного процесса, выявить существующие проблемы, наметить пути их решения [2; 3].

Интересны процессы, касающиеся дополнительного образования и происходящие в конкретных муниципальных образованиях. В декабре 2021 года в общеобразовательных школах города Твери было проведено прикладное социологическое исследование с помощью метода анкетирования на тему «Отношение учащихся общеобразовательных школ Твери к получению дополнительного образования». В исследовании участвовал магистрант направления «Социология» Тверского государственного технического университета (С.В. Шилихина). В опросе приняли участие 383 школьника, обучающиеся в 8–11 классах четырех общеобразовательных организаций города Твери.

В начале анкеты старшеклассникам был задан вопрос «получаете ли Вы какое-нибудь дополнительное образование (кружки, секции, студии и т. п.), кроме основной учебы в школе и занятий по подготовке к ЕГЭ (ОГЭ)?». Положительно на него ответили 58 % респондентов. Участникам опроса, которые не посещают занятий (42 %), предлагалось назвать причины такой ситуации. По данным опроса, главная причина кроется в том, что «совсем нет свободного времени» (38 %). Другие варианты ответа: «мне это не интересно» (14 %); «не устраивает расписание занятий» (11 %); «рядом с домом/школой нет интересных кружков, секций, объединений» (11 %); «занятия платные, нет возможности их посещать» (7 %); «нет информации об интересующих меня кружках, секциях, объединениях» (5 %).

Респонденты также отвечали на вопрос «где Вы проходите дополнительные задания?». Чаще всего местом занятий является спортивная школа (29 %). Тверские школьники также посещают дополнительные занятия в своей общеобразовательной школе (11 %), во Дворце детей и молодежи (9 %), музыкальной школе (7 %), художественной школе (6 %), кванториуме (6 %), клубе по месту жительства (6 %).

Ответы на вопрос «какие дополнительные занятия Вы посещаете?» помогли получить представление о наиболее распространенных в среде старшеклассников занятиях: «танцы» (13 %); «музыка» (8 %); «рисование» (7 %); «иностранные языки» (6 %); «программирование» (5 %); «моделирование» (4 %).

Одной из задач исследовательского проекта стало выявление мотивов, побуждающих школьников посещать дополнительные занятия. Значительная часть респондентов выбрала вариант ответа «захотелось развиваться именно в этом направлении, получаю от этого удовольствие» (40 %), 17 % указали на то, что «занятия развивают способности». Среди других достаточно распространенных мотивов: «родители привели в

детстве, потом понравилось и втянулся» (16 %); «планирую получить профессию, связанную с этими занятиями» (14 %).

подавляющему большинству тверских старшеклассников дополнительные занятия нравятся (82 %). Еще 12 % школьников выбрали вариант ответа «скорее нравятся».

Что привлекает учащихся в дополнительных занятиях? Данные детьми ответы распределились следующим образом: «на занятиях очень интересно» (24 %); «хорошие педагоги» (23 %); «дружелюбный коллектив сверстников» (19 %). Участники опроса также указали «удобное расписание занятий» (13 %), «возможность заниматься творчеством» (12 %), «занятия рядом с домом/школой» (9 %).

Заслуживают внимания ответы на вопрос «сколько времени Вы занимаетесь по выбранному Вами направлению?». Выяснилось, что примерно треть школьников посещает дополнительные задания больше пяти лет (36 %), каждый пятый ученик занимается от двух до трех лет (22 %) или меньше года (22 %). Каждый десятый респондент получает дополнительное образование по выбранному направлению от четырех до пяти лет (10 %) или один год (10 %).

Отвечая на вопрос «кто повлиял на Ваше решение заниматься по выбранному Вами направлению?», большинство заявило, что «никто не влиял, выбрал сам» (43 %). Примерно пятая часть опрошенных сообщила, что «родители предложили конкретное направление, а я согласился» (18 %). Некоторым старшеклассникам направление занятий «подсказали друзья» (12 %). Каждый десятый респондент выбрал сферу дополнительных занятий из перечня, предложенного родителями (10 %). Еще 6 % учащихся были записаны в секцию (кружок) родителями без предупреждения, а 5 % приняли решение заниматься под влиянием известных личностей (блогеров, артистов, спортсменов).

Для того чтобы оценить предварительные итоги дополнительного образования, школьникам было предложено ответить на вопрос «чего Вы добились, посещая дополнительные занятия?». Около трети респондентов отметили, что «получили новые знания, умения и навыки» (31 %), примерно пятая часть «нашли новых друзей» (17 %), каждый седьмой старшеклассник «стал увереннее в себе» (15 %) или «участвовал в городских, областных, всероссийских мероприятиях» (14 %), «занимал призовые места на городских, областных, всероссийских мероприятиях» (13 %). Лишь 8 % респондентов на данный момент благодаря дополнительным заданиям определились с будущей профессией (8 %).

Как часто школьники посещают дополнительные задания? Около трети респондентов делают это «два раза в неделю» (31 %) или «три-четыре раза в неделю» (30 %), каждый четвертый ученик «занимается почти каждый день» (23 %), а каждый седьмой – «один раз в неделю» (14 %).

Особый интерес представляет удовлетворенность школьников различными сторонами дополнительных занятий. В наибольшей степени старшеклассники удовлетворены отношением педагогов (преподавателей, тренеров) и отношениями с другими учениками в секции (кружке, студии). Оценка старшеклассниками своей удовлетворенности дополнительными занятиями представлена ниже:

Аспект дополнительных занятий	1. Полностью удовлетворен	2. Скорее удовлетворен	3. Скорее не удовлетворен	4. Не удовлетворен	0. Затрудняюсь ответить
Отношение к Вам педагогов (преподавателя, тренера)	79	14	3	1	2
Оценка ваших личных достижений	42	49	6	2	1
Оборудование помещений для занятий	63	27	6	2	2
Ваша нагрузка и продолжительность занятий	61	26	10	2	1
Успешность участия в соревнованиях, конкурсах, олимпиадах, выставках	41	31	13	3	12
Отношения с учащимися, занимающимися вместе с Вами	71	18	3	2	6
Уровень получаемых знаний и умений	70	26	2	1	1
Расписание занятий	65	23	5	3	4
Расположение места проведения занятий	4	64	25	4	3

Отметим, что 57 % школьников занимаются на платной основе, 43 % получают дополнительное образование бесплатно.

Интересно мнение респондентов о влиянии дополнительных занятий на их успеваемость в школе. 42 % опрошенных считают, что подобные занятия на учебу в школе «никак не влияют». 40 % заявили о позитивном влиянии дополнительного образования на основную учебу.

Таким образом, проведенное исследование показало, что только чуть больше половины школьников получают дополнительное

образование; наиболее популярное направление дополнительного образования – спорт. Среди девочек распространены танцы, музыка и рисование. Наименее востребованы история и краеведение, рукоделие и туризм. Основная причина непосещения дополнительных занятий – нехватка свободного времени. Чаще всего выбор конкретного направления дополнительного образования обусловлен желанием реализовать себя. Больше всего в дополнительном образовании учащимся нравятся интересные занятия и хорошие педагоги. Большинство опрошенных удовлетворены всеми сторонами дополнительного образования, которое способствует развитию важных личностных качеств (дисциплины, внимательности, аккуратности и т. д.). Серьезного влияния на успеваемость в школе дополнительное образование не оказывает.

Библиографический список

1. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года: распоряжение Правительства Рос. Федерации от 31.03.2022 № 678-р [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/350163313/titles/7DE0K7> (дата обращения: 27.04.2022).
2. Бурдяк А.Я. Дополнительные занятия по школьным предметам: мотивация и распространенность // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. 2015. № 2. С. 96–112.
3. Куприянов В.Б. Персонализация дополнительного образования детей // Образовательная политика. 2015. № 1. С. 112–119.

DEVELOPMENT OF ADDITIONAL EDUCATION OF SCHOOLCHILDREN IN TVER: EXPERIENCE OF SOCIOLOGICAL RESEARCH

M.V. Blokhina, L.G. Grigoryev

***Abstract.** The problems and prospects of the development of additional education of schoolchildren in Tver are indicated. The motives of obtaining additional education by students, their preferences in this field are considered. The results of applied sociological research conducted among high school students of Tver schools are analyzed.*

***Keywords:** high school students, additional education, sociological research.*

Об авторах:

Блохина Марина Валерьевна – кандидат социологических наук, доцент, доцент кафедры социологии и социальных технологий, Тверской государственный технический университет, Тверь. E-mail: bmvstu@mail.ru

Григорьев Леонид Геннадьевич – кандидат философских наук, доцент, профессор кафедры социологии и социальных технологий, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: grig1969@rambler.ru

About the authors:

Blokhina Marina Valeryevna – Candidate of Sociological Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Sociology and Social Technologies, Tver State Technical University, Tver. E-mail: bmvstu@mail.ru

Grigoryev Leonid Gennadyevich – Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Sociology and Social Technologies, Tver State Technical University, Tver. E-mail: grig1969@rambler.ru

УДК 330.115 (075.8)

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТОЧЕК НАСЫЩЕНИЯ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

А.В. Ганичева, А.В. Ганичев

© *Ганичева А.В., Ганичев А.В., 2022*

***Аннотация.** Рассмотрен подход к математическому моделированию и исследованию типовых траекторий получения и усвоения знаний. Показана их связь со склонностью индивидуумов к риску. Сделан вывод, что с помощью описанного подхода можно находить значение максимального усилия, прилагаемого обучающимся. Отмечено, что после этого периода в жизни учащегося преподавателю следует вводить щадящий режим получения и усвоения знаний.*

***Ключевые слова:** скорость, работа, сила, путь, усвоение знаний, объем знаний, психологические характеристики, индивидуум, образовательный процесс, образовательная траектория, преподавание, форма обучения, учебный материал, сравнение, индивидуальный подход, график, прогнозирование, поддержка, мотивация, темп, моделирование, точки, кривые, психологическая характеристика, совместные усилия, точка насыщения.*

