

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

**САМОРАЗВИВАЮЩАЯСЯ СРЕДА  
ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА:  
НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ  
И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ РАЗРАБОТКИ**

*Материалы VII Всероссийской научно-практической конференции  
25 января 2023 г., Тверь*

Тверь 2023

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

Саморазвивающаяся среда технического вуза: научные исследования и экспериментальные разработки: материалы VII Всероссийской научно-практической конференции, 25 января 2023 г., Тверь / под общ. ред. Т.Б. Новиченковой. Тверь: Тверской государственный технический университет, 2023. 184 с.

Представлены работы, отражающие результаты научных исследований и экспериментов, которые были выполнены учеными и преподавателями Тверского государственного технического университета и ряда других вузов и научных организаций. Материалы продемонстрированы на научно-практической конференции, проходившей в Твери 25 января 2023 г. Рассмотрены как фундаментальные, так и прикладные аспекты современного технического, естественно-научного и социально-гуманитарного знания. Приведены материалы семи секций конференции: «Проблемы социально-экономического развития региона»; «Проблемы добычи, переработки природных ресурсов и защиты окружающей среды»; «Производство строительных материалов, строительство и строительные технологии»; «Химия, химическая и биотехнология»; «Энергетика и энергосбережение»; «Информационные технологии, программное обеспечение и системы автоматизации в промышленном производстве»; «Социогуманитарные исследования».

# Секция 1. Проблемы социально-экономического развития региона

УДК 332.3

## О СОСТАВЛЕНИИ ПРОЕКТОВ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА

А.А. Акимов, А.Д. Никитина, В.В. Никитин

© Акимов А.А., Никитина А.Д.,  
Никитин В.В., 2023

*Аннотация.* Статья посвящена порядку составления проектов территориального землеустройства. Рассмотрены структура и состав проектов территориального землеустройства. Обозначена последовательность формирования землеустроительных дел.

*Ключевые слова:* проект, документ, земельный участок, землеустройство, участок, граница.

«Проект территориального землеустройства в виде проекта перераспределения земель по формам собственности представляет собой технико-правовой документ по установлению, восстановлению и закреплению на местности границ новых землепользований (землевладений), разработку вариантов проектирования, с определением при этом местоположения их земельных массивов, площади и внутренней структуры территории и производства» [6].

Проект территориального землеустройства содержит юридические, экономические и технические документы, включающие в себя расчеты и описания, обоснованные и воспроизводимые в графической и текстовой формах.

Когда формируются новые и упорядочиваются существующие земельные участки, составляются проекты территориального управления земельными ресурсами в форме проектов границ земель.

Проект территориального землеустройства разрабатывается в соответствии с заданием на выполнение работ.

Составление проекта территориального землеустройства включает этапы:

- 1) подготовительные работы;
- 2) непосредственно составление проекта;
- 3) согласование проекта;
- 4) утверждение проекта;

- 5) формирование землеустроительного дела;
- б) сдача землеустроительного дела заказчику.

К подготовительным работам относятся сбор и изучение сведений о земельных участках. Эти сведения содержатся в государственном земельном кадастре.

В проекте территориального землеустройства по результатам подготовительных работ решаются вопросы выделения земли, изменения или восстановления границ земельных участков, перераспределения земель.

В процессе проектирования рассматриваются возможные варианты решений, проводится их обоснование. При этом учитываются аспекты:

каждый земельный участок формируется по присущим только ему характеристикам;

предельный размер земельного участка определяется в установленном порядке;

в общую площадь земельного участка под объектами недвижимости включается площадь, непосредственно занятая этими объектами, и площадь прилегающей территории;

границы земельного участка устанавливаются в соответствии с требованиями эколого-ландшафтной организации территории;

не допускается изломанность проектируемых границ, если она не обусловлена естественными или искусственными рубежами.

Земельное законодательство определяет земли сельскохозяйственного назначения как территории, расположенные за границами населенных пунктов и предназначенные для сельскохозяйственных нужд.

При составлении проектов территориального землеустройства на землях сельскохозяйственного назначения учитывается следующее:

а) создаваемые условия должны обеспечивать эффективную организацию сельскохозяйственного производства;

б) границы земельных участков устанавливаются с учетом их компактного размещения;

в) образование земельных участков на орошаемых или осушенных землях осуществляется на условиях, обеспечивающих функционирование мелиоративных систем.

Графическая часть проекта территориального землеустройства включает проектный план, который составляется на удобном для работы картографическом материале с предварительно нанесенной информацией, необходимой для принятия и обоснования решений.

Используемые условные обозначения могут размещаться как на проектном плане, так и на отдельном листе.

Текстовая часть проекта территориального землеустройства включает пояснительную записку, ведомость вычисления площадей и материалы (документы), необходимые для обоснования принимаемых проектных решений при образовании нового земельного участка.

Проектная документация брошюруется в тома. В начале тома дается содержание. На обложке и титульном листе указываются название проекта территориального землеустройства, объекты землеустройства, исполнитель работ и место для размещения реквизитов согласования и утверждения.

Проекты территориального землеустройства согласовываются в установленном порядке. Согласования представляются в виде писем или подписей на титульном листе и проектном плане, заверенных соответствующими печатями.

Проекты территориального землеустройства утверждаются собственниками земельных участков или уполномоченными ими лицами. Подпись утверждающего лица ставится на проектный план и титульный лист проекта территориального землеустройства. Подписи юридических лиц заверяются печатью.

Последовательность формирования землеустроительного дела:

титульный лист;

оглавление;

сведения государственного земельного кадастра о земельном участке;

задание на выполнение работ;

утвержденный проект;

копии документов, удостоверяющих права на землю;

письма с согласованиями проекта;

извещения лицам, права которых могут быть затронуты при проведении землеустройства;

копии доверенностей лиц, уполномоченных правообладателями земельных участков на участие в согласовании проектных решений;

материалы подготовительных работ.

Подлинный экземпляр землеустроительного дела передается заказчику. Один экземпляр землеустроительного дела, сформированный из копий, заверенных исполнителем работ, передается в установленном порядке в государственный фонд данных, полученных в результате проведения землеустройств.

### **Библиографический список**

1. О геодезии и картографии: Федер. закон от 26.12.1995 № 209-ФЗ. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_8782/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8782/) (дата обращения: 26.08.2022).

2. О землеустройстве: Федер. закон от 18.06.2001 № 78-ФЗ. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_32132/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_32132/) (дата обращения: 26.08.2022).

3. О кадастровой деятельности: Федер. закон от 24.07.2007 № 221-ФЗ. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_70088/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_70088/) (дата обращения: 26.08.2022).

4. Гладун Е.Ф. Управление земельными ресурсами: учебник и практикум для вузов. 2-е изд., испр. и доп. М.: Юрайт, 2021. URL: <https://urait.ru/book/upravlenie-zemelnyimi-resursami-470695> (дата обращения: 28.08.2022).

5. Методические рекомендации по проведению землеустройства при образовании новых и упорядочении существующих объектов землеустройства. URL: <https://docs.cntd.ru/document/902310694> (дата обращения: 26.08.2022).

6. Ферапонтова О.Н. Перераспределение земель в границах объекта землеустройства: учебное пособие. СПб.: СПбГЛТУ, 2019. URL: <https://spbftu.ru/wp-content/uploads/2020/10/MU-k-kursovoj-rabote-pereraspredelenie-zemel.pdf> (дата обращения: 28.08.2022).

7. Хасай Н.В. Управление земельными ресурсами: учебное пособие. Ставрополь, 2010. URL: [http://www.stgau.ru/company/personal/user/8090/files/lib/УЗР/Учебное%20пособие\\_УЗР.pdf](http://www.stgau.ru/company/personal/user/8090/files/lib/УЗР/Учебное%20пособие_УЗР.pdf) (дата обращения: 28.08.2022).

## **ON DRAFTING TERRITORIAL LAND MANAGEMENT PROJECTS**

**A.A. Akimov, A.D. Nikitina, V.V. Nikitin**

***Abstract.** The article is devoted to the procedure for drafting territorial land management projects. The structure and composition of territorial land management are considered. The sequence of formation of land management cases is indicated.*

***Keywords:** project, document, land plot, land management, plot, border.*

Об авторах:

АКИМОВ Алексей Алексеевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры геодезии и кадастра, Тверской государственный технический университет, Тверь. E-mail: [akimov-agro@yandex.ru](mailto:akimov-agro@yandex.ru)

НИКИТИНА Александра Дмитриевна – студентка 4-го курса, Тверской государственный технический университет, Тверь. E-mail: [alexandra.2211@mail.ru](mailto:alexandra.2211@mail.ru)

НИКИТИН Виктор Владимирович – студент 4-го курса, Тверской государственный университет, Тверь. E-mail: [vnikitin0002@gmail.com](mailto:vnikitin0002@gmail.com)

About the authors:

AKIMOV Alexey Alekseevich – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Geodesy and Cadastre, Tver State Technical University, Tver. E-mail: [akimov-agro@yandex.ru](mailto:akimov-agro@yandex.ru)

NIKITINA Alexandra Dmitrievna – 4<sup>th</sup> year Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: [alexandra.2211@mail.ru](mailto:alexandra.2211@mail.ru)

NIKITIN Viktor Vladimirovich – 4<sup>th</sup> year Student, Tver State University, Tver. E-mail: [vnikitin0002@gmail.com](mailto:vnikitin0002@gmail.com)

## К ВОПРОСУ О ПРОБЛЕМАТИКЕ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ УПРАВЛЕНИЯ ЗЕМЛЯМИ ТРАНСПОРТА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

А.А. Артемьев, М.Ю. Дёмичева, Е.В. Кудряшова, И.А. Лепехин

© Артемьев А.А., Дёмичева М.Ю.,  
Кудряшова Е.В., Лепехин И.А., 2023

***Аннотация.** Статья посвящена исследованию проблем как в сфере управления землями транспорта в Российской Федерации, так и в сфере их правового регулирования. Указанные проблемы тесно взаимосвязаны, их рассмотрение отдельно друг от друга представляется ошибочным. Дано понятие земель транспорта и рассмотрены различные виды такого рода земель. Выделены некоторые проблемы в сфере управления землями транспорта и в сфере их правового регулирования. Обоснована необходимость в формулировании таких предложений по совершенствованию действующего законодательства, которые бы максимально учитывали специфику конкретного вида транспорта и особенности управления указанными землями.*

***Ключевые слова:** земля, земельный участок, транспорт, земли транспорта, земли промышленности и иного специального назначения, классификация земель транспорта, управление, землепользование, проблемы управления землями транспорта.*

Развитие современного государства и общества невозможно без эффективного функционирования транспортной инфраструктуры и управления ею. Особенно актуально это для России как самого большого государства на планете. В этой связи правовое регулирование земель транспорта, призванных обеспечить основу жизни и деятельности человека, в силу ч. 1 ст. 9 Конституции РФ [1] и подп. 1 п. 1 ст. 1 Земельного кодекса РФ (ЗК РФ) [2] приобретает ключевое значение. Сегодня в Российской Федерации, как и в других развитых и развивающихся странах, транспорт является одним из крупнейших базовых секторов экономики, важнейшей составляющей производственной и социальной инфраструктуры [3].

Согласно ЗК РФ, земли транспорта входят в состав категории земель промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земель для обеспечения космической деятельности, земель обороны, безопасности и земель иного специального

назначения (в сокращенном варианте эта категория земель называется «земли промышленности и иного специального назначения»).

В соответствии с п. 1 ст. 90 ЗК РФ «землями транспорта признаются земли, которые используются или предназначены для обеспечения деятельности организаций и (или) эксплуатации объектов автомобильного, морского, внутреннего водного, железнодорожного, воздушного, трубопроводного и иных видов транспорта и права на которые возникли у участников земельных отношений по основаниям, предусмотренным ЗК РФ, федеральными законами и законами субъектов федерации» [2].

Особенности правового режима земель транспорта зависят в первую очередь от вида и назначения соответствующего транспорта, а субъективные права участников земельных правоотношений в отношении земель транспорта – от особенностей конкретного правового режима [4]:

Виды земель транспорта	Общая характеристика земель транспорта конкретного вида и их предназначение	Нормативно-правовые акты, осуществляющие специальное правовое регулирование
Автомобильного	Участки для установления полос отвода автомобильных дорог; размещения автомобильных дорог, объектов дорожного сервиса, объектов, предназначенных для осуществления дорожной деятельности, стационарных постов органов внутренних дел	ЗК РФ, Федеральный закон от 08.11.2007 № 257-ФЗ «Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации» и иные нормативно-правовые акты
Морского и внутреннего водного	Участки для размещения искусственно созданных внутренних водных путей, объектов инфраструктуры морских портов, объектов речных портов, причалов, пристаней, гидротехнических сооружений, других объектов, необходимых для эксплуатации, содержания, строительства, реконструкции, ремонта наземных и подземных зданий, сооружений, устройств и других объектов морского и внутреннего водного транспорта; выделения береговой полосы	ЗК РФ, Водный кодекс РФ, Кодекс внутреннего водного транспорта РФ, Федеральный закон от 08.11.2007 № 261-ФЗ «О морских портах в Российской Федерации» и др.

Железнодорожного	Участки для размещения железнодорожных путей; размещения, эксплуатации и реконструкции зданий, сооружений, в том числе железнодорожных станций, а также устройств и других объектов, необходимых для эксплуатации, содержания, строительства, реконструкции, ремонта наземных и подземных зданий, сооружений, устройств и других объектов железнодорожного транспорта; установления полос отвода железных дорог	ЗК РФ, Федеральный закон от 10.01.2003 № 17-ФЗ «О железнодорожном транспорте в Российской Федерации» и иные нормативно-правовые акты
Воздушного	Участки для размещения аэропортов, аэродромов, аэровокзалов, взлетно-посадочных полос и других наземных объектов, необходимых для эксплуатации, содержания, строительства, реконструкции, ремонта наземных и подземных зданий, строений, сооружений, устройств и других объектов воздушного транспорта	ЗК РФ, Воздушный кодекс РФ, Постановление Правительства РФ от 11.03.2010 № 138 «Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации», различные приказы Росавиации
Трубопроводного	Участки для размещения наземных объектов системы нефтепроводов, газопроводов, иных трубопроводов, а также наземных объектов, необходимых для эксплуатации, содержания, строительства, реконструкции, ремонта наземных и подземных зданий, строений, сооружений, устройств и других объектов трубопроводного транспорта	ЗК РФ, Закон от 21.02.1992 № 2395-1 «О недрах», Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», Федеральный закон от 23.11.1995 № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе», Федеральный закон от 31.03.1999 № 69-ФЗ «О газоснабжении в Российской Федерации»

Основные проблемы управления землями транспорта заключаются в несоответствиях между уровнем развития единой транспортной системы России и запросами общества, экономики и государства, т. е. в недостаточном расширении существующей транспортной инфраструктуры. Это, в свою очередь, отражается на уровне развития автомобильных дорог, уровне автомобилизации и спроса на дорожное движение, в резком сокращении числа региональных и местных аэропортов, местного автобусного сообщения, в территориальной неравномерности развития транспортной инфраструктуры и т. п. Различия между регионами России с точки зрения доступности передвижения и транспортных возможностей являются на сегодняшний день

недопустимыми. Негативными последствиями такого несоответствия порой становятся не только потери экономических выгод, но и возникновение угроз для обеспечения безопасности государства [3]. Все это подчеркивает важность земель транспорта и значимость развития их правового регулирования как для российского государства, так и для его общества.

Правовое регулирование каждого вида транспорта имеет свои проблемы, а многообразие нормативной правовой основы регулирования земель различных видов транспорта порождает правовую неопределенность в практике применения законодательства. Кроме того, п. 1 ст. 87 ЗК РФ, определяющий земли промышленности и иного специального назначения как земли, расположенные за пределами населенных пунктов, по сути, не соответствует действительности, что подтверждается и нормами действующего законодательства [2].

Специфика категории земель транспорта, согласно положениям п. 3 ст. 87 ЗК РФ, заключается также и в том, что в их состав могут включаться охранные, санитарно-защитные и иные зоны с особыми условиями использования земель.

Сегодня трудно переоценить значение землепользования и транспорта в процессе формирования российских городов. В большинстве городских населенных пунктов страны существуют потребности в создании и реализации стратегий комплексного землепользования и транспорта, способных обеспечить доступность земель транспорта для автомобилистов, велосипедистов и пешеходов с учетом требований к мобильности, удобству использования и с учетом мер безопасности (в том числе экологической). Земли транспорта активно применяются как для обеспечения жизнедеятельности предприятий, так и для предоставления различного рода услуг и благ гражданам. Более того, без земель транспорта сложно представить жизнь современного человека.

Многообразные правовые проблемы земель транспорта связаны с различными аспектами жизнедеятельности общества, например заторами на дорогах и ухудшением состояния окружающей среды. Заторы часто возникают в результате разрастания городов и возрастания транспортной нагрузки при ограниченных земельных ресурсах, которые могут быть выделены под транспорт. При этом физические компоненты городской пространственной среды тесно связаны транспортными системами, которые облегчают функционирование городов и обеспечивают движение пассажиров и грузов. Для реализации городских функций и транспортного строительства требуются значительные земельные ресурсы, а поскольку городская земля, как правило, дефицитна, то этот ресурс должен использоваться максимально эффективно. Соответственно, городское развитие как в сфере землепользования, так и в сфере транспорта должно рационально планироваться. Таким образом, можно сделать вывод, что в

городском планировании и управлении необходимо объединение сфер землепользования и транспорта [3], что невозможно сделать без внесения соответствующих изменений в нормативно-правовое регулирование земель транспорта и в существующую систему управления такого рода землями.

Еще одной актуальной проблемой является отсутствие качественного правового регулирования деятельности. Как показывает комплексный анализ законодательства в области транспортной инфраструктуры, на сегодняшний день юридическое сопровождение и регулирование – это наиболее несовершенные области. Эта информация фактически подтверждена в Транспортной стратегии, в которой сделан акцент на неких проблемах в сфере деятельности автомобильного транспорта. Решение заключается в совершенствовании нормативно-правового регулирования.

В основе вышеуказанной проблемы лежат низкая степень безопасности, неэффективность нормативной базы, слабейшее развитие транспортной инфраструктуры в городе и за ним и т. д.

В заключение можно констатировать, что сегодня существует необходимость как в приведении к единой системе правового регулирования земель транспорта, так и в формулировании предложений по совершенствованию действующего законодательства, в которых максимально учитывалась бы специфика соответствующего вида транспорта и особенности управления такими землями. В совокупности это создает сложности в разработке предложений по совершенствованию, которое может быть успешным только в случае комплексного подхода и глубокой и всесторонней проработки имеющихся задач и актуальных проблем. При этом следует активно применять моделирование процессов и использовать иные возможности, предоставленные современной наукой.

### **Библиографический список**

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993, с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 № 6-ФКЗ, от 30.12.2008 № 7-ФКЗ, от 05.02.2014 № 2-ФКЗ, от 21.07.2014 № 11-ФКЗ). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_28399/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/) (дата обращения: 05.08.2022).

2. Земельный кодекс Российской Федерации: Федер. закон от 25.10.2001 № 136-ФЗ. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_33773/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/) (дата обращения: 29.08.2022).

3. Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года: распоряжение Правительства Российской Федерации от 22.10.2008 № 1734-р. Доступ из справ.-правовой системы «Консультант-

Плюс». URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_82617/12dbe84ab7402c41a061dee3399c090bf6932cc3/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_82617/12dbe84ab7402c41a061dee3399c090bf6932cc3/) (дата обращения: 01.08.2022).

4. Правовой режим земель транспорта. URL: <https://www.law.ru/article/23086-pravovoy-rejim-zemel-transporta> (дата обращения: 01.08.2022).

## **ON THE ISSUE OF THE PROBLEMS OF LEGAL REGULATION LAND MANAGEMENT OF TRANSPORT IN THE RUSSIAN FEDERATION**

***Abstract.** The article is devoted to the study of problems both in the field of land management of transport in the Russian Federation and their legal regulation. These problems are closely interrelated and their consideration separately from each other seems to be erroneous. The concept of transport lands is given and various types of such lands are considered. Some problems in the field of land management of transport and their legal regulation are highlighted. The necessity of formulating proposals for improving the current legislation, which would take into account the specifics of a particular type of transport and the peculiarities of the management of such lands, is justified.*

***Keywords:** land, land plot, transport, transport lands, industrial and other special purpose lands, classification of transport lands, management, land use, problems of transport land management.*

Об авторах:

АРТЕМЬЕВ Алексей Анатольевич – доктор экономических наук, профессор, проректор по НИИД, декан инженерно-строительного факультета, заведующий кафедрой геодезии и кадастра, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: [aaartemev@rambler.ru](mailto:aaartemev@rambler.ru)

ДЁМИЧЕВА Маргарита Юрьевна – магистрант, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: [demicheva99@inbox.ru](mailto:demicheva99@inbox.ru)

КУДРЯШОВА Елена Валерьевна – магистрант, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: [kafgk@yandex.ru](mailto:kafgk@yandex.ru)

ЛЕПЕХИН Илья Александрович – кандидат юридических наук, доцент кафедры геодезии и кадастра, Тверской государственной технической университет, доцент кафедры управления персоналом, Тверской государственной университет (по совместительству), Тверь. E-mail: [ilja-lepehin@rambler.ru](mailto:ilja-lepehin@rambler.ru)

About the authors:

ARTEMYEV Alexey Anatolyevich – Doctor of Economic Sciences, Professor, Vice-Rector for Research and Development, Dean of the Faculty of Engineering and Construction, Head of the Department of Geodesy and Cadastre, Tver State Technical University, Tver. E-mail: [aaartemev@rambler.ru](mailto:aaartemev@rambler.ru)

DYOMICHEVA Margarita Yurievna – Master's Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: [demicheva99@inbox.ru](mailto:demicheva99@inbox.ru)

KUDRYASHOVA Elena Valeryevna – Master's Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: kafgk@yandex.ru

ЛЕПЕХИН Илья Александрович – Candidate of Juridical Sciences, Associate Professor of the Department of Geodesy and Inventory, Tver State Technical University, Associate Professor of Personnel Management, Tver State University (part-time), Tver. E-mail: ilja-lepehin@rambler.ru

УДК 332.334.4 + 332.143 + 349.414

## **АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗЕМЛЯМИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ РЖЕВСКОГО РАЙОНА ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ**

**А.А. Артемьев, И.А. Лепехин, А.А. Симонова**

© Артемьев А.А., Лепехин И.А.,  
Симонова А.А., 2023

***Аннотация.** В статье проведено исследование состояния земель сельскохозяйственного назначения в Ржевском районе Тверской области, рассмотрены основные принципы управления такими землями на основе сравнения данных за последние 30 лет. Представлена схема процесса управления землями сельскохозяйственного назначения и проанализирована система управления соответствующими землями в Ржевском районе. По результатам исследования обозначен ряд проблем существующей системы управления землями сельскохозяйственного назначения в данном районе и выделены основные направления действий по их решению.*

***Ключевые слова:** земля, управление, земельный участок, земли сельскохозяйственного назначения, система управления землями сельскохозяйственного назначения, землеустройство, земельные ресурсы, муниципальный район.*

В современном мире сельскохозяйственные земли больше, чем когда-либо, подвержены процессам деградации. Антропогенное и природное воздействие вызывает эрозию, загрязнение, потерю плодородия, что в конечном итоге приводит к опустыниванию. Проблема деградации земель сельскохозяйственного назначения является актуальной и для России. Во многих субъектах страны происходит все большее снижение плодородия таких земель, ухудшение качества земельных угодий, вследствие чего они теряют свою потребительскую ценность. Имеют место подобные процессы и в Тверской области, в том числе в Ржевском районе, где в сельской

местности также наблюдаются негативные процессы, происходящие с землями сельскохозяйственного назначения.

Нужно отметить, что, согласно Земельному кодексу РФ [1], земли сельскохозяйственного назначения – это земли с плодородными почвами, которые находятся за границами населенных пунктов и предназначены для сельскохозяйственных нужд.

Поворотным моментом для развития земельных отношений в стране в целом и управления землями сельскохозяйственного назначения в частности следует считать конец 80-х – начало 90-х гг. XX в., когда стала осуществляться приватизация земель и ликвидация коллективных форм хозяйства в сельскохозяйственном производстве и появились предпосылки для новой земельной реформы. Важным аспектом реформы, начавшейся в 1990 г., стало то, что была нарушена монополия государственной собственности на землю. Были созданы условия для развития земельного рынка, появилась частная собственность на землю и разнообразие форм землевладения [5]. Однако этот переход оказался непростым, многие земли сельхозназначения стали невостребованными и начали активно подвергаться процессам деградации.

Не миновала эта участь и Ржевский район Тверской области. С тех пор прошло уже несколько десятков лет, и сегодня земельный фонд района характеризуется относительной стабильностью. Площадь Ржевского района составляет 274 739 га, наибольшие площади занимают земли лесного фонда и земли сельскохозяйственного назначения. При этом территория земель сельскохозяйственного назначения в 5,4 раза больше, чем территория земель лесного фонда (табл. 1).

*Таблица 1*

Распределение земель Ржевского района  
по целевому назначению по состоянию на 2021 г. [2]

Категория земель	Площадь, га	% к общей площади
Земли сельскохозяйственного назначения	210 004	76,5
Земли населенных пунктов	10 032	3,8
Земли промышленности и иного специального назначения	4 190	1,6
Земли особо охраняемых территорий и объектов (земли историко-культурного назначения)	24	0,008
Земли лесного фонда	38 319	14,0
Земли водного фонда	651	0,3
Земли запаса	10 198	3,8
<b>Итого земель в административных границах</b>	<b>274 739</b>	<b>100</b>

В 90-е гг. XX в. происходящие изменения в структуре земельных отношений больше всего затронули земли, относящиеся к сельскохозяйственным угодьям. Некогда существующие колхозы и

совхозы переходили безвозмездно в общую долевую собственность всех тех, кто работал в этих хозяйствах. Права собственности были закреплены в виде долей, а ряд приватизированных земель перешел в собственность граждан, которые не занимались сельским хозяйством: бывших рабочих сельхозпредприятий, пенсионеров и людей, работающих в социальной сфере (по состоянию на 2021 г. в собственности граждан – 81 912 га, а в собственности юридических лиц – 46 127 га земель сельскохозяйственного назначения [2]). Приватизация сельхозугодий в то время носила массовый характер и кардинально изменила структуру земельных отношений применительно к сельскохозяйственным землям, что, как было отмечено ранее, серьезно повлияло и на управление этими землями.

Ранее на территории Ржевского района насчитывалось 29 совхозов и колхозов. Затем, с появлением частной собственности, число крупных и средних сельскохозяйственных предприятий постоянно изменялось и в 2021 г. составило 24. При этом сельское хозяйство как являлось, так и является одним из основных секторов экономики Ржевского района. Весь рынок агропродовольственной продукции и продовольственная безопасность, потенциал (трудовой, поселенческий) сельских территорий района формируются за счет сельского хозяйства, которое исторически развивалось в районе как многопрофильное.