Одними из важнейших вопросов в образовательном процессе являются учет темпа изложения учебного материала преподавателем и определение скорости получения и формирования устойчивых знаний

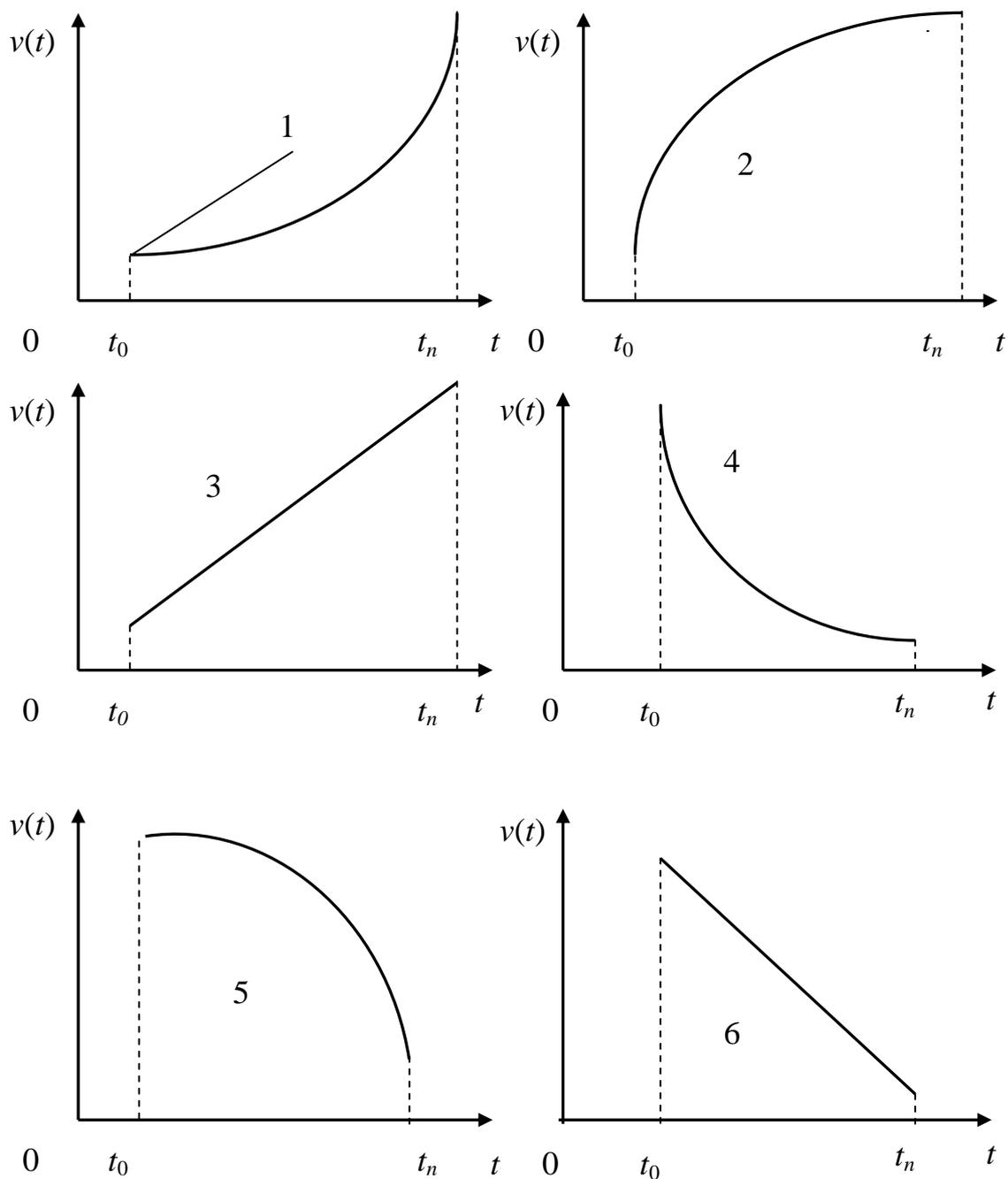
обучающимися. Решение данных вопросов позволяет составлять индивидуальные траектории обучения. Этой проблеме посвящено большое количество научных публикаций. В работе [1] отмечается, что формирование индивидуальных образовательных траекторий – инструмент совершенствования учебного процесса и внедрения инновационных педагогических технологий, методов и форм обучения. В статье [2] приведены варианты типовых графиков траекторий студентов и преподавателей, отражающих качественный процесс усвоения нового материала (вид кривой) и затрачиваемые для этого усилия (площадь, ограниченная кривой и осью абсцисс).

Цель данной статьи – разработка подхода к моделированию точек насыщения в учебном процессе. Скорость получения и усвоения знаний в разные моменты времени зависит от степени трудности и мотивации изучения у разных обучаемых (групп обучаемых), следовательно, может варьироваться. Наиболее часто встречающиеся варианты распределения скоростей показаны на рисунке. Периодически наступает спад и скорость процесса снижается. Подчеркнем, что это происходит индивидуально (в зависимости от субъективных и объективных обстоятельств, прежде всего подготовки обучаемых, мастерства преподавателей, сложности учебного материала и мотивации обучения). Скорость $v(t)$ определяется числом усвоенных понятий, алгоритмов и другими показателями за выделенный промежуток времени. Площади под графиками представляют собой объемы $Q(t)$ полученных и усвоенных знаний: чем больше площадь, тем больше объем.

Графики на рисунке по форме повторяют графики, связанные с анализом психологических характеристик индивидуумов [3]. Так, график 4 аналогичен графику, характеризующему склонность индивидуума к риску, график 5 описывает не склонного к риску индивидуума, график 6 – безразличного к риску. Возникает вопрос о коррелированности данных, по которым построены графики. Поэтому психологическим службам рекомендуется собрать статистический материал по этому вопросу для установления связи психологических характеристик с траекториями обучения на временных отрезках достижения точек насыщения.

Таким образом, для каждого учащегося (группы учащихся) можно построить последовательность линий, которая позволяет по конкретному обучаемому определить наиболее сложные для понимания понятия (фрагменты). С учетом их коррелированности можно прогнозировать возможные «срывы» и «взлеты», чтобы в нужный момент оказать соответствующую поддержку.

Идентификация и сравнение графиков разных учащихся дают возможность разделить их на группы согласно психологическим особенностям, способностям и мотивации.



Наиболее часто встречающиеся варианты изменения скорости получения и усвоения знаний обучающимися: 1–6 – номер графика; t_0 – начало отсчета; t_n – время, когда наступают насыщение полученной информацией и ее усвоение

В процессе получения и усвоения знаний учащийся (учащиеся) проделывает(ют) определенную работу, пропорциональную объему полученных знаний. Работа $A(t)$ равна произведению силы $F(t)$ (в учебном процессе – усилий) на пройденный путь (в учебном процессе – пройденный путь по траектории знаний со скоростью $v(t)$). Таким образом, получаем

$$Q(t) = \int_{t_0}^t v(t) dt = P(t) \cdot A(t) = F(t) \cdot S(t) = F(t) \cdot \int_{t_0}^t P(t) \cdot S(t) dt, \quad (1)$$

где $P(t)$ – коэффициент пропорциональности, равный, например, свертке коэффициентов интеллекта, трудолюбия учащегося и мастерства преподавателя.

Указанный коэффициент можно оценить на основе статистических данных опроса (учащихся, преподавателей и т. д.) с последующим построением эконометрической модели. Можно также использовать специальные расчетные формулы [4].

Из формулы (1) находим функцию $F(t)$:

$$F(t) = Q(t) / \int_{t_0}^t P(t) \cdot S(t) dt, \quad (2)$$

которая является характеристикой совместных усилий преподавателя и учащегося в учебном процессе.

Исходя из найденных точек насыщения, можно по формуле (2) определить значение максимального усилия, после которого учащийся должен в течение некоторого времени находиться в щадящем режиме получения и усвоения понятий. Для мотивации обучаемого в точке насыщения желательно каким-либо образом поощрить учащегося, например поставить соответствующую оценку или просто похвалить или отметить другим образом, даже если он пока не оправдывает выставленную оценку.

Библиографический список

1. Шаталова А.О. Подход к проектированию индивидуальной траектории обучения студента в высшей школе // Наука о человеке: гуманитарные исследования. 2020. Т. 15. № 1. С. 103–108.
2. Борисова Е. Качественное моделирование системы образования // The Scientific Heritage. 2020. № 51-3 (51). С. 10–16.
3. Ганичева А.В. Математическое описание типологии учащихся // Мир лингвистики и коммуникации: электронный научный журнал. 2014. № 35. С. 36–42.
4. Ганичева А.В. Моделирование показателей учебного процесса // В мире научных открытий. 2011. № 10-2 (22). С. 1016–1028.