К сожалению, приходится констатировать, что за последние 30 лет площадь земель сельскохозяйственного назначения уменьшилась на 33 000 га. Большая часть земель стала неблагоприятной для возделывания культурных растений из-за природных и антропогенных факторов, а заболоченные или сильно переувлажненные территории занимают 2 289 га, что также накладывает отпечаток на использование земель сельскохозяйственного назначения (табл. 2).

Таблица 2

Использование сельскохозяйственных угодий в 1979 и 2021 гг., га [2]

Наименование	Площадь, га		Сокращение / увеличение площадей
	1979 г.	2021 г.	
Площадь сельхозугодий, всего	127 359	94 035	-26 %
Пашня	77 994	72 316	-7 %
Сады и ягодники (многолетние насаждения)	318	428	35 %
Сенокосы	13 579	5 611	-59 %
Пастбища	35 468	15 680	-56 %
Болота	2 383	2 289	-4 %

Площадь сельхозугодий за период исследования с 1979 по 2021 г. уменьшилась более чем на 26 %. Пашни сократились на 7 %, что повлияло на валовой сбор продукции сельского хозяйства, а это, в свою очередь, на

экономику района в целом. Наибольшие сокращения площади зафиксированы на сенокосах и пастбищах – более 55 %.

Обширные площади залежных земель района необходимо снова использовать в производстве. В управлении землями сельхозназначения в Ржевском районе этому пункту последние 5 лет уделяется особое внимание, ведутся планомерные работы такими организациями, как СПК «Афанасовский», СПК «Михалево», СПК «Приволжское» и ООО СП им. Жегунова, которые уже ввели в оборот большие площади неиспользуемых сельскохозяйственных земель.

Анализ земельного законодательства и практики управления земельными ресурсами показал, что сегодня в Ржевском районе существует четкая схема процесса управления земельными ресурсами, в частности землями сельскохозяйственного назначения:



В качестве наиболее важных принципов управления землями сельскохозяйственного назначения Ржевского района можно выделить: необходимость эффективно и целесообразно использовать земли; преимущество управления земельными ресурсами, принадлежащее государству; разграниченный характер управления землями сельхозназначения.

Помимо указанного, можно выделить частные принципы управления земельными ресурсами, среди которых важную роль играют организационный, финансовый и кадровый. Немаловажными в системе управления сельскохозяйственными землями являются и принципы управляемости, специализации, иерархичности и экономичности [3].

Чтобы система управления землями сельскохозяйственного назначения в Ржевском районе была отлажена и отвечала современным требованиям, необходимо совершенствовать ее элементы, так как каждый из них тесно взаимосвязан с другими и тем самым существенно влияет на состояние и эффективность использования земель сельскохозяйственного назначения.

Мониторингу в управлении землями сельскохозяйственного назначения в Ржевском районе отведена отдельная роль. Данный процесс представляет собой систему наблюдений за состоянием земельного фонда для своевременного выявления изменений, их оценки, предупреждения и устранения негативных последствий [4].

По результатам мониторинга в 2021 г. в Ржевском районе были выявлены многочисленные факты неиспользования сельскохозяйственных

земель, вследствие чего можно наблюдать их запустение и деградацию. В первую очередь неиспользование земель связано с отсутствием достаточных трудовых ресурсов в сельской местности из-за большого оттока населения, а также малого плодородия почв и недостатка инвестиционной поддержки развития сельского хозяйства. На территории Тверской области, а следовательно, и в Ржевском районе для собственников таких земель действует повышенная ставка земельного налога – 1,5 % от кадастровой стоимости.

В настоящее время в Ржевском районе крупные доли неиспользуемых земель приходятся на такие категории землепользования, как пастбища (более 60 %), пашня (30 %) и сенокосы (10 %). Можно сделать вывод, что в исследуемом районе недостаточно развита система управления землями сельхозназначения и она нуждается в совершенствовании.

Для модернизации существующей системы управления землями сельхозназначения в Ржевском районе необходимо:

- проводить мониторинг земельных ресурсов района и мероприятия по землеустройству;

- развивать аграрное производство и поддерживать новые и существующие инвестиционные проекты в сфере сельского хозяйства;

- с помощью грамотной земельной политики стремиться к повышению плодородия почв (стимулировать к этому землевладельцев);

- не допускать дальнейшую деградацию земель сельскохозяйственного назначения, стремиться сохранять существующие сельскохозяйственные площади;

- вводить в оборот неиспользуемые земли;

- увеличивать площади сельскохозяйственного землепользования с целью увеличения объема сельскохозяйственной продукции.

Конечно, реализовать все это непросто, в частности в силу недостатка у района финансовых ресурсов, но нужно двигаться в этом направлении, работать. При этом данная работа должна носить системный характер.

Подводя итог всему вышесказанному, можно констатировать, что в системе управления землями сельскохозяйственного назначения Ржевского района на данный момент существует большое количество пробелов и недостатков, которые оказывают влияние на рациональное и эффективное использование земель сельскохозяйственного назначения. С целью улучшения системы необходимо как совершенствовать земельное законодательство в отношении организации землепользования, так и уделять больше внимания (в рамках существующей правовой системы) внутрихозяйственному землеустройству каждого сельского поселения района, повышать контроль над проведением землеустройства и мероприятий по использованию и охране земель, не допускать еще

большого запустения земель сельскохозяйственного назначения. В совокупности эти способы позволят улучшить управление землями сельскохозяйственного назначения в Ржевском районе и обеспечить их эффективное использование.

#### **Библиографический список**

1. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 28.05.2022). Доступ из справ.-правовой системы «Консультант-Плюс». URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_33773/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/) (дата обращения: 15.06.2022).

2. Официальный сайт Администрации Ржевского района Тверской области. URL: <http://ржевский-район.рф/spravochnaya-informaciya-o-rayone.html> (дата обращения: 17.06.2022).

3. Повышение эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения / Е.Н. Никифорова [и др.] // Нива Поволжья. 2018. № 4. С. 83–90.

4. Полухин А.А., Титков А.А. Управление земельными ресурсами сельскохозяйственного назначения: генезис понятия и основополагающие функции // Вестник ОрелГАУ. 2019. № 3. С. 122–129.

5. Юрьева О.В., Шлеенко А.В. Региональный подход к управлению земельными ресурсами сельскохозяйственного назначения // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. № 3. С. 28–31.

### **CURRENT MANAGEMENT ISSUES AGRICULTURAL LAND RZHEVSKY DISTRICT OF THE TVER REGION**

**A.A. Artemyev, I.A. Lepekhin, A.A. Simonova**

***Abstract.** The article conducted a study of the state of agricultural lands in the Rzhevsky district of the Tver region, considered the basic principles of managing such lands based on a comparison of data for the last 30 years. A diagram of the process of managing agricultural land is presented and an analysis of the management system of the corresponding land in the Rzhevsky district was carried out. According to the results of the study, a number of problems of the existing system of management of agricultural lands in this area were identified and the main directions of action to solve them were identified.*

***Keywords:** land, management, land plot, agricultural land, agricultural land management system, land management, land resources, municipal district.*

Об авторах:

АРТЕМЬЕВ Алексей Анатольевич – доктор экономических наук, профессор, проректор по НИИД, декан инженерно-строительного факультета, заведующий кафедрой геодезии и кадастра, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: aartemev@rambler.ru

ЛЕПЕХИН Илья Александрович – кандидат юридических наук, доцент кафедры геодезии и кадастра, Тверской государственной технической университет, доцент кафедры управления персоналом, Тверской государственной университет (по совместительству), Тверь. E-mail: ilja-lepehin@rambler.ru

СИМОНОВА Анастасия Александровна – магистрант 1-го курса, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: anastasiya.simonova.1999@mail.ru

About the authors:

ARTEMYEV Alexey Anatolyevich – Doctor of Economic Sciences, Professor, Vice-Rector for Research and Development, Dean of the Faculty of Engineering and Construction, Head of the Department of Geodesy and Cadastre, Tver State Technical University, Tver. E-mail: aartemev@rambler.ru

LEPEKHIN Ilya Alexandrovich – Candidate of Juridical Sciences, Associate Professor of the Department of Geodesy and Inventory, Tver State Technical University, Associate Professor of Personnel Management, Tver State University (part-time), Tver. E-mail: ilja-lepehin@rambler.ru

SIMONOVA Anastasia Aleksandrovna – 1<sup>st</sup> year Master's Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: anastasiya.simonova.1999@mail.ru

УДК 349.412.22

## **ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ КАДАСТРОВОЙ СТОИМОСТИ**

**В.В. Карцева, И.А. Шарофеева**

© Карцева В.В., Шарофеева И.А., 2023

*Аннотация.* В статье рассматриваются проблемы оценки кадастровой стоимости и анализируются причины их возникновения. Отмечается роль кадастровой оценки в системе человеческих взаимоотношений. Обосновывается необходимость информационного обеспечения кадастра недвижимости. Приводятся основные проблемы в кадастровой оценке недвижимости населенных пунктов. Дается обоснование методического обеспечения кадастровой оценки.

*Ключевые слова: земельный участок, кадастровая стоимость, государственная кадастровая оценка, кадастровая система, кадастр населенных пунктов.*

Создание эффективной кадастровой системы недвижимости является одной из определяющих предпосылок устойчивого развития рыночных отношений, поскольку на нее возлагается решение задачи учета всех единиц недвижимой собственности. Только на основе системы кадастра осуществляется реальное гарантирование прав на недвижимость, в составе кадастра осуществляется оценка недвижимости для фискальных и регулятивных целей [8]. Современный кадастр РФ характеризуется значительным количеством проблем, связанных с неопределенностью правового статуса кадастровых ведомостей и порядка ведения кадастра, недостаточной достоверностью и полнотой имеющейся кадастровой информации, недостаточностью регистрационных данных для использования недвижимости.

Несовершенство действующей кадастровой системы существенно повышает конфликтный потенциал имущественных отношений, так как недостоверность зафиксированных в кадастре пространственных характеристик недвижимости делает невозможным точную идентификацию прав на нее и справедливое разрешение имущественных споров. Усложняется государственный контроль над использованием и охраной недвижимости, отсутствуют предпосылки для регулярного мониторинга недвижимости. Кадастр недвижимости играет роль главного источника информации для выполнения кадастровой оценки недвижимости. На оценивании базируются все сферы человеческих взаимоотношений, такие как политика, мораль, культура, экономика, градостроительство, кадастр, землеустройство, земельные отношения, а сам процесс оценки стал самодостаточным, направленным на формирование норм поведения и принятия решений [12].

Кадастр населенных пунктов должен выступать информационным ресурсом для обоснования управленческих решений органами власти всех уровней. Современный период характеризуется условиями повышенной неопределенности по вопросам информационного обеспечения прав на недвижимость, возникают риски при подготовке и обосновании кадастровых технологий для принятия управленческих решений по недвижимости населенных пунктов. Чтобы минимизировать эти риски, необходимо научиться определять кадастровую стоимость недвижимости с максимальной достоверностью.

Информационное обеспечение для принятия адекватных управленческих решений нужно осуществлять с учетом данных земельного, городского, водного, лесного и остальных видов кадастров, а также кодексов, законов и нормативно-правовых документов [4].

Несовершенство правовой и нормативной базы кадастровой оценки недвижимости, недостатки разработанных методик оценки, проблемы землеустройства населенных пунктов приводят к значительным погрешностям в определении стоимости недвижимости. Их последствиями являются разработка, подготовка и принятие недостаточно обоснованных нормативных документов, регламентирующих организацию и методическое обеспечение кадастровой оценки недвижимости, не совсем корректные подходы на уровне формулирования основных целей оценки и формирования объектов оценки в населенных пунктах [4].

Объекты недвижимости в населенных пунктах являются самыми сложными и важными для оценки в РФ. Населенные пункты имеют значительные отличия по размерам, численности населения, составу недвижимости, условиям функционирования, состоянию и составу инфраструктуры. При оценке недвижимости населенных пунктов возникают значительные методологические сложности, поскольку для этого не создана и не может быть создана универсальная методика.

В населенных пунктах сплочена основная масса предприятий и объектов бизнеса, которые в современной экономической системе являются основными налогоплательщиками и арендаторами, т.е. основными источниками наполнения бюджетов всех уровней (по предварительным данным, более 80 % поступлений – от земельных платежей). Это доказывает важность кадастровой оценки недвижимости для дальнейшего развития кадастра, землеустройства и экономики страны в целом. При выработке управленческих решений на основе кадастровых данных необходима система критериев, которые будут учитывать различные изменения в урбанизированной среде. Важной частью системы должны стать результаты оценки объектов недвижимости и их регулярный мониторинг.

Одной из наиболее сложных проблем является наполнение кадастра информацией о стоимостных характеристиках недвижимости в соответствии с действующим законодательством. Решение данной задачи возможно только при учете международного опыта оценки недвижимости и современных научных разработок [10].

Большое количество современных методических работ базируется на теории и практике оценки зарубежных разработок. Действующая система подготовки оценщиков использует опыт американской методической школы. В связи с этим возникает необходимость в привлечении наиболее опытных и квалифицированных независимых оценщиков, что особенно актуально для крупных городов с большими материальными ресурсами и высоким уровнем активности рынка.

Правильное и корректное определение кадастровой стоимости недвижимости населенных пунктов является одним из важнейших условий осуществления эффективного землепользования. Некоторые проблемы

современного рынка недвижимости, согласно законодательству, отнесены к компетенции органов местной власти, в результате чего нормативно-правовая база местного уровня разнообразна и часто усложняет создание и ведение современных кадастровых систем.

Исполнительная власть выступает не только как орган государственной власти и управления, но и как сторона хозяйствования, имеющая свои коммерческие выгоды, возможности и проблемы. Это, в свою очередь, влияет на выполнение кадастровой оценки недвижимости, что приводит к систематическим смещениям ее результатов [11].