PROBABILISTIC CHARACTERISTICS OF THE EDUCATIONAL PROCESS

A.V. Ganicheva, A.V. Ganichev

Abstract. *The article considers an approach to mathematical modeling and the study of typical trajectories of obtaining and assimilation of knowledge. Their connection with the risk-taking propensity of individuals is shown. It is concluded that with the help of the described approach, it is possible to find the value of the maximum effort exerted by the student. It is noted that after this period in the life of the student, the teacher should introduce a gentle mode of obtaining and assimilation of knowledge.*

Keywords: *speed, work, strength, path, assimilation of knowledge, amount of knowledge, psychological characteristics, individual educational process, educational trajectory, teaching, form of education, educational material, comparison, individual approach, schedule, forecasting, support, motivation, pace, modeling, points, curves, psychological characteristics, joint efforts, saturation point.*

Об авторах:

Ганичева Антонина Валериановна – кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры физико-математических дисциплин и информационных технологий, Тверская сельскохозяйственная академия, Тверь. E-mail: tgan55@yandex.ru

Ганичев Алексей Валерианович – доцент кафедры информатики и прикладной математики, Тверской государственный технический университет, Тверь. E-mail: alexej.ganichev@yandex.ru

About the authors:

Ganicheva Antonina Valerianovna – Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Physical and Mathematical Disciplines and Information Technologies, Tver State Technical University, Tver. E-mail: tgan55@yandex.ru

Ganichev Alexey Valerianovich – Associate Professor of the Department of Informatics and Applied Mathematics, Tver State Technical University, Tver. E-mail: alexej.ganichev@yandex.ru

**О РОЛИ КУРСА ФИЗИКИ
В ФОРМИРОВАНИИ ВЗГЛЯДОВ СТУДЕНТОВ
НА ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ
И УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ**

А.Ф. Гусев, В.В. Измайлов, М.В. Новоселова

**© Гусев А.Ф., Измайлов В.В.,
Новоселова М.В., 2022**

Аннотация. С точки зрения физики рассмотрены такие нужные для решения современных проблем энергетики, экологии и устойчивого развития общества понятия, как энергосбережение и энергоэффективность. Описана связь таких фундаментальных законов, как закон сохранения энергии и закон возрастания энтропии (второе начало термодинамики) с процессами практического использования энергетических ресурсов. Показано, что изучение в курсе физики фундаментальных научных понятий и основных принципов эффективного преобразования энергии позволит учащимся лучше понять проблемы энергосбережения и энергоэффективности.

Ключевые слова: физика, экология, преобразование энергии, энергосбережение, энергоэффективность.

Мировая экономика основана на интенсивном расходовании энергетических ресурсов. Энергетические проблемы всегда находились в центре внимания ученых, но в настоящее время тема энергии, ее получения и разумного использования – одна из самых актуальных. Сейчас от 80 до 90 % производимой в мире энергии добывается сжиганием различных видов топлива (в основном угля, нефти и газа). Однако энергетика, базирующаяся на использовании ископаемых углеродов, во многом уже исчерпала свои возможности [1; 2]. Потребление энергии растет, а запасы органических полезных веществ непрерывно сокращаются и не возобновляются. Заметно ухудшается ресурсная база мировой добычи топлива, т. е. возрастает доля трудноизвлекаемых и низкокачественных запасов, что приводит к его удорожанию.

Однако вопрос энергообеспечения экономики может оказаться не самой главной частью проблемы. Не менее важным фактором является экологическая безопасность. Засорение атмосферы продуктами сгорания топлива, выбрасываемыми с дымовыми газами, – одна из самых серьезных угроз для здоровья человека. По некоторым оценкам [3], до 99 % мирового населения проживает в районах, где уровень промышленного загрязнения

превышает значения, установленные в рекомендациях Всемирной организации здравоохранения по качеству воздуха. Помимо этого, современные способы производства энергии в той или иной степени оказывают негативное влияние на все компоненты окружающей природной среды: почву, водоемы, флору и фауну.

Более того, одной из самых обсуждаемых в научных публикациях и на международных форумах является теория, согласно которой экологические проблемы производства и использования энергии носят глобальный характер. Возможность возникновения климатической катастрофы, вызванной повышением температуры на планете, объявлена реальной угрозой для существования и устойчивого развития современной цивилизации. Главный вывод последнего доклада Межправительственной группы экспертов ООН по изменению климата весьма категоричен: глобальное потепление – дело рук человека и его источником выступает загрязнение атмосферы выбросами диоксида углерода и других парниковых газов, образующихся при сжигании углеродного топлива [4]. Несмотря на далеко неоднозначные взгляды ученых на проблему глобального изменения климата, его причины и роль антропогенного фактора в этом процессе, более 200 государств, включая РФ, взяли на себя обязательства принимать соответствующие меры по ограничению выбросов парниковых газов и прийти к постепенному свертыванию производства и потребления углеродного топлива. Это предполагает радикальную перестройку структуры энергобаланса и необходимость изыскания экологически чистых возобновляемых источников альтернативной энергии (солнечной, ветровой, геотермальной и т. д.) [5].

Альтернативная энергетика начала интенсивно развиваться во второй половине XX века. В последние годы научные и технические инновации и стремительный рост инвестиций делают эти технологии самыми перспективными. Однако на данный момент в указанной энергетике присутствуют довольно серьезные технологические, экономические и даже экологические проблемы, удовлетворительное решение которых еще не найдено. Доля возобновляемых технологий в общемировом производстве энергии пока невелика, а себестоимость зеленой энергии остается самой высокой [6]. Очевидно, что переход на чистую энергию займет десятки лет, в течение которых ископаемые виды топлива будут оставаться значительной частью энергосистемы, т. е. нужно искать оптимальный путь к углеродной нейтральности. Эффективный вариант действия в этих реалиях известен – это экономное использование энергии, или энергосбережение. На законодательном уровне понятие «энергосбережение» трактуют как реализацию организационных, правовых, технических, технологических, экономических и иных мер, направленных на уменьшение объема применяемых энергетических ресурсов при сохранении соответствующего эффекта от их использования

[7]; это деятельность, направленная в первую очередь на рациональное применение энергии и снижение энергоемкости [8]. Допустимо сказать, что энергосбережение – самый дешевый и самый экологически чистый «источник» энергии. На мероприятия по внедрению энергосберегающих технологий требуется в 3–4 раза меньше финансовых затрат, чем на производство и доставку потребителю такого же количества вновь полученной энергии. Другой результат экономии энергии – соответствующее сокращение объема использованных первичных энергоресурсов (следовательно, происходит уменьшение предприятиями топливно-энергетического комплекса вредных выбросов, в том числе и минимизация эмиссии парниковых газов). Неслучайно во многих странах при активной пропаганде идеи трансформации структуры энергопотребления в пользу альтернативных источников продолжают опираться на повышение энергоэффективности экономики через инвестиции в ее технологическую модернизацию. Тем более это актуально для российской экономики, показатели энергоемкости (затрат энергии на сопоставимый объем продукции) которой выше, т. е. хуже, среднемировых в 1,2–2 раза, а по отношению к лучшим мировым практикам – в 1,5–4 раза.

Результативность энергосбережения зависит от многих факторов. Одним из них остается недостаточный уровень грамотности в сфере энергопотребления. Многие годы в отечественном образовании, так же, как и в экономике, мало внимания уделяли самой идее бережного использования энергетических ресурсов. Анализ опыта других стран [9] свидетельствует о том, что важнейшим инструментом для появления и развития мотивации на достижение энергетической и экологической эффективности, формирование соответствующих компетенций должна быть система образования. Стандарты высшего образования включают в число профессиональных компетенций, которыми должен обладать выпускник, способность применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современных малоотходных энергосберегающих и экологически чистых технологий [10]. Одно из направлений для формирования этих компетенций – включение тематических блоков по энергосбережению в содержание специальных технических дисциплин, читаемых студентам на старших курсах, или дисциплины «Основы энергосбережения» в учебные планы. Однако как в учебных пособиях по энергосбережению, так и в многочисленных публикациях на эту тему вопросы энергосбережения прежде всего обсуждают с позиций современной экономики и правового регулирования: энергию рассматривают в качестве товара, представленного на рынке товарной продукции. В учебных программах специальных дисциплин основная часть соответствующего модуля, как правило, выделена для изучения студентами конкретных мероприятий по энергосбережению, энергосберегающих технологий, оборудования и

материалов. Вместе с тем изучение начал энергосбережения в курсе физики позволяет сделать знания в данной области более глубокими.

Физика – это фундаментальная естественно-научная дисциплина, которая дает цельное представление об основных законах окружающего мира и их взаимосвязи, вооружает необходимыми знаниями для грамотного научного анализа вариантов решения научно-технических задач. При изучении студентами курса физики есть возможность рассматривать как фундаментальные вопросы и физические принципы, так и тематические задачи прикладного характера.

Очевидно, прежде чем приступить к изучению направлений и конкретных путей экономии энергии, необходимо рассмотреть физический смысл основных понятий, таких как энергия, выяснить, что понимается под энергосбережением и энергоэффективностью.

Энергия – фундаментальное понятие, одна из базовых физических величин, законы сохранения и превращения которой являются основными физическими законами, т. е. законами природы. С точки зрения физики энергия – общая мера взаимодействия и движения всех видов материи, количество которой в природе сохраняется неизменным, т. е. природа сама заботится о «сбережении» энергии. В частности, из того факта, что мировое потребление энергии из года в год непрерывно растет, не следует, что в мире ее становится больше. Ее не становится и меньше, когда она расходуется на потребительские нужды. Необходимо акцентировать внимание студентов на том, что закон сохранения энергии имеет фундаментальный и всеобщий характер и за всю историю ни разу не наблюдалось случаев его нарушения. Все попытки опровергнуть или обойти этот закон путем создания всякого рода энергосберегающих приборов, дающих избыточную, даровую энергию, – следствие или добросовестных заблуждений, или недобросовестных намерений изобретателей.

При рассмотрении вопросов, связанных с энергосбережением, речь обычно идет об экономии двух основных видов энергии: тепловой и электрической. С физической точки зрения они не рассматриваются как формы энергии; в физике изучают внутреннюю энергию – энергию теплового движения молекул и энергию электромагнитного поля.

Тепловая энергия – термин, широко используемый в теплоэнергетике, означающий энергию, передаваемую от производителя потребителю посредством теплоносителя. По смыслу совпадает с понятием количества теплоты в физике – мерой изменения внутренней энергии системы [11]. Передаваемое системе количество теплоты, так же, как и работа в механике, зависит от того, каким способом система переходит из начального состояния в конечное.

Электроэнергия – широко распространенный термин, используемый для определения количества энергии, отдаваемой в электрическую сеть

или получаемой из сети [12]. И в том, и в другом случае речь идет о переходе некоторого количества энергии от одного объекта к другому или о превращении некоторого количества энергии, т. е. смене ею форм. В этом смысле электрическую энергию также можно рассматривать, как физическую величину, аналогичную работе или теплоте, передаваемое количество которой зависит от способа перехода. Описывая такой переход, например, внутренней энергии от отопительного прибора к воздуху в помещении или о превращении электромагнитной энергии в механическую или во внутреннюю, обычно и говорят о расходовании энергии. Причем энергия может переходить не только в полезную для данного конкретного потребителя форму, но и в другую, бесполезную для него или даже вредную. В отношении этой другой части обычно используют выражение «непроизводительные потери энергии».