Наиболее актуальные проблемы кадастрового обеспечения управления недвижимостью населенных пунктов – исследование и разработка математических моделей оценки недвижимости, учитывающих факторы:

- изменяющуюся экономическую ситуацию;
- несформированность и недостаточную устойчивость рынка недвижимости;
- несоответствие общепринятым стандартам функционирования;
- отсутствие необходимых законодательных актов о кадастре, землеустройстве и их несовершенстве;
- отсутствие достоверной информационной базы о сделках с недвижимостью;
- субъективизм экспертов-оценщиков и т. п. [8].

Вопросы теории и практики оценки недвижимости стали объектом исследования для многих ученых. Необходимо отметить классические труды Дж.К. Эккерта, Г.С. Харрисона, Дж. Фридмана. На методологическом уровне современные проблемы определения стоимости недвижимости рассматривались в работах Д. Рикардо, А. Маршалла, Р. Харда, М. Хальбвакса, Г. Харта, Р. Тарвея, Р. Ратклифа, П. Уэнда, Л. Уинго, У. Алонсо, Р. Эткина, Р. Мейера, А. Сегединова, Т. Сааты и др. Практика отечественной оценки в некоторой степени подражает зарубежным методикам, но также существует значительное количество собственных методических разработок ученых, теория и практика, приведенная в материалах С. Войтенка, В. Горлачука, Ю. Дехтяренко, О. Дорош, А. Драпиковского, И. Ивановой, Ю. Киричека, М. Лихогруда, А. Лященко, А. Мартына, Ю. Манцевича, Ю. Палехи, Л. Перовича, О. Петраковской, В. Сидоренко, М. Ступеня, П. Сухого, А. Третьяка, П. Черняги.

Современные исследования в области методологического и методического обеспечения оценки недвижимости способствуют развитию и усовершенствованию этого направления. Однако их широкий диапазон, с одной стороны, влияет на развитие теории и практики оценки, а с другой – не позволяет в полной мере сформировать единый вектор. На практике оценщики работают в реальных условиях, характеризующихся

отсутствием единых верифицированных баз данных, необходимого объема информации или ее недоступностью, что заставляет использовать сомнительные сведения. Отметим, что, несмотря на теоретическую и практическую важность научных исследований в сфере оценки недвижимости населенных пунктов, данная проблема не нашла должного отражения в трудах отечественных ученых [11].

Особую актуальность приобретает задача методологического обеспечения оценки недвижимости в структуре кадастра населенных пунктов в связи с разработкой проектов практического управления собственностью. Без детального анализа основных проблем землепользования на макро- и микроэкономических уровнях, моделирования последствий таких решений, их информационного сопровождения кадастровыми данными приватизация недвижимости может привести к существенным потерям в управлении развитием населенных пунктов и нанести большой ущерб интересам людей. Одним из путей решения этих проблем является формирование адекватных математических и информационных моделей оценки недвижимости [2]. Усложнение современных экономических условий, ограниченность времени для решения научно-практических задач сегодняшнего дня приводят к необходимости разработки и использования новых технологий, что поможет ускорить создание, внедрение и развитие системы оценки недвижимости в новом формате.

Результаты выполненных исследований, разработанные алгоритмы и модели, предложения и рекомендации могут служить основой для осуществления оценочных работ, а также использоваться при коррекции и уточнении полученных оценщиками результатов, что позволит значительно снизить затраты на выполнение новой оценки с учетом сведений системы кадастра и землеустройства населенных пунктов. Для дальнейшей корректировки результатов необходимо проанализировать и усовершенствовать методические подходы к кадастровой оценке недвижимости и, следовательно, повысить достоверность результатов оценки в населенных пунктах с развитой инфраструктурой.

Таким образом, процессы совершенствования системы оценки недвижимости в структуре кадастра, ее методов, а также осуществления прикладных исследований представляются достаточно актуальными и значимыми для развития кадастровой системы населенных пунктов РФ.

### **Библиографический список**

1. Гражданский кодекс Российской Федерации (ГК РФ): Федер. закон РФ от 30.11.1994 № 51-ФЗ. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_5142/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142/) (дата обращения: 23.08.2022).

2. Земельный кодекс Российской Федерации: Федер. закон РФ от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 02.08.2019). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_33773/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/) (дата обращения: 20.08.2022).

3. Об оценочной деятельности в Российской Федерации: Федер. закон от 29.07.1998 № 135-ФЗ. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_19586/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19586/) (дата обращения: 19.08.2022).

4. Об утверждении указаний о государственной кадастровой оценке: приказ Министерства экономического развития РФ от 12.05.2017 № 226. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_217405/1cfba317e93c368b7e808fa9caa217b550814122/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_217405/1cfba317e93c368b7e808fa9caa217b550814122/) (дата обращения: 16.08.2022).

5. О государственной кадастровой оценке: Федер. закон РФ от 03.07.2016 № 237-ФЗ. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_200504/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_200504/) (дата обращения: 19.08.2022).

6. О кадастровой деятельности: Федер. закон РФ от 24.07.2007 № 221-ФЗ (последняя редакция). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_70088/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_70088/) (дата обращения: 16.08.2022).

7. Варламов А.А., Гальченко С.А., Аврунев Е.И. Кадастровая деятельность: учебник / под общ. ред. А.А. Варламова. 2-е изд., доп. М.: Форум: Инфра-М, 2016. 280 с.

8. Ильин М.О. Оценка объектов капитального строительства для целей оспаривания // Имущественные отношения в РФ. 2016. № 6 (177). С. 82–93.

9. Основы кадастра недвижимости: учебное пособие / Г.А. Калабухов [и др.]. Воронеж: Воронежский ГАСУ, 2014. 171 с.

10. Палий Н.В. Исследование методов и результатов государственной кадастровой оценки земель поселений и разработка алгоритмов их корректировки: автореферат дис. ... канд. техн. наук. Москва, 2003. 44 с.

11. Рекомендации «круглого стола» на тему «О проблемах кадастровой оценки объектов недвижимости» от 22.11.2018, г. Москва. URL: <http://council.gov.ru/activity/activities/roundtables/99148/> (дата обращения: 16.08.2022).

12. Сизов А.П. Введение в специальность. Землеустройство и кадастры: учебное пособие. М.: МИИГАиК, 2013. 73 с.

## PROBLEMS OF ASSESSING THE CADASTRAL VALUE

V.V. Kartseva, I.A. Sharofeeva

**Abstract.** *The article discusses the problems of cadastral valuation and analyzes the causes of their occurrence. The role of cadastral valuation in the system of human relationships is noted. The necessity of information support of the real estate cadastre is substantiated. The main problems in the cadastral valuation of real estate settlements are given. The substantiation of methodological support of cadastral valuation is given.*

**Keywords:** *land plot, cadastral valu, estate cadastral valuation, cadastral syste, cadastre of settlements.*

Об авторах:

КАРЦЕВА Вера Викторовна – кандидат экономических наук, доцент кафедры геодезии и кадастра, Тверской государственной технической университет, директор ООО «РЭА центр “Перспектива”», оценщик 1-й категории, Тверь. E-mail: vera.v.kartseva@gmail.com

ШАРОФЕЕВА Ирина Алексеевна – студентка 2-го курса кафедры геодезии и кадастра, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: isharofeeva2002@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, Director of REA Center Perspektiva LLC, Appraiser of the 1<sup>st</sup> category, Tver. E-mail: vera.v.kartseva@gmail.com

SHAROFEEVA Irina Alekseevna – 2<sup>nd</sup> year Student of the Department of Geodesy and Cadastre, Tver State Technical University, Tver. E-mail: isharofeeva2002@gmail.com

УДК 528.4:332.334:349.41

## К ВОПРОСУ О ГОСУДАРСТВЕННОЙ РЕГИСТРАЦИИ ПРАВА СОБСТВЕННОСТИ НА НЕДВИЖИМОЕ ИМУЩЕСТВО

В.В. Карцева, Я.А. Сабинайте

© Карцева В.В., Сабинайте Я.А., 2023

**Аннотация.** *В статье исследуются актуальные вопросы, возникающие в правовом регулировании права собственности, а также проблемы, связанные с пониманием возникновения, прекращения и*

*содержания права собственности. Рассматривается роль государственной регистрации в юридическом механизме возникновения права собственности.*

**Ключевые слова:** *право собственности, недвижимость, возникновение и прекращение права собственности, содержание права собственности, государственная регистрация.*

Право собственности включает в себя право владения, право пользования и распоряжения (ст. 209 ГК РФ). Правом владения признается юридически обеспеченная возможность фактического господства собственника над имуществом, не связанная с использованием его свойств; правом пользования – юридически обеспеченная возможность собственника извлекать из принадлежащего ему имущества полезные свойства; правом распоряжения – юридически обеспеченная возможность определять судьбу имущества.

Право собственности возникает вследствие создания имущества, получения плодов, продукции и доходов от этого имущества, использования природных ресурсов, приобретения имущества по сделкам и по другим основаниям, не запрещенным законом (ст. 218 ГК РФ).

Проблема правовой природы государственной регистрации прав на недвижимое имущество, а также ее роли в механизмах первоначального возникновения и производного обретения права собственности на недвижимое имущество является одной из наиболее важных юридических задач современного гражданского права. От ответа на вопрос «возникает ли право собственности на недвижимость до его государственной регистрации, которая только удостоверяет соответствующий факт, или лицо становится собственником недвижимой вещи с момента государственной регистрации?» зависит возможность или невозможность применения такого судебного способа защиты права собственности, как его признание в условиях, когда регистрация такого права по определенным причинам не произведена. В основе этой проблемы лежит современный нормативный подход к регулированию отношений государственной регистрации прав на недвижимое имущество, а также определение ее места в механизме возникновения и перехода права собственности на недвижимость. Одним из ее проявлений выступает судебная практика разрешения дел (в частности, по искам о признании права собственности), связанных с государственной регистрацией прав на спорное недвижимое имущество или отсутствием ее проведения.

Обозначенный способ защиты права собственности на недвижимое имущество становился предметом рассмотрения таких ученых-юристов, как С.С. Алексеев, И.В. Андронов, И.В. Венедиктова и т. д.

Цель статьи состоит в определении современного подхода к оценке роли государственной регистрации права собственности на спорное недвижимое имущество в юридических механизмах его возникновения и

перехода, а также в установлении условий применения такого способа защиты, как признание права собственности на объект недвижимого имущества. Данную проблему необходимо рассматривать в контексте положений действующего гражданского законодательства РФ, т.е. в нормативно-правовом ключе, и в контексте осмысления соответствующего материала на уровне доктрины гражданского права.

Базовым нормативным положением ГК РФ является определяющая роль государственной регистрации права собственности на объект недвижимого имущества в юридическом механизме его первоначального возникновения. Законодатель вводит определенную градацию обстоятельств правовой реальности, с которыми связывается возникновение права собственности на вновь построенный объект недвижимого имущества. В частности, согласно общему правилу право собственности на недвижимость возникает с момента завершения строительства (создания имущества). В то же время, если недвижимость подлежит принятию в эксплуатацию, право собственности возникает с момента такого принятия. Если же право собственности на недвижимость еще подлежит государственной регистрации, тогда оно возникает с момента государственной регистрации (п. 2 ст. 223 ГК РФ).

Аналогичный подход предполагает градацию обстоятельств правовой реальности и определяет возможный состав обстоятельств, являющихся основанием для перехода права собственности на недвижимое имущество, и взаимосвязь между ними. Такими обстоятельствами выступают:

- 1) передача вещи;
- 2) нотариальное удостоверение договора;
- 3) государственная регистрация права собственности.

Однако осмысление указанных нормативных положений в контексте связи с другими предписаниями действующего гражданского законодательства РФ показывает, что подход, в рамках которого государственная регистрация права собственности рассматривается как обстоятельство, связанное с возникновением такого права у соответствующего лица, не является бесспорным. Об этом свидетельствует определение государственной регистрации прав на недвижимое имущество как официального признания и подтверждения государством фактов приобретения, изменения или прекращения вещных прав на недвижимое имущество (ст. 1 Федерального закона «О государственной регистрации недвижимости» от 13.07.2015 № 218-ФЗ). Из этой формулировки следует, что для подтверждения соответствующих фактов права должны наступить раньше государственной регистрации.

Вышеизложенное позволяет заметить, что сейчас происходит переосмысление высшими судебными инстанциями механизмов первоначального возникновения прав на недвижимость и перехода прав

между участниками гражданского оборота. Государственная регистрация не является способом возникновения такого права, а выступает средством фиксации соответствующих обстоятельств правовой реальности. Соответствующий правоприменительный подход полностью соответствует положениям действующего гражданского законодательства РФ и современным разработкам в этой сфере. Основная цель государственной регистрации – повысить уровень юридической обеспеченности прав, принадлежащих участникам гражданского оборота. В этой связи государственная регистрация по своей телеологической направленности является юридическим способом охраны субъективных гражданских прав. Следует согласиться с тем, что в рамках традиционных механизмов возникновения и перехода субъективных гражданских прав на недвижимое имущество государственная регистрация является одним из элементов юридического состава – основания возникновения и перехода соответствующих прав.

В случае создания новой недвижимой вещи государственная регистрация, являясь завершающим элементом, удостоверяет факт возникновения права собственности у конкретного лица, чем обеспечивает приобретение соответствующим имуществом гражданской оборотоспособности как недвижимой вещи. При переходе права собственности государственная регистрация служит средством обеспечения прав приобретателя, так как с ее проведением факт перехода прав становится общепризнанным. В то же время необходимо осознавать, что факты возникновения и перехода прав собственности имеют место до их государственной регистрации. В связи с этим при нарушении, непризнании или оспаривании таких прав другими лицами существуют предпосылки для применения такого способа защиты, как признание права собственности, поскольку объект защиты уже существует.