Отметим, что в популярной литературе термин «тепловая энергия» часто отождествляется с внутренней энергией, запасенной в нагретом теле – теплоносителе. Закон о теплоснабжении также трактует тепловую энергию как энергетический ресурс, при потреблении которого изменяются термодинамические параметры теплоносителей (температура, давление) [13]. К буквальному пониманию термина «ресурс» (как некоторого запаса тепловой энергии) следует относиться с осторожностью. В энергоаудиторской практике авторов имел место почти анекдотический, но весьма показательный случай. При энергетическом обследовании в зимнее время одного из учебных корпусов некоего вуза было установлено, что температура в помещениях значительно ниже санитарных норм, а температура отопительных приборов не намного выше температуры в помещении. Так как в соседнем корпусе, подключенном к теплоцентрали с теми же параметрами теплоносителя, этой проблемы не было, то возможную причину следовало искать в неудовлетворительной работе системы водяного отопления. Однако оказалось, что сотрудник, назначенный ответственным за работу теплового узла, самостоятельно произвел его перерегулировку, полностью открыв вентиль на прямой трубе и практически закрутив вентиль на обратной, чтобы, как он объяснил, «тепло не уходило». В результате почти полностью прекратилась циркуляция теплоносителя во внутридомовой сети, а значит, и теплоотдача от отопительных приборов, т. е. поступление тепловой энергии.

Закон сохранения энергии не налагает никаких запретов на процессы превращения энергии из одного вида в другой, кроме ее постоянства, однако не каждое превращение, находящееся в согласии с этим законом, возможно. Направление процессов определяется законом возрастания энтропии (вторым началом термодинамики). При изучении второго начала термодинамики необходимо заострить внимание на том, что этот закон накладывает ограничения на полное использование внутренней энергии для совершения работы тепловыми двигателями. Наоборот, механическая

энергия легко и в полном объеме может превращаться во внутреннюю (в частности, при трении). На этих примерах можно связать понятие энтропии с потенциальными потребительскими свойствами энергии и показать, что в процессах энергопотребления, преобразования в полезные для потребителя формы неизменно теряются качество, потребительская ценность энергии, хотя общее количество энергии сохраняется.

Из всего вышеизложенного следует, что под энергоэффективностью с точки зрения изучения этого вопроса в курсе физики следует понимать эффективность способа преобразования энергии в нужную для потребителя форму. Поэтому на практике основные усилия по экономии энергии должны быть направлены на использование более совершенных принципов преобразования энергии, совершенствование технологических процессов и оборудования. Данный подход к изучению в курсе физики закона сохранения и превращения энергии позволяет учащимся глубже понять проблемы энергосбережения и разумного применения энергетических ресурсов.

Библиографический список

1. Key World Energy Statistics 2021: Statistics Report. IEA, 2021. 80 p. URL: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/52f66a88-0b63-4ad2-94a5-29d36e864b82/KeyWorldEnergyStatistics2021.pdf> (дата обращения: 27.05.2022).
2. Белоусов В.Н., Смородин С.Н., Цимбал В.Д. Топливо и процессы горения в теплоэнергетических установках: учебное пособие. СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД, 2020. Ч. 1. 148 с.
3. Загрязнение атмосферного воздуха: информационный бюллетень Всемирной организации здравоохранения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health) (дата обращения: 27.05.2022).
4. The Intergovernmental Panel on Climate Change [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ipcc.ch/> (дата обращения: 27.05.2022).
5. Порфирьев Б.Н., Широков А.А., Колпаков А.Ю. Климат для людей, а не люди для климата // Эксперт. 2020. № 31–34. С. 44–47.
6. К вопросу об экономике возобновляемых источников энергии / К.С. Дегтярев [и др.] // Энергия: экономика, техника, экология. 2016. № 10. С. 10–20.
7. Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: федер. закон от 03.11.2009 № 261-ФЗ. URL: <https://tk-expert.ru/uploads/files/ntd/ntd-88-20210713-232112.pdf> (дата обращения: 28.05.2022).

8. ГОСТ Р 51387-99. Государственный стандарт Российской Федерации. Энергосбережение. Нормативно-методическое обеспечение. Основные положения. М.: Издательство стандартов, 2000. 15 с.
9. Энергосбережение: учебное пособие для 8 класса общеобразовательных учреждений / С.К. Сергеев [и др.]. Тверь: Альфа-Пресс, 2004. 208 с.
10. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования. Уровень высшего образования – бакалавриат. Направление подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fgosvo.ru/news/view/1055> (дата обращения: 28.05.2022).
11. Физический энциклопедический словарь / гл. ред. А.М. Прохоров. М.: Советская энциклопедия, 1983. 928 с.
12. Большой энциклопедический словарь / гл. ред. А.М. Прохоров. М. – СПб.: Большая Российская энциклопедия; Норинт, 2004. 1456 с.
13. О теплоснабжении: федер. закон от 27.07.2010 № 190-ФЗ. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». Источник: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_102975/ (дата обращения: 28.05.2022).

ON THE PHYSICS COURSE ROLE IN STUDENTS' OPINION FORMATION ON THE PROBLEMS OF ENERGY SAVING AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT

A.F. Gusev, V.V. Izmailov, M.V. Novoselov

***Abstract.** From the point of view of physics, such concepts as energy conservation and energy efficiency are considered necessary for solving modern problems of energy, ecology and sustainable development of society. The connection of such fundamental laws as the law of conservation of energy and the law of entropy increase (the second principle of thermodynamics) with the processes of practical use of energy resources is described. It is shown that the study of fundamental scientific concepts and basic principles of efficient energy conversion in the physics course will allow students to better understand the problems of energy conservation and energy efficiency.*

***Keywords:** physics, ecology, energy conversion, energy saving, energy efficiency.*

Об авторах:

Гусев Александр Федорович – кандидат технических наук, доцент кафедры прикладной физики Тверской государственной технический университет, Тверь. E-mail: GusevAF@mail.ru

Измайлов Владимир Васильевич – доктор технических наук, профессор кафедры прикладной физики, Тверской государственной технический университет, Тверь. E-mail: izmailov.vladimir@yandex.ru

Новоселова Марина Вячеславовна – кандидат технических наук, доцент кафедры прикладной физики, Тверской государственный технический университет, Тверь. E-mail: Novoselova.tgtu@yandex.ru

About the authors:

Gusev Alexander Fedorovich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of Department of Applied Physics, Tver State Technical University, Tver. E-mail: GusevAF@mail.ru

Izmailov Vladimir Vasilevich – Doctor of Technical Sciences, Professor of Department of Applied Physics, Tver State Technical University, Tver. E-mail: izmailov.vladimir@yandex.ru

Novoselova Marina Vyacheslavovna – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of Department of Applied Physics, Tver State Technical University, Tver. E-mail: Novoselova.tgtu@yandex.ru

УДК 331.5.024.5

**О РАБОТЕ ЦЕНТРА СОДЕЙСТВИЯ
ТРУДОУСТРОЙСТВУ ВЫПУСКНИКОВ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

А.Ю. Лаврентьев, Е.А. Раткевич, Р.З. Цыбина

**© Лаврентьев А.Ю., Раткевич Е.А.,
Цыбина Р.З., 2022**

***Аннотация.** Описано текущее состояние деятельности по организации и поддержке занятости выпускников университета. Исследованы вопросы их трудоустройства. Сделан вывод, что любая образовательная организация должна обеспечить качественную подготовку специалистов (конкурентоспособных и привлекательных в плане трудоустройства) и для достижения этой цели наладить эффективное взаимодействие с организациями-работодателями.*

***Ключевые слова:** трудоустройство, выпускники, востребованность выпускников, рынок труда, сайты, вакансии, поиск, мониторинг, эффективность.*

Вступление в силу новых правил аккредитации образовательной деятельности требует изменения характера работы образовательных организаций. Так, аккредитация вузов становится бессрочной, при этом будет проводиться аккредитационный мониторинг, который позволит осуществлять постоянное наблюдение за качеством обучения [1]. Существенно возрастает роль независимой оценки качества, профессионально-общественной аккредитации, участия представителей работодателей в образовательном процессе. В новые аккредитационные показатели по-прежнему входит показатель трудоустройства выпускников, таким образом, актуальность данной проблемы сохраняется [2].

Содействие трудоустройству выпускников – одна из ключевых задач деятельности Тверского государственного технического университета (ТвГТУ). Вуз, согласно миссии и политике университета в области качества, является опорным региональным научно-образовательным центром подготовки компетентных инженерных кадров [3].

Любая образовательная организация высшего образования должна обеспечить качественную подготовку специалистов, которая будет способствовать реализации будущим работником существующих социально-экономических, научно-технических, социокультурных целей, а также давать навыки адаптации к деятельности в реальных условиях, на настоящем предприятии. Получению необходимой для этого информации поможет взаимовыгодное взаимодействие между вузами и организациями-работодателями. Подчеркнем, что работодатели и университеты выступают как две стороны образовательного процесса, поэтому от эффективности обратной связи зависит степень соответствия подготовки выпускников потребностям работодателя, а следовательно, и востребованность молодых специалистов. Если вуз плотно сотрудничает с промышленным сектором, то престижность учебного учреждения увеличивается, растет качество подготовки студентов, образовательные программы разрабатываются и реализуются с учетом необходимых профессиональных компетенций, целевая подготовка студентов становится дополнительным источником внебюджетных доходов университета [4].