Право собственности является тем фундаментом, на котором базируется правовая система любой страны. Конституция РФ установила основные принципы права собственности. В РФ существуют государственная, муниципальная, частная и смешанные формы собственности. В Конституции РФ определено, что каждый имеет право владеть, пользоваться и распоряжаться собственностью, результатами своей интеллектуальной, творческой деятельности (ст. 35 Конституции РФ). Право собственности приобретается в порядке, определенном законом. Граждане для удовлетворения своих нужд могут пользоваться объектами права собственности согласно закону.

Никто не может быть противоправно лишен права собственности. Принудительное отчуждение объектов права собственности может быть применено только в виде исключения из мотивов общественной необходимости, на основании и в порядке, установленных законом, при условии предварительного и полного возмещения их стоимости.

Принудительное отчуждение таких объектов с последующим полным возмещением их стоимости допускается только в условиях военного или чрезвычайного положения. Конфискация имущества может быть применена исключительно по решению суда в случаях, объеме и порядке, установленных законом.

Использование собственности не может наносить ущерб правам, свободам и достоинствам граждан, интересам общества, ухудшать экологическую ситуацию и природные качества земли.

Собственность накладывает обязательства и не должна использоваться во вред человеку и обществу. Государство обеспечивает защиту всех прав собственности и хозяйствования. Все субъекты права собственности равны перед законом.

### **Библиографический список**

1. Гражданский кодекс Российской Федерации. Часть первая: Федер. закон от 30.11.1994 № 51-ФЗ // Собрание законодательства РФ. 1994. № 32. Ст. 3301.

2. Суханов Е.А. Основания возникновения, изменения и прекращения гражданских правоотношений // Российское гражданское право. URL: <https://be5.biz/pravo/g031/8.html> (дата обращения: 18.11.2022).

3. О применении судами некоторых положений раздела I части первой Гражданского кодекса Российской Федерации: Постановление Пленума Верховного Суда Российской Федерации от 23.06.2015 № 25. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_181602/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_181602/) (дата обращения: 17.11.2022).

4. Костенко Е.В. Современные проблемы государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним // Молодой ученый. 2021. № 11 (353). С. 96–98.

## **ON THE ISSUE OF STATE REGISTRATION OF OWNERSHIP OF IMMOVABLE PROPERTY**

**V.V. Kartseva, Y.A. Sabinaite**

***Abstract.** The article deals with topical issues arising in the legal regulation of property rights, as well as problems related to the understanding of the origin, termination and content of property rights are raised. The role of state registration in the legal mechanism of the emergence of property rights is considered.*

***Keywords:** ownership, real estate, the emergence and termination of ownership, the content of ownership, state registration.*

Об авторах:

КАРЦЕВА Вера Викторовна – кандидат экономических наук, доцент кафедры геодезии и кадастра, Тверской государственной технической университет, директор ООО «РЭА центр “Перспектива”», оценщик 1-й категории, Тверь. E-mail: vera.v.kartseva@gmail.com

САБИНАЙТЕ Яна Алексеевна – студентка группы кафедры геодезии и кадастра, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: yana.sabinate@yandex.ru

About the authors:

KARTSEVA Vera Viktorovna – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Geodesy and Cadastre, Tver State Technical University, Director of REA Center Perspektiva LLC, Appraiser of the 1<sup>st</sup> category, Tver. E-mail: vera.v.kartseva@gmail.com

SABINAITE Yana Alekseevna – 2<sup>nd</sup> year Student of the Department of Geodesy and Cadastre, Tver State Technical University, Tver. E-mail: yana.sabinate@yandex.ru

УДК 528.087.4:332

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ГОСУДАРСТВЕННОГО МОНИТОРИНГА ЗЕМЕЛЬ

О.С. Лазарева, О.Е. Лазарев, А.Д. Никитина, В.В. Никитин

© Лазарева О.С., Лазарев О.Е.,  
Никитина А.Д., Никитин В.В., 2023

*Аннотация.* Статья посвящена использованию геоинформационных систем (ГИС) при проведении государственного мониторинга земель. Рассмотрены цели и задачи государственного мониторинга земель. Выделено наиболее перспективное направление применения ГИС.

*Ключевые слова:* мониторинг, ГИС, земля, программа, территория, ресурс, анализ, данные.

«Государственный мониторинг земель является частью государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды) и представляет собой систему наблюдений, оценки и прогнозирования, направленных на получение достоверной информации о состоянии земель, об их количественных и качественных характеристиках, их использовании и о состоянии плодородия почв. Объектами государственного мониторинга земель являются все земли в Российской Федерации» [1].

Для обеспечения мониторинга используются новые средства и технологии, системы наблюдений, сбора и обработки информации, в основе которых находится дистанционное зондирование Земли, являющееся самым объективным и оперативным методом.

Дистанционное зондирование – это комплекс различных методов фиксации состояния природной среды с помощью фотографического, сканерного и радиолокационного оборудования.

Материалы, полученные при помощи дистанционного зондирования, имеют большую обзорность и высокое разрешение на местности, позволяют в короткий срок картографировать значительные по площади территории.

Основные достоинства дистанционных изображений:

- высокая детальность;
- одновременный охват обширных пространств;
- возможность получения повторных снимков и изучения трудно-доступных территорий;
- получение информации практически в любом масштабе.

Оперативное отслеживание и мониторинг состояния земельных ресурсов на основе материалов дистанционного зондирования называются аэрокосмическим мониторингом.

Цели мониторинга земель:

- выявление изменений состояния земель;
- оценка, прогноз, предотвращение и устранение последствий негативных процессов;
- выработка рекомендаций;
- совершенствование и внедрение новых методов дистанционного зондирования.

Мониторинг включает в себя, помимо наблюдения, оценку и прогнозирование. По результатам мониторинга земель составляются отчеты, научные прогнозы, тематические карты, которые предоставляются органам государственной власти.

Задачи государственного мониторинга земель обозначены в ст. 67 Земельного кодекса Российской Федерации:

- 1) своевременное выявление изменений состояния земель, оценка и прогнозирование этих изменений, выработка предложений о предотвращении негативного воздействия на земли, об устранении последствий такого воздействия;

- 2) обеспечение органов государственной власти информацией о состоянии окружающей среды в части состояния земель в целях реализации полномочий данных органов в области земельных отношений, включая реализацию полномочий по государственному земельному надзору;

3) обеспечение органов местного самоуправления информацией о состоянии окружающей среды в части состояния земель в целях реализации полномочий данных органов в области земельных отношений, в том числе по муниципальному земельному контролю;

4) обеспечение юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, граждан информацией о состоянии окружающей среды в части состояния земель [1].

Важным компонентом мониторинга является создание эффективного управления имеющимися ресурсами. Эту роль играют геоинформационные системы (ГИС), которые объединяют информацию в информационно-аналитический комплекс на основе пространственных данных.

Сферы применения ГИС:

управление земельными ресурсами;

земельные кадастры;

проектирование, инженерные изыскания и планирование в градостроительстве;

тематическое картографирование;

анализ рельефа местности;

навигация наземного транспорта;

управление воздушным движением;

мониторинг окружающей среды;

управление природными ресурсами.

Применение ГИС для мониторинга земель позволяет создавать карты в цифровом виде по координатам, которые были получены в результате измерений на местности. При создании цифровых карт в среде ГИС упор делается на создании структуры пространственных отношений между объектами.

Цифровые карты являются основой для изготовления бумажных и компьютерных карт и содержат данные, описывающие положение и пространственно-логические взаимоотношения объектов на местности.

Осложнение экологической обстановки делает работу по созданию прикладных ГИС и их использованию при решении комплекса проблем, возникающих в области охраны окружающей среды, все более актуальной. В области мониторинга земель с помощью ГИС можно выполнить основные задачи:

отразить состояние земельных ресурсов по отдельным параметрам;

оценить площадь и продуктивность сельскохозяйственных угодий;

спрогнозировать возможное изменение качества земель;

оценить экономический ущерб от загрязнения земли воздушными, водными и другими источниками;

смоделировать экологические процессы на земле и др.

Для мониторинга земель используют различные программные средства, в частности ГИС-продукты. В области мониторинга широкое

применение получили ГИС «Панорама», Photomod и GeoGraph, недостатком которых является то, что они работают с данными на небольших территориях. Мощными и производительными программами выступают ERDAS, ArcInfo и MapInfo, имеющие при этом высокую стоимость.

Для успешной реализации и эксплуатации ГИС необходимо определить конкретных потребителей информационной продукции ГИС, порядок получения исходных данных и порядок формирования баз картографических и семантических данных; сформулировать конкретные информационные задачи анализа исходных данных и связанные с этим требования к техническим и программным средствам.

Геоинформационные системы позволяют визуализировать значимые данные, имеющие географическую привязку, реализовать процедуры выделения и периодического корректирования ареалов проблем, которые характеризуются рядом зафиксированных параметров.

Схема последовательности действий:

- поиск и сбор исходных данных;
- характеристика проблем на основании собранных данных;
- построение элементарных и комплексных карт;
- типологическое районирование территории субъекта Российской Федерации на основе имеющихся элементарных и комплексных карт;
- выработка рекомендаций по решению управленческой задачи;
- оценка экономической эффективности осуществленных природо-охранных мероприятий.

Отметим, что в России наблюдается бурный рост интереса к ГИС, что связано с широким спектром их применения в сферах землеустройства, контроля ресурсов, экологии, государственного управления, экономики, социальных задач и многих других.

Геоинформационные технологии применяют практически во всех сферах человеческой деятельности. Наиболее же перспективное направление их применения связано с наличием блока анализа и интерпретации информации, который дает возможность моделировать и прогнозировать различные процессы, сравнивать показатели.

### **Библиографический список**

1. Земельный кодекс Российской Федерации: Федер. закон от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 14.07.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2022). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_33773/0b2b2f4d1871a081e0da8f1ff95bab2f1fecda1a/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/0b2b2f4d1871a081e0da8f1ff95bab2f1fecda1a/) (дата обращения: 20.08.2022).

2. О геодезии и картографии: Федер. закон от 26.12.1995 № 209-ФЗ. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». URL:

[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_8782/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8782/) (дата обращения: 22.08.2022).

3. О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения: Федер. закон от 16.07.1998 № 101-ФЗ (последняя редакция). Доступ из справ.-правовой системы «Консультант-Плюс». URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_19434/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19434/) (дата обращения: 22.08.2022).

4. О землеустройстве: Федер. закон от 18.06.2001 № 78-ФЗ. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_32132/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_32132/) (дата обращения: 21.08.2022).

5. О кадастровой деятельности: Федер. закон от 24.07.2007 № 221-ФЗ. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_70088/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_70088/) (дата обращения: 21.08.2022).

6. Курбанова З.А. Кадастр недвижимости и мониторинг земель: учебное пособие. Махачкала: ДГУНХ, 2018. 187 с.

7. Кустешава И.Н. Мониторинг земель: учебное пособие. М.: Юрайт, 2020. 96 с.

8. Сизов А.П. Мониторинг и охрана городских земель: учебное пособие. 2-е изд., перераб. и доп. М.: МИИГАиК, 2009. 264 с.

## USE OF GIS FOR THE PURPOSES OF STATE LAND MONITORING

**O.S. Lazareva, O.E. Lazarev, A.D. Nikitina, V.V. Nikitin**

***Abstract.** The article is devoted to the use of geoinformation systems (GIS) during the state monitoring of land. The goals and objectives of state land monitoring are considered. The most promising direction of GIS application is highlighted.*

***Keywords:** monitoring, GIS, land, program, territory, resource, analysis, data.*

Об авторах:

ЛАЗАРЕВА Оксана Сергеевна – старший преподаватель кафедры геодезии и кадастра, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: [Lazos\\_tvgu@mail.ru](mailto:Lazos_tvgu@mail.ru)

ЛАЗАРЕВ Олег Евгеньевич – старший преподаватель, заведующий лабораторией кафедры геодезии и кадастра, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: [Lazarev\\_tvgu@mail.ru](mailto:Lazarev_tvgu@mail.ru)

НИКИТИНА Александра Дмитриевна – студентка 4-го курса, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: [alexandra.2211@mail.ru](mailto:alexandra.2211@mail.ru)

НИКИТИН Виктор Владимирович – студент 4-го курса, Тверской государственной университет, Тверь. E-mail: vnikitin0002@gmail.com

About the authors:

LAZAREVA Oksana Sergeevna – Senior Lecturer of the Department of Geodesy and Cadastre, Tver State Technical University, Tver. E-mail: Lazos\_tvgu@mail.ru

LAZAREV Oleg Evgenievich – Senior Lecturer, Head of the Laboratory of the Department of Geodesy and Cadastre, Tver State Technical University, Tver. E-mail: Lazarev\_tvgu@mail.ru

НИКИТИНА Александра Дмитриевна – 4<sup>th</sup> year Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: alexandra.2211@mail.ru

НИКИТИН Viktor Vladimirovich – 4<sup>th</sup> year Student, Tver State University, Tver. E-mail: vnikitin0002@gmail.com

УДК 332.14:338.26

## ПОНЯТИЕ И СУЩНОСТЬ РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

**О.С. Лазарева, О.Е. Лазарев, А.Д. Никитина, В.В. Никитин**

© Лазарева О.С., Лазарев О.Е.,  
Никитина А.Д., Никитин В.В., 2023

***Аннотация.** В статье рассмотрено многообразие понятия «регион», изучены характеристики региона, выделены основные цели регионального развития: улучшение качества жизни и рост благосостояния населения.*

***Ключевые слова:** регион, субъект, территория, качество жизни, развитие, прогнозирование, планирование, стратегия.*

Понятие «регион» характеризуется многообразием трактовок с разных точек зрения:

1. Географической: «... часть поверхности планеты Земля и воздушного пространства над ней с общей территорией, флорой и фауной, а также населением» [7].

2. Экономической: «... территория в административных границах субъекта Федерации, характеризующаяся комплексностью, целостностью, специализацией и управляемостью» [11]. Для экономики наиболее важным является выделение регионов с позиций административного и экономического регулирования, места в региональном разделении труда, функционирования рынков и т. п. В связи с этим принято считать, что регион – это субъект Российской Федерации (республика, край, область).

3. Социально-экономического образования: «... территориальное социально-экономическое образование, основой которого является пространственная организация производительных сил» [10]. Пространственная организация производительных сил характеризуется единством и целостностью производственного процесса, который должен развиваться на собственной социально-экономической базе.

4. Субъекта хозяйствования: «Регион в качестве субъекта хозяйствования предполагает учет условий, которые складываются в пределах данной территории» [9]. К числу таких условий можно отнести экономическую целостность территории; степень развития внутренних и внешних экономических связей; систему социальных и общественно-политических задач, которые решаются на территории конкретного региона и др.

Е.А. Власенкова отмечает, что регион – это целостная социально-экономическая система, которая имеет единую структуру, включающую физико-географическую, экономическую, политико-административную, этническую, социокультурную, правовую, политическую составляющие, соответствующие им социальные институты, при определяющей роли институтов управления в организации жизни региона.

Для региона характерны обособленность, целостность, комплексность и структурированность.

Согласно Указу Президента РФ от 16.01.2017 № 13 «Об утверждении Основ государственной политики регионального развития Российской Федерации на период до 2025 года», «регион – часть территории Российской Федерации в границах территории субъекта Российской Федерации» [3].

Регион может совпадать с границами территории субъекта Российской Федерации или объединять территории нескольких субъектов. Исходя из приведенной выше интерпретации, можно сделать вывод, что регион является отдельным субъектом Российской Федерации и выступает единицей административно-территориального деления страны.

Следует отметить, что федеральный округ не является субъектом Российской Федерации. Этот термин служит для обозначения укрупненной территории, состоящей из группы субъектов.

Федеральные округа были образованы Указом Президента Российской Федерации от 13.05.2000 № 849 «О полномочном представителе Президента Российской Федерации в федеральном округе» [2].

В соответствии с вышесказанным можно дать следующее определение: регион – это многогранное, комплексное явление, представляющее собой экономически целостную территорию, которая отличается от других территорий по ряду характеристик, а именно наличию территориальных границ, исторического прошлого и территориальных органов власти.

«Социально-экономическое развитие региона – это центральная функция органов власти региона, которая становится особенно актуальной во время кризиса и постоянных структурных изменений» [8].

А.И. Гаврилов дает следующее определение социально-экономического развития региона: «В каждом случае под развитием обычно подразумевается любое прогрессивное изменение, прежде всего в экономической сфере ... Это многомерный и многоаспектный процесс, который обычно рассматривается с точки зрения совокупности различных социальных и экономических целей. Даже если речь идет только об экономическом развитии, оно обычно рассматривается совместно с развитием социальным» [5].

По мнению известного географа А.Г. Исаченко, социально-экономическое развитие региона – это изучение пространственных проблем в развитии региона, обеспечивающее эффективность экономических и социальных сфер общества в целом.

Социально-экономическое развитие региона включает в себя рост производства и увеличение доходов.

Социально-экономическое развитие всегда должно иметь направленность, которая определяется целью или системой целей. При положительной направленности говорят о прогрессе, при отрицательной – о регрессе.

В настоящее время основной целью экономического развития региона является улучшение качества жизни и рост благосостояния населения.

«Качество жизни – это фактор, показывающий, насколько эффективно конкретный человек может удовлетворить свои материальные, интеллектуальные, социальные и духовные потребности, насколько качественно он может развиваться культурно и физически» [6].

Цели социально-экономического развития региона:

увеличение доходов;

улучшение образования, здравоохранения;

снижение уровня нищеты;

обогащение культурной жизни.

Специфические особенности Российской Федерации, связанные с социально-экономическим развитием регионов, заключаются в масштабности региональной дифференциации (имеющихся между субъектами федерации сильных различий по качеству жизни населения, развитию социальной сферы и т. д.).

Развитием региона можно управлять с помощью широкого спектра конкретных действий, посредством которых местные органы власти стимулируют развитие экономики региона, создают новые рабочие места, расширяют возможности экономической деятельности в обществе.

Отметим особенности социально-экономического развития региона: образовывается независимо от величины потенциала конкретного региона;

характеризуется определенным состоянием функционирования взаимосвязанных хозяйственных структур;

имеет четко обусловленное разделение труда для каждого участника социально-экономического развития региона.

Таким образом, государственное регулирование территориального развития региона можно представить как действия политического, правового, финансового, социального, экономического характера, направленные:

на стимулирование развития территорий посредством мер государственной поддержки;

активизацию социальной мобильности населения;

создание условий для развития территорий опережающего социально-экономического развития, особых экономических зон, технопарков, технополисов;

формирование специфических организационно-правовых режимов на территориях особого политического и геополитического значения;

оперативное регулирование зон бедствий (стихийных, техногенных и др.).

Выявленные особенности социально-экономического развития регионов обозначают потребность в управлении социально-экономическим потенциалом региона. Для определения потенциала региона необходимо проводить периодический анализ, выявлять проблемы и разрабатывать рекомендации по их устранению. Все эти меры направлены на стабилизацию социально-экономической ситуации и достижение последующего эффективного ритма функционирования региона.

Ключевыми вопросами социально-экономического развития региона являются:

привлечение в регион новых производств;

обновление структуры производств;

развитие инфраструктуры жизнеобеспечения и жизнедеятельности населения;

создание новых высокооплачиваемых рабочих мест.

Социально-экономическое развитие регионов – это качественные изменения, которые основаны на увеличении доходов, улучшении здоровья населения, повышении уровня образования. Развитие любого региона – сложный и многогранный процесс. Социально-экономическое развитие региона имеет положительную динамику только тогда, когда расширяется личная свобода каждого гражданина в экономической сфере, что возможно при эффективной поддержке государства.

### **Библиографический список**

1. О зонах территориального развития в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федер. закон от 03.12.2011 № 392-ФЗ. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_122563/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_122563/) (дата обращения: 12.07.2022).
2. О полномочном представителе Президента Российской Федерации в федеральном округе: указ Президента РФ от 13.05.2000 № 849. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_23329/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_23329/) (дата обращения: 12.07.2022).
3. Основы государственной политики регионального развития Российской Федерации на период до 2025 года: указ Президента РФ от 16.01.2017 № 13. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_210967/f938e46a4000bf25f99c70c69823278591395d7d/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_210967/f938e46a4000bf25f99c70c69823278591395d7d/) (дата обращения: 12.07.2022).
4. О стратегическом планировании в Российской Федерации: Федер. закон от 28.06.2014 № 172-ФЗ. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_164841/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_164841/) (дата обращения: 10.07.2022).
5. Гаврилов А.И. Региональная экономика и управление. URL: [http://vasilieva.a.narod.ru/ru/stat\\_rab/book/Reg\\_ek\\_upr\\_Gavrilov/8-22.aspx.htm](http://vasilieva.a.narod.ru/ru/stat_rab/book/Reg_ek_upr_Gavrilov/8-22.aspx.htm) (дата обращения: 16.07.2022).
6. Качество уровня жизни. URL: <https://rrepetitor.ru/person/chem-opredelyaetsya-uroven-zhizni-naseleniya/> (дата обращения: 16.07.2022).
7. Регион и его классификация. URL: <https://ktonanovenkogo.ru/voprosy-i-otvety/region-hto-hto-takoe.html> (дата обращения: 12.07.2022).
8. Социально-экономическое развитие региона. URL: [https://studopedia.ru/6\\_114106\\_strategiya-ekonomicheskogo-razvitiya-regionov.html](https://studopedia.ru/6_114106_strategiya-ekonomicheskogo-razvitiya-regionov.html) (дата обращения: 16.07.2022).
9. Сущность региона. URL: [https://vuzlit.ru/1551202/suschnost\\_regiona\\_obekta\\_upravleniya\\_obekta\\_hozyaystvovaniya](https://vuzlit.ru/1551202/suschnost_regiona_obekta_upravleniya_obekta_hozyaystvovaniya) (дата обращения: 16.07.2022).
10. Территория как объект изучения. URL: [https://studme.org/49706/ekonomika/territoriya\\_kak\\_obekt\\_izucheniya\\_upravleniya](https://studme.org/49706/ekonomika/territoriya_kak_obekt_izucheniya_upravleniya) (дата обращения: 14.07.2022).
11. Характеристика регионов. URL: <https://allrefrs.ru/3-41017.html> (дата обращения: 14.07.2022).

## THE CONCEPT AND ESSENCE OF REGIONAL DEVELOPMENT

O.S. Lazareva, O.E. Lazarev, A.D. Nikitina, V.V. Nikitin

***Abstract.** The article considers the diversity of the concept of «region», examines the characteristics of the region, highlights the main goals of regional development: improving the quality of life and increasing the welfare of the population.*

***Keywords:** region, subject, territory, quality of life, development, forecasting, planning, strategy.*

Об авторах:

ЛАЗАРЕВА Оксана Сергеевна – старший преподаватель кафедры геодезии и кадастра, Тверской государственный технический университет, Тверь. E-mail: Lazos\_tvgu@mail.ru

ЛАЗАРЕВ Олег Евгеньевич – старший преподаватель, заведующий лабораторией кафедры геодезии и кадастра, Тверской государственный технический университет, Тверь. E-mail: Lazarev\_tvgu@mail.ru

НИКИТИНА Александра Дмитриевна – студентка 4-го курса, Тверской государственный технический университет, Тверь. E-mail: alexandra.2211@mail.ru

НИКИТИН Виктор Владимирович – студент 4-го курса, Тверской государственный университет, Тверь. E-mail: vnikitin0002@gmail.com

About the authors:

LAZAREVA Oksana Sergeevna – Senior Lecturer of the Department of Geodesy and Cadastre, Tver State Technical University, Tver. E-mail: Lazos\_tvgu@mail.ru

LAZAREV Oleg Evgenievich – Senior Lecturer, Head of the Laboratory of the Department of Geodesy and Cadastre, Tver State Technical University, Tver. E-mail: Lazarev\_tvgu@mail.ru

NIKITINA Alexandra Dmitrievna – 4<sup>th</sup> year Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: alexandra.2211@mail.ru

NIKITIN Viktor Vladimirovich – 4<sup>th</sup> year Student, Tver State University, Tver. E-mail: vnikitin0002@gmail.com

## МЕТОДИКА НЕЧЕТКОЙ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА

Н.Ю. Мутовкина

© Мутовкина Н.Ю., 2023

***Аннотация.** В статье рассмотрена методика нечеткой комплексной оценки профессиональной деятельности выпускника, главным критерием которой является эффективность молодого специалиста. По результатам опроса работодателей установлено, что эффективность работы среднестатистического выпускника зависит от трех основных компонентов: уровня профессиональной компетентности, личных качеств и эмоционального фона. В методике применен подход, объединяющий как экспертные оценки, так и фактические данные о результатах работы выпускника в организации. Предложена система показателей, наилучшим образом характеризующих отдельные стороны деятельности выпускника. При этом ключевой характеристикой является уровень его профессиональной компетентности. Нечеткая комплексная оценка профессиональной деятельности выпускника в организации дает возможность выявить эффективных специалистов, что важно для дальнейшего принятия управленческих решений.*

***Ключевые слова:** профессиональная деятельность, выпускник, эффективность деятельности, лингвистическая переменная, нечеткая логика, экспертные оценки.*

Профессиональная деятельность выпускников в современных условиях цифровизации экономики должна соответствовать жестким требованиям, предъявляемым работодателями. Для карьерного роста молодым специалистам следует активно демонстрировать не только профессиональные знания, умения и навыки, но и деловые компетенции, личные качества, способствующие выполнению профессиональных задач. Многие исследователи сходятся во мнении, что наиболее ценными в современном специалисте являются те навыки и умения, которые нельзя автоматизировать (например, умение находить общий язык с коллегами, достигать взаимопонимания и работать в команде, коммуникабельность, креативность в решении нестандартных задач и т. п.) [1–3]. Эти навыки и умения формируются на основе знаний, личных качеств специалиста, а также накапливаемого им опыта. В статье [4] говорится о том, что трудоустройство выпускников, их профессиональная компетентность и успешность карьеры сегодня являются одним из основных показателей в

рейтингах вузов. Успех выпускников – это успех образовательных организаций, в которых молодые специалисты получили образование. В связи с этим образовательные организации должны разрабатывать и применять образовательные программы в тесном сотрудничестве с представителями работодателей. Корректировка образовательных программ должна осуществляться также совместно (на основании результатов оценивания эффективности профессиональной деятельности молодых специалистов).

Оценить профессиональную деятельность отдельно взятого выпускника достаточно сложно, поскольку она описывается множеством показателей, имеющих не только количественное, но и качественное выражение. Для принятия управленческих решений необходимо иметь агрегированную оценку, которая включала бы минимальное количество показателей и в то же время давала бы полную характеристику оцениваемому индивиду.

При исследовании механизмов комплексного оценивания решаются две задачи:

1) агрегирование информации, адекватно отражающей содержательные стороны взаимодействия выпускников с сотрудниками компаний (решение проблемы многокритериальной оптимизации);

2) исследование манипулируемости механизмов комплексного оценивания, которые являются механизмами с сообщением информации [5].