Центр содействия трудоустройству выпускников (ЦСТВ) создан по решению Ученого Совета ТвГТУ и начал свою деятельность 1 января 2017 года. Главные цели ЦСТВ – повышение конкурентоспособности, адаптации выпускников на рынке труда и совершенствование профессионально-практической подготовки студентов. Ранее подобные задачи решал Центр связей с промышленностью.

Система содействия трудоустройству, на которой базируется деятельность ЦСТВ, включает в себя [5]:

1. Связь с предприятиями и организациями, оказывающими влияние на рынок труда: заключение долгосрочных договоров на подготовку кадров с высшим образованием и проведение практик студентов на базе

работодателя; организацию ярмарок вакансий, презентаций профессий, экскурсий, размещение заявок на специалистов на стендах университета и в соцсети «ВКонтакте».

2. Взаимодействие с деканатами и выпускающими кафедрами по вопросам трудоустройства выпускников и организации практик студентов: методическое сопровождение стажировок и практик, предусмотренных учебным планом; организацию и проведение заседаний факультетских комиссий; сбор и анализ данных по трудоустройству выпускников.

3. Работу со студентами: участие в организации их временной занятости; проведение тренингов, занятий со студентами по вопросам написания резюме, успешного самопозиционирования, адаптации на рабочем месте.

4. Сотрудничество с центрами содействия трудоустройству других вузов, Управлением по труду и занятости Тверской области, Российским Союзом Молодежи, СМИ: совместную подготовку и участие в мероприятиях, посвященных трудоустройству; обработку и анализ информации о выпускниках, ставших безработными, в течение первого года после окончания университета; публикацию статей по темам, связанным с деятельностью ЦСТВ.

В конце 2021 года в ЦСТВ насчитывалось 55 действующих договоров о сотрудничестве в области подготовки высококвалифицированных специалистов.

Совместно с выпускающими кафедрами были организованы дни вакансий, на которые были приглашены представители кадровых служб предприятий: ООО «КСК», «Аудиотеле», Hitachi, ООО «Спецприцеп», ACCENTURE, «ТМХ Инжиниринг», ПАО «Россети центр – Тверьэнерго», ООО «Траско», МФЦ.

В 2021 году ЦСТВ провел онлайн-ярмарку вакансий для студентов. В течение года студентов и будущих выпускников информировали о вакансиях, присланных работодателями на адрес центра. Вакансии размещались на стендах ЦСТВ, в социальных сетях, мобильном приложении и на сайте университета. Сотрудники центра давали кафедрам сведения о полученных от работодателей заявках на предоставление специалистов и количестве обратившихся студентов и выпускников. Так, за 2021 календарный год получено 680 вакансий постоянного трудоустройства от 233 работодателей, 198 заявок от 37 работодателей по временной занятости. Предложения стажировки и практики (303 места) в 2021 году оставил 21 работодатель.

В 2021 году ЦСТВ организовал и провел 13 экскурсий на предприятия Твери и области: ООО «Тверьстроймаш», АО «СтанкоМашКомплекс», холдинг «Афанасий», ООО «Завидовский экспериментально-механический завод», АО «Авиакомпания Конверс Авиа», ООО «МФ РУС», Hitachi, ООО «Транскон», АО «Тверьэнергокабель», ООО «ТРАКС», ООО «МЕТАВР»,

ООО «Газпром газораспределение Тверь», ООО «Производственная компания «Транспортные системы»».

В течение 2021 года ЦСТВ осуществил информационную поддержку 38 мероприятий от партнеров, связанных с корпоративным обучением и профориентационной деятельностью.

Ежегодно ЦСТВ участвует в проекте Российского Союза Молодежи «Лучшие выпускники Тверского региона». В 2021 году были номинированы 82 выпускника ТвГТУ. Сотрудниками ЦСТВ осуществлялась координация взаимодействия студентов, участвующих во Всероссийской переписи населения с Территориальным органом Федеральной службы государственной статистики по Тверской области.

Ежегодно сотрудники ЦСТВ проводят мониторинг трудоустройства. Он включает в себя телефонный опрос выпускников уходящего года, анализ сведений о выпускниках, обратившихся в службы занятости, предоставленных Управлением по труду и занятости Тверской области. Итоги телефонного опроса, проведенного осенью 2021 года: трудоустроены по специальности – 474; трудоустроены не по специальности – 3; трудоустроены за пределами Тверской области – 23; не трудоустроены – 1; продолжают обучение на следующем уровне – 131; проходят службу в Вооруженных силах РФ – 15; в отпуске по уходу за ребенком – 3; нет сведений – 63.

За истекший после окончания университета период (с июня 2021 года по 31 августа 2021 года) в центры занятости Твери и области обратились 16 выпускников ТвГТУ 2021 года, что составляет 2,3 % от общего выпуска очной формы обучения (690 чел.). Все обратившиеся в центры занятости выпускники были трудоустроены.

В настоящее время в образовательной организации ведется работа по обеспечению условий для продуктивной организации учебного и воспитательного процессов, а также проводятся различные мероприятия по содействию трудоустройству выпускников, включая усиление взаимодействия с представителями работодателей. Университет сотрудничает с крупными промышленными и коммерческими организациями области, а также с органами власти. Планируется дальнейшее расширение деловых связей [5; 6].

Таким образом, деятельность по содействию трудоустройству выпускников является одной из приоритетных задач образовательной организации высшего образования. Востребованность выпускников университета на рынке труда выступает аккредитационным показателем данной деятельности.

Библиографический список

1. Новые правила аккредитации образовательной деятельности вступили в силу [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://obrnadzor.gov.ru/news/novye-pravila-akkreditaczii-obrazovatelnoj-deyatelnosti-vstupili-v-silu/> (дата обращения: 20.04.2022)
2. Мухаметзянова Ф.Ш., Шайхутдинова Г.А. Трудоустройство выпускников вузов: проблемы и пути решения // Вестник НЦБЖД. 2021. № 4 (50). С. 130–135.
3. Миссия и политика ТвГТУ в области качества [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://new.tstu.tver.ru/about/mission/> (дата обращения: 20.04.2022).
4. Каркавина А.Д. Содействие государства и вуза в обеспечении занятости и трудоустройстве выпускников // Профессиональная ориентация. 2021. № 3. С. 13–18.
5. Отчет о результатах самообследования федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тверской государственный технический университет» за 2021 год / сост. В.Б. Петропавловская. Тверь: ТвГТУ, 2022. 32 с. URL: <https://new.tstu.tver.ru/documents/0o4lz5s72h.pdf?v=7> (дата обращения: 20.04.2022).
6. Барлуков А.М., Нимаева Е.Д. Содействие трудоустройству выпускников и независимая оценка качества образовательной деятельности (на примере ФГБОУ ВО БГУ) // Вестник Бурятского государственного университета. Экономика и менеджмент. 2021. № 4. С. 18–23.

REPORT ON THE ACTIVITY OF THE CENTER FOR PROMOTING EMPLOYMENT OF GRADUATES OF THE HIGHER EDUCATION ORGANIZATION «TVER STATE TECHNICAL UNIVERSITY»

A.Y. Lavrentiev, E.A. Ratkevich, R.Z. Cybina

***Abstract.** The current state of activities for the organization and support of employment of university graduates is described. The issues of their employment are investigated. It is concluded that any educational organization should provide high-quality training of specialists (competitive and attractive in terms of employment) and to achieve this goal, establish effective interaction with employer organizations.*

***Keywords:** employment, graduates, graduate demand, labor market, sites, vacancies, search, monitoring, efficiency.*

Об авторах:

Лаврентьев Алексей Юрьевич – кандидат технических наук, доцент кафедры технологии металлов и материаловедения, директор Центра содействия трудоустройству выпускников, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: lavr_ay@mail.ru

Раткевич Екатерина Алексеевна – ведущий специалист Центра менеджмента качества, менеджер по работе со студентами Центра содействия трудоустройству выпускников, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: centr_kachestva@mail.ru

Цыбина Раиса Захаровна – старший преподаватель кафедры конструкций и сооружений, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: Zubina-RZ@mail.ru

About the authors:

Lavrentev Alexey Yuryevich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Metal Technology and Materials Science, Director of the Graduate Employment Assistance Center, Tver State Technical University, Tver. E-mail: lavr_ay@mail.ru

Ratkevich Ekaterina Alekseevna – Lead Specialist of the Quality Management Center, Student Relations Manager of the Graduate Employment Assistance Center, Tver State Technical University, Tver. E-mail: centr_kachestva@mail.ru

Cybina Raisa Zakharovna – Senior Lecturer of the Department of Structures and Facilities, Tver State Technical University, Tver. E-mail: Zubina-RZ@mail.ru

УДК 72:159.9(075.8)

СОБЫТИЙНЫЕ КОММУНИКАЦИИ В СИСТЕМЕ «ВУЗ – СОЦИАЛЬНОЕ ОКРУЖЕНИЕ»

А.В. Левиков, М.В. Федоров, Д.А. Ханыгин, А.В. Гавриленко

**© Левиков А.В., Федоров М.В.,
Ханыгин Д.А., Гавриленко А.В., 2022**

Аннотация. Рассмотрена структурно-содержательная организация дня открытых дверей в вузе, включающая четыре информационных блока. Подчеркнута важность незапланированных PR-сообщений и роль модератора (преподавателя-консультанта), способного повлиять на выбор потенциальных абитуриентов. Определены функционально-

психологические задачи, решаемые в ходе мероприятия: обеспечения условий для выбора абитуриетом интересующей его профессии; создания позитивного фона для принятия решения; снятия ментального барьера между вниманием и интересом. Предложены типологии мотивов выбора профессии (образовательной траектории).

Ключевые слова: *день открытых дверей, социальная коммуникация, мотив, выбор, образовательная траектория.*

Сейчас в интернете обычно содержится вся необходимая для абитуриента информация о высшем учебном заведении, однако именно на дне открытых дверей (ДОД) он может получить самые свежие сведения. Факультет может иметь не самый привлекательный (давно не обновляемый) сайт, но при этом отличаться сильным профессорско-преподавательским составом, современной лабораторной базой и (что очень важно) высоким уровнем трудоустройства выпускников. Дни открытых дверей (офлайн-мероприятие) всегда являлись не просто распространенной, но и безоговорочно обязательной (по крайней мере, до пандемии COVID-19) формой самопрезентации образовательных учреждений. Предполагается, что они, как наиболее доступная форма представления, позволяют ознакомиться с вузом (факультетами, профилями, магистратурами), задать руководителям приемной комиссии и преподавателям вопросы, принять участие в экскурсиях по аудиториям и лабораториям.

В таком крупном вузе, как Тверской государственный технический университет, мероприятие проводится по факультетам и включает информационные блоки:

1) общие сведения о вузе и факультете (обычно излагаются в ходе выступления проректора и декана факультета):

2) данные о профилях бакалавриата и магистратурах (представляемые модераторами – консультантами выпускающих кафедр);

3) сообщение представителя центральной приемной комиссии вуза о ходе и результатах последних наборов абитуриентов;

4) факультативные (т. е. осуществляемые по приглашению консультантов) встречи с представителями выпускающих кафедр для близкого знакомства с конкретным профилем (авторы публикации, представляющие профиль «Архитектурно-конструктивное проектирование зданий», проводят мероприятие исключительно в специализированной аудитории).

Сообщения, делаемые в рамках первых двух информационных блоков, носят запланированный характер. В третьем и четвертом блоках, как правило, возникает большое количество вопросов со стороны родителей и потенциальных абитуриентов и PR-сообщения произносятся чаще всего экспромтом. Поэтому очень важен выбор модератора

(преподавателя-консультанта): он должен быть способен своими краткими, но одновременно исчерпывающими ответами повлиять на выбор потенциальных абитуриентов.

Обычно в ходе ДОД решается ряд функционально-психологических задач: создания условий для окончательного выбора профессии, которой интересуется абитуриент; формирования положительно окрашенного фона, обусловленного родом профессиональной деятельности родственников и знакомых, а также заинтересованностью в приобретении новых знаний (о характере будущего занятия, об уровне возможного дохода и пр.); преодоления ментального барьера между вниманием и интересом (между проявлениями познавательной потребности и характером общей направленности личности).

Центральным мотивом (побуждением к выбору будущей профессии) [1, с. 17; 2; 3] могут оказаться многочисленные потребности, интересы, влечения, эмоции, психологические установки и идеалы. Мотивами выбора рода деятельности, например связанного с архитектурно-конструктивным проектированием зданий и сооружений, выступают как осознаваемые, так и скрытые, неочевидные причины (таблица).

Причины возникновения мотивов, обуславливающих выбор профессии

Вид мотива	Преобладающая причина появления
Следование традиции, моде, уподобления	Культурно-исторические детерминанты, связанные с характером профессиональной деятельности родителей, хороших знакомых и пр.
Мотивы престижа, достижения	Потребность в (само)уважении (эти мотивы имеют яркую рационально-эмоциональную окраску)
Утилитарные	Возникновение материально-предметных потребностей в обладании (домом, доходом и пр.)
Эстетические	Преобладание эмоциональных оснований, связанных с актуализацией духовных потребностей личности

Указанные в таблице мотивы представляют собой совокупность нечетких множеств, допускающих смешение и перекрытие кластеров. У конкретного индивида обычно доминирует та или иная группа мотивов. В любом случае ситуация очень подвижна (что характерно для молодого человека на этапе выбора жизненного пути), претерпевает непрерывные, не всегда хорошо видимые изменения. При этом невозможно переоценить визуальные ряды, предлагаемые организаторами мероприятия. В идеале тщательно подобранные презентации должны нести (по мере возможности) доступные, интуитивно понятные смыслы. Демонстрация сложности будущей профессии может вызвать негативный эффект, мешающий формированию комплексного, целостного и внутренне непротиворечивого впечатления.

Таким образом, ДОД является традиционной, но переоцененной (с точки зрения результативности) формой самопрезентации профиля (факультета, вуза) в рамках системы мероприятий по организации набора абитуриентов. Многократные тестирования участников ДОД разных лет показывают отсутствие возможности выделить количественно значимые группы молодых людей, обладающих достаточной информированностью о будущей профессии. На момент проведения мероприятия участники обычно хотя бы приблизительно знают, в какой вуз будут поступать, но не имеет никакого представления о конкретном профиле.

Опросы студентов первого курса показывают, что доля бывших абитуриентов, которые присутствовали на ДОД, обычно не превышает 20 % списочного состава академической группы. В последние годы увеличивается количество иногородних студентов, которым трудно участвовать в мероприятии по банальной причине (физическая удаленность от вуза). В итоге участники мероприятий, по сути, не являются целевой аудиторией приемной кампании.

Из-за большого объема информации, которую предлагают усвоить будущим студентам в ходе мероприятия, целесообразно сместить акценты с первых двух информационных блоков (сведения о вузе и профилях должны быть представлены в предельно компактной форме) на третий и четвертый (представление данных об итогах последнего набора и встречи с представителем выпускающей кафедры). Особо отметим важность роли модератора-консультанта, который обязательно должен обладать харизмой, компетентностью, юмором, хорошей дикцией, приемами «психологического заражения».

Библиографический список

1. Степанов А.В., Иванова Г.И., Нечаев Н.Н. Архитектура и психология: учебное пособие для вузов. М.: Стройиздат, 1993. 295 с.
2. Воробьева М.В. Развитие профессиональной мотивации студентов в процессе обучения в вузе: автореф. дис. на соиск. ученой степ. канд. пед. наук: 13.00.08 – теория и методика профессионального образования. Сходня, 2010. 24 с.
3. Смирнова Л.Я., Самусева А.А. Инновационная модель образовательной системы в высшей школе России // Современные тенденции и инновации в науке, образовании и бизнесе: материалы пленарного и секционных заседаний IX Научно-практической конференции с международным участием: в 4 т. Одинцово: ОГИ, 2013. Т. 3. С. 100–103.

EVENT-BASED COMMUNICATIONS IN THE SYSTEM «THE UNIVERSITY IS A SOCIAL ENVIRONMENT»

A.V. Levikov, M.V. Fedorov, D.A. Khanygin, A.V. Gavrilenko

Abstract. *The structural and substantive organization of the open doors day at the university, including four information blocks, is considered. The importance of unplanned PR messages and the role of a moderator (teacher-consultant) who can influence the choice of potential applicants is emphasized. The functional and psychological tasks solved during the event are defined: providing conditions for the applicant to choose the profession he is interested in; creating a positive background for decision-making; removing the mental barrier between attention and interest. Typologies of motives for choosing a profession (educational trajectory) are proposed.*

Keywords: *open day, social communication, motives, choosing, educational trajectory.*

Об авторах:

Левиков Александр Валерьевич – кандидат философских наук, доцент кафедры конструкций и сооружений, Тверской государственный технический университет, Тверь. E-mail: leviksa@mail.ru

Федоров Михаил Викторович – кандидат философских наук, доцент кафедры менеджмента, Тверской государственный технический университет, Тверь. E-mail: diversifiratia@mail.ru

Ханыгин Дмитрий Александрович – доцент кафедры конструкций и сооружений, Тверской государственный технический университет, Тверь. E-mail: mityay1980@yandex.ru

Гавриленко Алексей Владимирович – старший преподаватель кафедры конструкций и сооружений, Тверской государственный технический университет, Тверь. E-mail: gawaw@mail.ru

About the authors:

Levikov Alexander Valerievich – Candidate of Philological Sciences, Associate Professor of the Department of Constructions and Structures, Tver State Technical University, Tver. E-mail: leviksa@mail.ru

Fedorov Mikhail Viktorovich – Candidate of Philological Sciences, Associate Professor of the Department of Management, Tver State Technical University, Tver. E-mail: diversifiratia@mail.ru

Khanygin Dmitry Alexandrovich – Associate Professor of the Department of Constructions and Structures, Tver State Technical University, Tver. E-mail: mityay1980@yandex.ru

Gavrilenko Aleksey Vladimirovich – Senior Lecturer of the Department of Constructions and Structures, Tver State Technical University, Tver. E-mail: gawaw@mail.ru

УДК 159.9:37

ФАКТОР ПУБЛИЧНОГО ПРИЗНАНИЯ В ПОВЫШЕНИИ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ

А.В. Левиков, М.В. Федоров, Д.А. Ханыгин, А.В. Гавриленко

**© Левиков А.В., Федоров М.В.,
Ханыгин Д.А., Гавриленко А.В., 2022**

***Аннотация.** Качество обучения рассмотрено как фундаментальная характеристика целостности и определенности образования (содержания, используемых технологий, результатов). Сделан вывод, что публичное признание процесса и результатов учебной и научно-проектной деятельности является важным моментом образовательной политики, осуществляемой учебным заведением. Указано, что мероприятиями, обеспечивающими распространение сведений о результатах работы вуза, являются публичная презентация; организация выставок; онлайн-защита выпускных квалификационных работ; публичная защита научно-проектных работ, выполненных для сторонних организаций; публикация статей в научных журналах, сборниках.*

***Ключевые слова:** качество образования, целостность, определенность, публичное признание, публичность, обучение, профессионализм, информационная доступность, ценности.*

Актуальность фактора публичности в высшем образовании обусловлена тем, что речь идет о необходимости формирования ассоциативного пространства, в котором группируются участники процесса, консолидируются взгляды, эмоции, сочетаются процессы организации и самоорганизации, управления и самоуправления. Характер публичности определяется интенсивностью и степенью открытости образовательных процессов. В целом феномен публичности говорит об объеме внимания и глубине понимания социумом соответствующих видов деятельности, а также о том, насколько доступна информация о качестве обучения и факторах, обуславливающих это качество.