Поскольку исходной информацией для оценивания деятельности выпускников, помимо статистических данных, становятся мнения экспертов, появляется проблема манипулируемости механизмов экспертизы. Однако этот вопрос был исследован в работе [6], поэтому в данной статье мы не будем на нем останавливаться.

Получение комплексной оценки деятельности выпускника сопряжено со следующими трудностями:

1) построить аналитическую модель компании, в которой работает выпускник, не представляется возможным в силу сложной структуры, большого количества связей и выполняемых функций, отсутствия достаточного количества экспериментальных данных для статистического моделирования, а также из-за непредсказуемости поведения сотрудников;

2) исходной информацией являются не только количественные, но и качественные данные. При этом используются как статистические данные, так и мнения экспертов. Значения таких входных данных невозможно задать однозначно;

3) качественную оценку содержат не только некоторые входные параметры, но и результирующий критерий – эффективность деятельности выпускника в компании.

Решением проблемы является переход от аналитических или статистических моделей к нечетким моделям, которые могут быть

построены на основании либо знаний эксперта, либо наблюдаемых данных [7, с. 65].

Деятельность выпускника в компании определяется его поведением, имеющим две составляющие – рациональную и эмоциональную [8]. Рациональная составляющая заключается в потребности выпускника применять имеющиеся у него знания, умения и навыки, а также в понимании того, что от его поведения в компании зависят успешность и возможности его дальнейшего развития. Другими словами, рациональная составляющая ( $W$ ) – это композиция уровня компетентности выпускника ( $Y_p$ ) и уровня развитости его положительных личных качеств ( $Y_r$ ).

Эмоциональная составляющая ( $\Psi$ ) описывает внутренний мир выпускника и представлена его личностными характеристиками. На эмоциональный фон выпускника сильное влияние оказывают рабочая среда и сотрудники, с которыми приходится взаимодействовать; информация, поступающая к выпускнику; ресурсная обеспеченность выпускника, а также его самооценка. На информацию, поступающую к выпускнику, часто накладываются помехи (шумы), которые могут быть сгенерированы случайно или умышленно. В любом случае они затрудняют, а иногда и полностью исключают правильное понимание информации. Это приводит к ошибкам в деятельности выпускника, что негативно сказывается на его эмоциональном фоне. Самооценка выпускника выражается степенью его удовлетворенности результатами собственной деятельности (насколько молодой специалист доволен тем, как он справляется со своими обязанностями).

По результатам анализа содержания рациональной и эмоциональной компонент была сформирована иерархическая структура критериев оценивания профессиональной деятельности выпускника (таблица).

Приоритеты критериев в двухуровневой иерархической модели

Критерии первого уровня	Весовые коэффициенты критериев первого уровня	Критерии второго уровня	Приоритеты критериев второго уровня
Уровень компетенции	0,50	Надежность	0,50
		Потенциал	0,33
		Автономность	0,17
Личные качества	0,33	Коммуникабельность	0,5
		Правдивость	0,33
		Бесконфликтность	0,17
Эмоциональное состояние	0,17	Оценка выпускником уровня своей ресурсной обеспеченности	0,50
		Самооценка выпускника	0,50

Критерии оценивания характеризуются важностью и степенью выраженности и имеют разную значимость, зависящую от исходных условий функционирования компании. Использование равных весовых коэффициентов при суммировании оценок может привести к потере информации. Важность критериев может быть определена либо с помощью метода анализа иерархий [9], либо по правилу Фишберна [10, с. 135].

Оба способа хорошо известны и имеют достаточно полное описание в научной литературе. Эксперты могут выбрать любой из них в зависимости от собственных предпочтений, определенных рекомендаций здесь нет. В настоящее время оба метода могут быть реализованы в какой-либо компьютерной программной среде, например в MS Excel или MatLab.

Весовые коэффициенты критериев, представленные в таблице, были получены по правилу Фишберна. Этот подход заключается в упорядочении критериев по убыванию значимости

$$y_1 \geq y_2 \geq \dots \geq y_i \geq \dots \geq y_N \quad (1)$$

и применении формулы

$$y_i = \frac{2 \cdot (N - i + 1)}{(N + 1) \cdot N}, \quad (2)$$

где  $y_i$  – уровень значимости критерия  $i$ ;  $N$  – число критериев.

Если все критерии имеют равную значимость, то справедлива формула

$$y_i = 1 / N. \quad (3)$$

Для оценки степени выраженности критериев второго уровня иерархии применяются нечеткая логика и теория нечетких множеств. Критерии оценки представляются в виде лингвистических переменных с соответствующими терм-множествами. Переход от четкого значения переменной к нечеткому осуществляется посредством процедуры фаззификации. В качестве функций принадлежности была выбрана трапецевидная функция вида

$$\mu(x; a, b, c, d) = \begin{cases} 0, & x < a, \\ \frac{x - a}{b - a}, & a \leq x < b, \\ 1, & b \leq x \leq c, \\ \frac{d - x}{d - c}, & c < x \leq d, \\ 0, & x > d, \end{cases} \quad (4)$$

где  $[a, d]$  – носитель нечеткого множества;  $[b, c]$  – ядро нечеткого множества (оптимистическая оценка значений переменной) [11, с. 11].

Главными достоинствами линейно-кусочных функций принадлежности, к которым относится и трапециевидная функция, являются простота построения, наглядность и логика в интерпретации.

Критерии второго уровня модели (см. таблицу) представляются в виде объединения функций принадлежности соответствующих термов:

$$y_{ij} = \frac{\mu_{ij}^1}{T_1} \oplus \frac{\mu_{ij}^2}{T_2} \oplus \dots \oplus \frac{\mu_{ij}^k}{T_k}, \quad (5)$$

где  $y_{ij}$  – значение критерия  $i$ -го уровня иерархии  $j$ ;  $k$  – номер терма.

С помощью нечеткого произведения  $Y_i \times T$  строится нечеткая составная матрица  $M(Y_i)$ , строки которой представляют собой значения функций принадлежности соответствующих термов для компонент нижнего уровня иерархии.

Получение интегральной оценки профессиональной деятельности выпускников в компании осуществляется в два этапа:

1) получение нечеткой оценки критериев первого уровня иерархии как результат произведения вектора значений весовых коэффициентов критериев второго уровня иерархии критерия  $\vec{Y}_i$  на матрицу значений функций принадлежности данного критерия  $M(Y_i)$ ;

2) получение нечеткой оценки ключевого критерия (эффективности деятельности выпускника) по тому же принципу, что и на первом этапе. Эта оценка выражается в виде вектора, количество элементов в котором равно числу введенных термов.

Для получения четкого значения проводится процедура дефаззификации, которую можно осуществлять различными методами. Наиболее часто применяется центроидный метод, согласно которому центры масс соответствующих термов находятся по формуле [11, с. 61]

$$CG(T) = \frac{\max \int z \cdot \mu(z) dz}{\min \int \mu(z) dz}, \quad (6)$$

где  $\min$  и  $\max$  – левая и правая точки интервала носителя выходной переменной.

Формула (6) применяется для непрерывных множеств. Если же рассматривается дискретное нечеткое множество, то его дефаззификация по методу центра тяжести выполняется по формуле

$$CG(T) = \frac{\sum_{l=1}^q z_l \cdot \mu(z_l)}{\sum_{l=1}^q \mu(z_l)}. \quad (7)$$

Четкая оценка эффективности деятельности выпускника вычисляется по формуле

$$E = \frac{\sum_{i=1}^n CG(T_i) \cdot Z_i}{\sum_{i=1}^n Z_i}, \quad (8)$$

где  $n$  – число термов;  $Z_i$  – элемент  $i$ -й нечеткой оценки эффективности деятельности выпускника.

Выбранные критерии иерархически структурированы, при этом соблюдено условие, что увеличение отдельного показателя сопряжено с улучшением профессиональной деятельности рассматриваемого выпускника. Если для данного показателя наблюдается противоположная тенденция, то в анализе его следует заменить сопряженным. Наиболее важным критерием первого уровня в анализе считается уровень компетентности выпускника.

На основе проводимого оценивания деятельности выпускников делаются выводы об эффективности работы компании в целом и вырабатываются инструкции по повышению эффективности, которые носят рекомендательный характер (например, оказание молодому специалисту методической и психологической помощи, переопределение выполняемых им функций и решаемых задач, организация курсов повышения квалификации).

### **Библиографический список**

1. Дурандина О.А. Личностные особенности студентов-экономистов, значимые для их предстоящей профессиональной деятельности // Профессионализация личности: теоретические и прикладные проблемы психологии, профессионального образования и экономики: материалы заочной научно-практической конференции. Екатеринбург: Ленинградский государственный университет им. А.С. Пушкина, 2015. С. 44–48.
2. Потапкина Л.В. Модель формирования готовности будущих экономистов к инновационной профессиональной деятельности // Научный взгляд. 2016. № 3 (24). С. 104–110.
3. Шальнов И.В. Основы развития готовности экономистов-аналитиков к будущей профессиональной деятельности // Совет ректоров. 2015. № 7. С. 37–41.
4. Кочетова Н.Г., Стельмах Я.Г., Кочетова Т.Н. Критерии и показатели готовности выпускников технического вуза к профессиональной деятельности // Самарский научный вестник. 2020. Т. 9. № 2 (31). С. 244–247.

5. Бурков В.Н., Новиков Д.А. Как управлять организациями. М.: Синтег, 2003. 400 с.
6. Мутовкина Н.Ю. Методы согласованной оптимизации технического перевооружения промышленных предприятий: дис. ... канд. техн. наук: 05.13.01, 05.13.10. Тверь, 2009. 219 с.
7. Ходашинский И.А. Методы мягкого оценивания величин: монография. Томск: Томский гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2007. 152 с.
8. Мутовкина Н.Ю., Кузнецов В.Н., Ключин А.Ю. Поведенческие модели интеллектуальных агентов в процессе информационного взаимодействия // Системы управления и информационные технологии: научно-технический журнал. 2013. № 1.1 (51). С. 178–183.
9. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. М.: Радио и связь, 1993. 278 с.
10. Фишберн П. Теория полезности для принятия решений. М.: Наука, 1978. 352 с.
11. Ахметов Б.С., Горбаченко В.И., Кузнецова О.Ю. Нечеткие системы и сети: учебное пособие. Алматы: LEM, 2014. 104 с.

## **THE METHODOLOGY OF FUZZY COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF THE PROFESSIONAL ACTIVITY OF THE GRADUATE**

**N.Yu. Mutovkina**

***Abstract.** The article discusses the method of fuzzy comprehensive assessment of the professional activity of a graduate, the primary criterion of which is the effectiveness of a young specialist. According to the results of a survey of employers, it was found that performing an average graduate depends on three key components: the level of professional competence, personal qualities and emotional background. The method uses an approach that combines both expert assessments and actual data on the results of the graduate's work in the organization. A system of indicators is proposed that best characterizes certain aspects of the graduate's activity. The key characteristic is the level of his professional competence. A fuzzy comprehensive assessment of a graduate's professional activity in an organization makes it possible to identify effective specialists, which is important for further management decision-making.*

***Keywords:** professional activity, graduate, performance, linguistic variable, fuzzy logic, expert assessments.*

Об авторе:

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

About the author:

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

УДК 338.2

## ДОКТРИНА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ТВЕРСКОГО РЕГИОНА ДО 2030 ГОДА КАК ДОКУМЕНТ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

**Т.Б. Яконовская**

© Яконовская Т.Б., 2023

***Аннотация.** В статье проанализирована Стратегия социально-экономического развития Тверского региона до 2030 года, приведена систематизация ее целей. Исследован перечень целевых показателей, характеризующих эффективность достижения целей Стратегии социально-экономического развития региона.*

***Ключевые слова:** социально-экономическое развитие, стратегические цели, стратегия, целевые показатели, региональная экономика.*

До 2030 года траектория всех важнейших изменений в жизни Тверского региона определяется Стратегией социально-экономического развития Тверской области (далее – Стратегия). Стратегия разработана как доктрина, основанная на приоритетах Концепции долгосрочного развития России, Послания Губернатора Тверской области Законодательному Собранию и на анализе реального состояния экономики региона. Документ является основополагающим в системе комплексного программно-целевого управления социально-экономическим развитием региона, устанавливает приоритеты и задачи в долгосрочной перспективе, фиксирует согласованные позиции органов власти, общества, бизнеса и научного сообщества в определении направлений развития Тверского региона [1, 2].

Основные принципы реализации Стратегии: максимально рациональная организация территории и инфраструктуры области, развитие

муниципалитетов, отраслей экономики, использование человеческого потенциала. Стратегическими задачами доктрины являются следующие:

1. Тверской регион должен стать привлекательным для населения как место проживания.

2. Тверской регион должен стать привлекательным для бизнеса как площадка деловой активности.

3. Тверской регион должен стать привлекательным для инвесторов как территория реализации инвестиционных проектов.

В Стратегии основной упор сделан на инновационный путь развития региона. Главный инструмент для реализации стратегических целей заключается в использовании кластерного подхода в секторах, ориентированных на значительный потенциал роста рынков сбыта, таких как железнодорожный, транспортно-логистический, биоэнергетический, фармацевтический, агропромышленный и туристско-рекреационный кластеры [3, 4]. Траектории стратегического видения развития Тверского региона показаны на рис. 1.



Рис. 1. Стратегическое видение развития Тверского региона

Согласно рис. 1, в Стратегии ключевыми трендами в развитии Тверского региона являются:

- 1) развитие городской среды региональной столицы;
- 2) формирование устойчивого общества достатка;
- 3) развитие инфраструктуры и транспортного сообщения с двумя столицами;

4) формирование новой экономики и рациональное использование потенциала территории.