Качество высшего образования (фундаментальная характеристика его целостности и определенности) может рассматриваться как мера соответствия уровня развития, знаний и умений выпускников декларируемым целям и задачам [1, с. 20]. Данное понятие подразумевает качество:

содержания образования (суть, актуальность, организацию и взаимообусловленность компетенций);

образовательных технологий (обеспечивающих становление профессиональной личности, умеющей применять компьютерные методы обработки проектных данных);

результатов образования (главным образом владение современными технологиями проектирования зданий, сооружений, градообразующих объектов, а также социальной, инженерной и транспортной инфраструктуры).

Для образовательного процесса (как и для любого вида деятельности) важным является «фактор эмоциональной и психологической полноты внимания и признания» [2, с. 238] и в конечном счете социального бытия. Осуществление подобной практико-ориентированной деятельности всеми участниками предполагает не только использование широкого спектра концептуального и методического инструментария, но и квалифицированное включение все новых конкретных процедурных элементов в обучающие технологии [2, с. 37; 3, с. 99; 4]. Поэтому качество архитектурно-конструктивного образования определяется не только количеством, содержанием и актуальностью знаний, умений, навыков, но и параметрами духовного и гражданского развития молодых специалистов. Общая культура, уровень интеллекта, ценностные ориентации, физическое развитие – социальные ценности высшего образования. Решение указанных выше задач (по большому счету задачи формирования интеллектуального, нравственного и экономического потенциала страны) означает диагностику, экспертизу, оценку потенциала основных фрагментов образовательной среды (студентов, преподавателей, академических групп, материально-технической базы и пр.); поддержание потенциала образовательного процесса, обеспечивающего формирование и развитие профессиональной личности.

Публичное признание (открытость, доступность, коллективность) процесса и результатов курсового и дипломного проектирования, а также деятельности студенческих научно-проектных обществ является, по мнению авторов, важным моментом образовательной политики, осуществляемой образовательным учреждением, факультетами и кафедрами. Доступность информации о текущих (промежуточных) результатах работы студентов по широкому кругу учебных дисциплин (в рамках которых изучаются рисунок, колористика, композиция, архитектурно-ландшафтное проектирование и др.) обеспечивается целым комплексом мероприятий и действий:

- 1) публичной презентацией (защитой) курсовых работ и проектов;
- 2) организацией регулярных выставок (рисунков, живописи, объемно-пространственных композиций) для студентов других профилей и факультетов;
- 3) онлайн-защитой выпускных квалификационных работ;
- 4) публичной защитой научно-проектных работ, выполненных студентами для сторонних организаций, а также во время разнообразных практик и факультативных подработок;
- 5) публикацией статей в научных сборниках.

Характер подобной публичности определяется интенсивностью совместной творческой работы студентов, аспирантов и преподавателей. Де-факто возможность реальной публичности возникает во время пятого учебного семестра, когда происходит полноценное погружение студентов в профессиональные компетенции. Первоначально минимальная (в силу ограниченного количества участников и во многом спонтанного характера проявления), она постепенно приобретает тотальный характер для выпускников, стремящихся утвердиться в профессиональной жизни.

Очевидное усиление практической и профессиональной ориентации учебных дисциплин в российских вузах становится инструментом формирования личности специалиста. Публичность не только способствует усвоению предметных знаний и применению их на практике, но и развивает навыки социальной и аналитической деятельности, усиливает профессиональную мотивацию и здоровую конкуренцию. При этом неизбежно возникают систематические контакты с соучениками, работодателями и другими социальными заказчиками, формируются навыки социального диалога и партнерства.

Обращение к фактору публичного признания способствует приспособлению студентов и учебного заведения в целом к меняющимся условиям внешней среды; повышению качества образования в сфере архитектурно-конструктивного проектирования зданий.

Выводы

1. Публичное признание текущих результатов учебной и научно-проектной деятельности является важным моментом архитектурно-конструкторского образования.

2. Публичность процесса профессионального становления помогает усвоить предметные знания и применять их на практике, а также развивает навыки социальной и аналитической деятельности, усиливает профессиональную мотивацию и здоровую конкуренцию.

3. Публичный характер профессиональных контактов с работодателями, соучениками и другими социальными заказчиками способствует формированию навыков социального диалога и партнерства не только в вузовской среде, но и за ее пределами.

Библиографический список

1. Полонский В.М. Словарь понятий и терминов по законодательству Российской Федерации об образовании. М.: МИРОС, 1995. 201 с.
2. Социальная психология в современном мире: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению и специальности «Психология» / Т.Л. Алавидзе [и др.]; под ред. Г.М. Андреевой, А.И. Донцова. М.: Аспект Пресс, 2002. 335 с.
3. Штомпка П. Социология социальных изменений / под ред. В.А. Ядова. М.: Аспект Пресс, 1996. 416 с.
4. Степанов А.В., Иванова Г.И., Нечаев Н.Н. Архитектура и психология: учебное пособие для вузов. М.: Стройиздат, 1993. 295 с.

IN IMPROVING THE QUALITY OF EDUCATION

A.V. Levikov, M.V. Fedorov, D.A. Khanygin, A.V. Gavrilenko

***Abstract.** The quality of education is considered as a fundamental characteristic of the integrity and certainty of education (content, technologies used, results). It is concluded that public recognition of the process and results of educational and research-project activities is an important aspect of educational policy implemented by an educational institution. It is indicated that the activities that ensure the dissemination of information about the results of the university's work are public presentation; organization of exhibitions; online protection of final qualifying works; public protection of research and design works performed for third-party organizations; publication of articles in scientific journals, collections.*

***Keywords:** quality of education, integrity, certainty, public recognition, publicity, training, professionalism, information accessibility, values.*

Об авторах:

Левиков Александр Валерьевич – кандидат философских наук, доцент кафедры конструкций и сооружений, Тверской государственный технический университет, Тверь. E-mail: leviksa@mail.ru

Федоров Михаил Викторович – кандидат философских наук, доцент кафедры менеджмента, Тверской государственный технический университет, Тверь. E-mail: diversifiratia@mail.ru

Ханыгин Дмитрий Александрович – доцент кафедры конструкций и сооружений, Тверской государственный технический университет, Тверь. E-mail: mityay1980@yandex.ru

Гавриленко Алексей Владимирович – старший преподаватель кафедры конструкций и сооружений, Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: gawaw@mail.ru

About the authors:

Levikov Alexander Valerievich – Candidate of Philological Sciences, Associate Professor of the Department of Constructions and Structures, Tver State Technical University, Tver. E-mail: leviksa@mail.ru

Fedorov Mikhail Viktorovich – Candidate of Philological Sciences, Associate Professor of the Department of Management, Tver State Technical University, Tver. E-mail: diversifiratia@mail.ru

Khanygin Dmitry Alexandrovich – Associate Professor of the Department of Constructions and Structures, Tver State Technical University, Tver. E-mail: mityay1980@yandex.ru

Gavrilenko Aleksey Vladimirovich – Senior Lecturer of the Department of Constructions and Structures, Tver State Technical University, Tver. E-mail: gawaw@mail.ru

УДК 72:159.9(075.8)

ИНФОРМАЦИОННАЯ ИЗБЫТОЧНОСТЬ КАК ПРИЕМ МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ

А.В. Левиков, М.В. Федоров, Д.А. Ханыгин, А.В. Гавриленко

**© Левиков А.В., Федоров М.В.,
Ханыгин Д.А., Гавриленко А.В., 2022**

***Аннотация.** Рассмотрен феномен управления мотивацией студентов. Отмечены естественное снижение избыточности информации и формирование системы смысловых связей различного уровня и вида. Сделан вывод, что смысловая структура (совокупность элементов семантики) профессиональных компетенций актуализируется в упрощенном варианте, который не дает утратить основные знания, умения и навыки. Констатируется контаминация мотивации и Я-концепции студента в процессе формирования профессиональной личности. Показано, что отбор и структурно-содержательное упорядочение элементов компетенций обеспечивают достижение требуемой результативности и подкрепляют мотивацию к профессиональному становлению.*

***Ключевые слова:** мотивация, студент, информационная избыточность, метадисциплинарность, управление мотивацией, компетенции, эффективность, результативность, навык, базовые знания, индивидуальный подход, дидактическое обеспечение, структурно-содержательное упорядочение, актор, учебный процесс.*

Существуют различные техники и приемы повышения мотивации студентов [1, с. 124; 2; 3], поэтому решающим фактором, обеспечивающим ее высокий уровень, становится использование индивидуального подхода при формировании и управлении мотивацией (интересом, потребностями в общении, желанием получить знания и т. д.). При этом весь существующий спектр приемов управления мотивацией следует рассматривать в четырех регистрах:

- 1) взаимодействия акторов учебного процесса (преподавателей, студентов и производителей – руководителей практик);
- 2) стимулирующего воздействия изучаемых компетенций;
- 3) дидактического обеспечения учебного процесса;
- 4) структурно-содержательного упорядочения информационных массивов.

Во время становления профессиональной личности решается задача смысловой переработки материала, которая призвана способствовать восприятию и удержанию в памяти необходимых сведений. При этом неизбежен отказ от малозначимых (часто только на первый взгляд) концептов, форм, структур и лексических единиц. В итоге происходят снижение избыточности информации (компрессия) без потери ее существенных элементов и формирование системы необходимых смысловых связей различного уровня и вида. Смысловая структура (совокупность элементов семантики) профессиональных компетенций в дальнейшем актуализируется в упрощенном варианте, достаточном для сохранности базовых знаний, умений и навыков.

Опытный преподаватель часто применяет расширенный набор терминов и представлений, что помогает мотивировать студентов. При этом очевидна невозможность удержать в памяти многие информационные элементы в силу их избыточности. Так, современные компьютерные технологии архитектурно-конструктивного проектирования исключают необходимость регулярного обращения ко многим профессиональным представлениям традиционных техник проектирования.

Использование структурно-функциональной избыточности учебного материала выполняет ряд важных задач:

- 1) способствует формированию информационной и алгоритмической культуры (взаимосвязанной системы представлений об основных изучаемых понятиях);
- 2) выступает основой для метадисциплинарного подхода (развития познавательного интереса, профессиональной лексики, коммуникативных качеств личности, навыков самообразования с использованием информационных и коммуникационных технологий) [4];
- 3) помогает увязать учебное содержание с жизненными и базовыми (начальными) элементами профессионального опыта.

Уместно рассмотреть в качестве примера подобного подхода архитектурное проектирование таких функционально простых, но крайне важных элементов зданий и сооружений различного назначения, как лестницы [5; 6]. Исходным моментом решения задачи является следование принципам антропометрии (системы измерений человеческого тела) и эргономики (изучения индивидуума в условиях конкретной жизнедеятельности). При этом высота подъема, площадь в плане, крутизна (уклон), число ступеней, их ширина и высота зависят друг от друга и не могут быть просто назначены. Их соотношение даже для прямой лестницы должно одновременно отвечать многим условиям.

Если при проектировании лестницы необходимо, чтобы она занимала минимум площади, то приходится принимать максимально возможный уклон марша и использовать забежные ступени (что не всегда допустимо по требованиям пожарной безопасности). Размеры в плане и высота подъема однозначно определяют крутизну лестницы. В результате проектное решение всегда представляет собой компромисс между требованиями функциональности, экономичности и дизайна.

Вполне логично, что уклон лестничного марша является жестко нормируемым показателем. Спуск с лестницы при крутизне более 40° является достаточно сложным (при уклонах более 45° он может осуществляться только спиной вперед). Крутые лестницы не подходят для ежедневного использования. Поэтому в отечественном строительстве распространены определенные ширина проступи ($B = 300$ мм) и высота подступенка ($h = 150$ мм), обеспечивающие уклон около 30° . При малых уклонах лестницу нередко заменяют пандусом.

Можно сделать вывод, что чем меньше уклон, тем удобнее и безопаснее лестница. Но это не соответствует принципам эргономики. При перемещении по пологой лестнице человек вынужден делать шаг шире естественного или, напротив, семенить (дважды ступая на одну ступень). На практике для оценки проектного решения применяют так называемые формулы удобства ($B - h = 120$ мм) и безопасности ($B + h = 450$ мм), но они непригодны для реконструируемых объектов, а также в случаях, когда высота лестницы (этажа) не кратна высоте подступенка.

Еще в XVII веке французский архитектор Ф. Blondель установил, что размер среднего шага у мужчин равен примерно 700 мм, у женщин – 500 мм. Поэтому удвоенная высота подступенка, прибавленная к ширине проступи, должна составлять 600–640 мм (± 20 мм). Кроме того, все ступени в пределах одного марша обязательно должны иметь одинаковый размер по высоте и ширине, иначе человек может сбиться с шага и оступиться.

Мы рассмотрели только геометрический аспект информационной избыточности проектирования лестницы и не затронули тему выбора материалов, стиля, дизайна и пр. Специалист в ходе своей практической деятельности по проектированию лестниц обычно не использует весь

спектр рассмотренных зависимостей, но знакомство с этими зависимостями формирует системные (базовые) представления о функционировании зданий и сооружений в целом.

По-видимому, для различных групп конструктивных элементов и систем инженерного оборудования здания можно создать расширенный (избыточный) массив информации для лучшего мотивирования студентов. Обращаясь к феномену информационной избыточности, мы объединяем мотивацию и Я-концепцию студента (т. е. его представления о себе, от которых зависят его результативность и эффективность в процессе профессионального становления). При этом образ профессионала, обладающего «избыточными» знаниями, способного выйти за рамки узкопрофессиональных задач, в идеале становится частью его профессионального мировоззрения, а мотивация к профессии – более устойчивой. Студент/профессионал с высокой самооценкой может быть наиболее креативным и продуктивным, поскольку в основе этой оценки лежит «умение нравиться себе». Чем больше самооценка студента согласуется с образом идеального профессионального Я, тем больше вероятность легкого протекания и успешного завершения процесса профессионализации [5; 6].

Мотивационные установки в учебе и будущей деятельности зависят от уровня сформированности ряда профессиональных компетенций. Переход от «общеобразовательного» этапа бакалавриата (семестры 1–4) к «профессиональному» (семестры 5–8) предполагает преодоление определенного барьера. Опыт показывает, что студенты старших курсов в целом адаптированы к переходу на практически направленную модель образования. Они испытывают меньше трудностей с планированием и структурированием процесса обучения (включая прохождения практик). На завершающем этапе обучения в вузе наиболее актуальным становятся сопоставление идеального и достигнутого уровней профессиональных компетенций [7–9], самостоятельное определение дальнейшего профессионального пути. Происходящая при этом переоценка роли феномена информационной избыточности выступает одним из ключевых моментов (отправной точкой) работы над выпускной квалификационной работой.

Выводы

1. Информационная избыточность как неотъемлемый компонент образовательного процесса играет важную роль в формировании у будущего специалиста устойчивой мотивации в процессе профессионального становления.

2. Тщательный отбор и структурно-содержательное упорядочение элементов профессиональных компетенций (рациональное снижение информационной избыточности) способствуют достижению требуемой результативности и усиливают мотивацию к профессиональному становлению.

Библиографический список

1. Степанов А.В., Иванова Г.И., Нечаев Н.Н. Архитектура и психология: учебное пособие для вузов. М.: Стройиздат, 1993. 295 с.
2. Быков А.Н., Костюкова Т.А. Формирование профессионально-субъектной позиции студентов в процессе практически ориентированной деятельности // Альманах современной науки и образования. 2014. № 2 (81). С. 26–29.
3. Воробьева М.В. Развитие профессиональной мотивации студентов в процессе обучения в вузе: автореф. дис. на соиск. ученой степ. канд. пед. наук: 13.00.08 – теория и методика профессионального образования. Сходня, 2010. 24 с.
4. Федоров В.В., Федоров М.В., Ханьгин Д.А. Метадисциплины как инструмент повышения качества архитектурно-строительного образования // Актуальные проблемы качества образования в высшей школе: материалы докладов научно-практической конференции / отв. ред. В.Б. Петропавловская. Тверь: ТвГТУ, 2020. С. 154–159.
5. ГОСТ Р ИСО 7250-1-2013. Национальный стандарт Российской Федерации. Эргономика. Основные антропометрические измерения для технического проектирования. Часть 1. Определения и основные антропометрические точки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200108137> (дата обращения: 14.06.2022).
6. Тюкавкина И.Л. Проектирование лестниц в жилых и общественных зданиях: учебное пособие. Хабаровск: ТОГУ, 2012. 68 с.
7. Смирнова Л.Я., Самуева А.А. Инновационная модель образовательной системы в высшей школе России // Современные тенденции и инновации в науке, образовании и бизнесе: материалы пленарного и секционных заседаний IX Научно-практической конференции с международным участием: в 4 т. Одинцово: ОГИ, 2013. Т. 3. С. 100–103.
8. Чермянин С.В., Капитанаки В.Е., Скороход А.С. Особенности формирования мотивационных установок к практической деятельности у студентов, обучающихся по специальности «Клиническая психология» // Вестник Ленинградского государственного университета имени А.С. Пушкина. 2016. № 4. Ч. 1. С. 158–167.
9. Гропиус В. Круг тотальной архитектуры. М.: Ад Маргинем Пресс, 2017. 208 с.

INFORMATION REDUNDANCY HOW TO MOTIVATE STUDENTS

A.V. Levikov, M.V. Fedorov, D.A. Khanygin, A.V. Gavrilenko

***Abstract.** The phenomenon of student motivation management is considered. A natural decrease in information redundancy and the formation of a system of semantic connections of various levels and types are noted. It is concluded that the semantic structure (a set of semantics elements) of*

professional competencies is actualized in a simplified version, which does not allow to lose basic knowledge, skills and abilities. The contamination of motivation and the student's self-concept in the process of forming a professional personality is stated. It is shown that the selection and structural and substantive ordering of the elements of competencies ensure the achievement of the required effectiveness and reinforce the motivation for professional development.

Keywords: *motivation, students, information redundancy, metadisciplinarity, motivation management, competencies, efficiency, effectiveness, skills, basic knowledge, individual approach, didactic support, structural and content ordering, actor, educational process.*

Об авторах:

Левиков Александр Валерьевич – кандидат философских наук, доцент кафедры конструкций и сооружений, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: leviksa@mail.ru

Федоров Михаил Викторович – кандидат философских наук, доцент кафедры менеджмента, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: diversifiratia@mail.ru

Ханыгин Дмитрий Александрович – доцент кафедры конструкций и сооружений, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: mityay1980@yandex.ru

Гавриленко Алексей Владимирович – старший преподаватель конструкций и сооружений, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: gawaw@mail.ru

About the authors:

Levikov Alexander Valerievich – Candidate of Philological Sciences, Associate Professor of the Department of Constructions and Structures, Tver State Technical University, Tver. E-mail: leviksa@mail.ru

Fedorov Mikhail Viktorovich – Candidate of Philological Sciences, Associate Professor of the Department of Management, Tver State Technical University, Tver. E-mail: diversifiratia@mail.ru

Khanygin Dmitry Alexandrovich – Associate Professor of the Department of Constructions and Structures, Tver State Technical University, Tver. E-mail: mityay1980@yandex.ru

Gavrilenko Aleksey Vladimirovich – Senior Lecturer of the Department of Constructions and Structures, Tver State Technical University, Tver. E-mail: gawaw@mail.ru

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИИ

*Материалы VI Всероссийской
научно-практической конференции*

Редактор Ю.А. Якушева
Корректор Я.А. Петрова

Подписано в печать

Формат 60x84/16

Физ. печ. л. 15

Тираж 50 экз.

Усл. печ. л. 13,95

Заказ № 70

Бумага писчая

Уч.-изд. л. 13,05

С – 69

Редакционно-издательский центр
Тверского государственного технического университета
170026, г. Тверь, наб. А. Никитина, 22