Достигнуть перечисленных целей предполагается с помощью инструментов:

- 1) качественного управления регионом;
- 2) стимулирования экономического развития;
- 3) развития и модернизации региональной инфраструктуры;
- 4) привлечения талантливых людей;
- 5) повышения уровня качества жизни и развития образования.

Перечисленные инструменты позволяют констатировать, что главный упор в Стратегии сделан на развитие человеческого капитала региона [5, 6].

На первом этапе (до 2020 года) Стратегией предполагался запуск проектов, которые обеспечат рост новых отраслей через формирование современной производственно-технологичной инфраструктуры: реформирование общественного транспорта региона, строительство и ремонт дорог и пр. Начиная с 2021 года приоритеты смещаются в сторону проектов в сфере развития человеческого капитала и укрепления новых секторов экономики. К 2030 году все сферы экономики региона должны быть охвачены цифровизацией [7, 8].

Стратегия социально-экономического развития до 2030 года – это ключевой документ, с ним сверяются все отраслевые и муниципальные программы и концепции. Стратегия социально-экономического развития Тверской области является элементом системы документов стратегического целеполагания региона (рис. 2) и включает 38 стратегических документов, регулирующих развитие отдельных сфер экономики региона и социальной жизни [2].

Одним из главных недостатков Стратегии можно назвать отсутствие четких приоритетов в улучшении всех территорий региона. Большое внимание при этом уделено развитию Твери, Торжка и Ржева. Кроме того, отсутствуют действенные решения, связанные с возрождением реального сектора региональной экономики, кластерная модель развития региональной экономики не подходит для сектора биоэнергетики. В стратегии не приведена траектория рационального и комплексного использования местных природных и сырьевых ресурсов, что в корне противоречит Стратегии национальной безопасности России до 2030 года, в которой данному сектору уделено большое внимание [9, 10]. С точки зрения эффективности выполнения Стратегии следует рассмотреть динамику целевых показателей социально-экономического развития Тверской области (таблица).

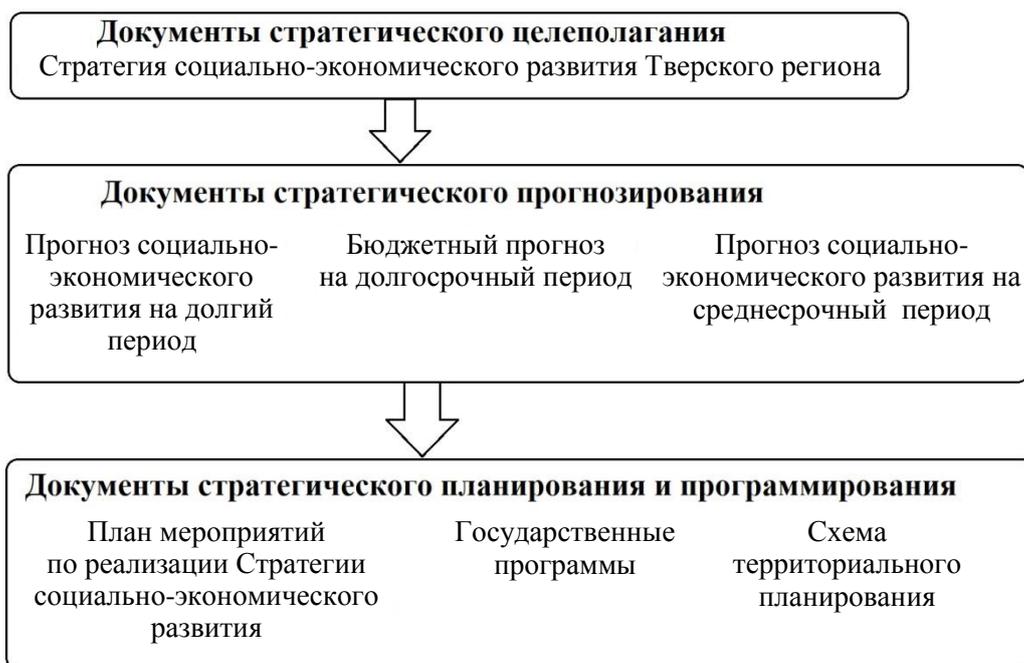


Рис. 2. Иерархия документов системы стратегического планирования Тверского региона

Динамика целевых показателей  
Стратегии социально-экономического развития Тверской области  
(составлено автором)

Показатель	Год				
	2010	2015	2020	2025	2030
Региональный ВВП, млрд руб.	200,02	329,62	490,83	1 794,3	3 093,8
Доля отраслей в региональном ВВП, %:					
сельское хозяйство;	5,0	3,4	1,8	1,3	1,0
промышленность и энергетика;	31,1	26,7	23,4	20,4	15,5
строительство;	6,3	5,3	4,9	4,4	2,8
транспорт и связь;	13,7	12,8	12,3	11,9	8,5
торговля и услуги;	29,1	36,1	41,5	45,5	54,1
государственное администрирование и бюджетные услуги	14,8	15,7	16,1	16,5	18,1
Среднегодовая численность населения, тыс. чел.	1 361,6	1 346,4	1 396,3	1 397,5	1 398,5
Номинальные доходы населения, тыс. руб.	13,83	27,07	49,41	87,22	125,03
Среднемесячная заработная плата, тыс. руб.	16,30	32,97	66,67	132,80	198,93

Перечень целевых критериев, характеризующих достижение целей, описанных в стратегических программах РФ, может состоять из 140 показателей. Однако регион сам выбирает, какие целевые показатели будут отражать эффективность достижения стратегических целей и сколько их будет.

Анализ информации, представленной в таблице, показывает, что в Тверском регионе приоритет в экономике отдан сфере торговли и услуг, доля которой в структуре регионального ВВП (54,1 %) к 2030 году превысит долю отраслей промышленности и сельского хозяйства (15,5 и 1,0 % соответственно) более чем в 3 раза.

В Стратегии предполагается снижение доли сельского хозяйства к 2030 году практически до 1 %, что может стать угрозой продовольственной безопасности, так как повысится зависимость региона от привозных и дорогих продуктов питания.

Настораживает динамика снижения доли отраслей промышленности в структуре регионального ВВП до 15,5 % к 2030 году. Следует отметить, что отрасль добычи полезных ископаемых может полностью исчезнуть к 2030 году, тем более что с 2017 года в регионе прекратилась добыча торфа и торфяная отрасль перестала существовать.

### **Библиографический список**

1. Стратегия социально-экономического развития Тверской области на период до 2030 года // Региональное законодательство. URL: <http://www.regionz.ru/index.php?ds=2411720> (дата обращения: 08.11.2022).

2. Викторенков В.В., Гросман В.В. Анализ программы социально-экономического развития Тверской области до 2020 года как документа системы стратегического планирования региона // ИнноЦентр. 2015. № 4 (9). С. 24–32.

3. Государственные программы Тверской области / Официальный сайт Министерства финансов Тверской области. URL: [http://www.reg.tverfin.ru/index.php?option=com\\_content&task=view&id=228&Itemid=153](http://www.reg.tverfin.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=228&Itemid=153) (дата обращения: 08.11.2022).

4. Яконовская Т.Б., Жигульская А.И., Бойкова А.Г. «Качество жизни» как индикатор «национального счастья» граждан в Тверском регионе // Вестник Тверского государственного технического университета. Серия «Науки об обществе и гуманитарные науки». 2020. № 3 (22). С. 82–88. DOI: 10.46573/2409-1391-2020-3-82-88.

5. Перспективы кластерной модели развития торфяной отрасли: региональный аспект / Т.Б. Яконовская [и др.] // Депонированная рукопись № 1010/06-14, 17.02.2014.

6. Яконовская Т.Б., Жигульская А.И., Зюзин Б.Ф. Кластер, интеграция, финансово-промышленная группа: современные формы организации производства в торфяной отрасли // Горный информационно-аналитический бюллетень: научно-технический журнал. 2014. № 7. С. 324–327.

7. Яконовская Т.Б., Жигульская А.И., Оганесян А.С. Предпосылки организации кластера сервисного сопровождения торфодобывающей техники в РФ // Технологическое оборудование для горной и нефтегазовой промышленности: сборник трудов XVIII Международной научно-

технической конференции «Чтения памяти В.Р. Кубачека», проведенной в рамках Уральской горнопромышленной декады, Екатеринбург, 2–3 апреля 2020 года. Екатеринбург: Уральский государственный горный университет, 2020. С. 325–328.

8. Яконовская Т.Б. Интеграционный механизм развития торфяной отрасли // Формирование механизмов устойчивого развития промышленного предприятия: межвузовский сборник научных трудов. Тверь: Тверской государственный технический университет, 2008. С. 77–88.

9. Яконовская Т.Б., Яконовский П.А. Роль и эффективность интеграционных объединений в торфяной сфере // Экономист. 2007. № 10. С. 93–96.

10. Яконовская Т.Б., Зюзин Б.Ф., Жигульская А.И. Оценка эффективности работы главного управления региональной безопасности Тверской области по противодействию коррупции в регионе // Современные технологии и инновации: материалы IV Всероссийской научно-практической конференции. Тверь, 19 марта 2020 года / под общ. ред. Т.Б. Новиченковой. Тверь: Тверской государственный технический университет, 2020. С. 54–59.

## **THE DOCTRINE OF SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE TVER REGION UNTIL 2030 AS A STRATEGIC PLANNING DOCUMENT**

**T.B. Yakonovskaya**

***Abstract.** The article analyzes the Strategy of socio-economic development of the Tver region until 2030, systematizes its goals. The list of target indicators characterizing the effectiveness of achieving the goals of the socio-economic Development Strategy of the region is studied.*

***Keywords:** socio-economic development, strategic goals, strategy, targets, regional economy.*

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

## Секция 2. Проблемы добычи, переработки природных ресурсов и защиты окружающей среды

УДК 332.3

### ПОСТАНОВКА НА ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КАДАСТРОВЫЙ УЧЕТ ЗЕМЕЛЬ ЛЕСНОГО ФОНДА НА ПРИМЕРЕ ЛЕСНОГО ПИТОМНИКА

К.М. Васильева, В.Я. Степанов

© Васильева К.М., Степанов В.Я., 2023

*Аннотация.* В статье рассматриваются основные вопросы постановки на государственный кадастровый учет объекта, расположенного на землях лесного фонда. Для использования земельного участка необходимо проводить работы по формированию и определению местоположения границ. На основе осуществления работ по постановке на кадастровый учет образуется новый земельный участок с индивидуальными границами и номером, следовательно, этот участок можно считать участником рынка недвижимости.

*Ключевые слова:* Тверская область, государственный кадастровый учет, земли лесных питомников.

Важнейшим правом человека, провозглашенным ст. 42 Конституции РФ, является право на благоприятную окружающую среду [2]. Однако в связи с расширением сферы экономической деятельности и активизацией промышленности усиление негативных экологических условий в Российской Федерации и сокращение ее природных ресурсов оказали негативное влияние на целостность природной экосистемы. На современном этапе формирования страны и всего общества главными задачами государства являются сохранение и восстановление лесных массивов.

Создание земельного участка – это процесс его образования из государственных или муниципальных земель либо преобразования его из имеющихся земельных участков, придания ему характеристик и внесения сведений о нем в федеральный информационный ресурс – Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН). Кадастровые работы являются неотъемлемым этапом формирования участков.

Леса занимают 60 % территории Тверской области и представляют собой важнейший стабилизирующий компонент окружающей среды.

Общая площадь лесного фонда Тверской области по состоянию на 1 января 2022 г. составляет 4 910,3 тыс. га (согласно отчету № 1 Государственного лесного реестра) [3].

Согласно ст. 130 ГК РФ, земельный участок относят к недвижимому имуществу. Земля как объект собственности и иных земельных прав на нее, предусмотренных действующим законодательством, числится недвижимой вещью, которая представляет собой слой земной поверхности и имеет характеристики, позволяющие интерпретировать ее как самостоятельно определяемую вещь.

До вступления Земельного кодекса в силу земельные участки предоставлялись в пользование без учета работ по межеванию и кадастровому учету. Исходя из этого, можно утверждать, что многие земельные участки на сегодняшний день не имеют точных и достоверных границ.

Для выращивания качественного посадочного материала хвойных пород на всей территории Тверской области созданы семнадцать лесных питомников, восемь из которых являются постоянными, а девять – временными. Последние, в свою очередь, подразделяются на шесть питомников и три теплицы. Лесные питомники классифицируются по видам пользования (шесть находятся в постоянном (бессрочном) пользовании, шесть – в собственности, пять – в аренде) и категориям земель (девять располагаются на землях лесного фонда и восемь – на землях иных категорий).

Лесной питомник находится на территории лесного фонда. При постановке на кадастровый учет земли лесного питомника рассматриваются как земельный участок, так как в положениях Лесного кодекса указано, что лесной участок является земельным участком. Отличительная особенность – размер территорий, на которых проводится кадастровый учет.

Ниже представлена последовательность работ по постановке на государственный кадастровый учет лесного участка в границах лесничества:



До 2008 г. государственный учет лесных участков проводился одновременно с лесоустройством, включавшим работы по определению местоположения границ, площади, вида разрешенного пользования, категории земель.

По окончании лесоустроительных работ составлялась соответствующая проектная документация, лесному участку присваивался условный номер, под которым он регистрировался в лесном реестре и по которому проводилась его идентификация [1]. Такая система позволяла незаконно изымать леса из лесного фонда, просто меняя их назначение, используя их в своих целях и по своему усмотрению, переводя в личную собственность.

Постановка на кадастровый учет лесного участка является обязательной с января 2015 г., если он предоставляется физическому или юридическому лицу в случаях безвозмездного срочного пользования, аренды, постоянного пользования, купли-продажи лесных насаждений и переоформления аренды.

Лесные участки, расположенные на землях лесного фонда, имеют статус федеральной собственности. Они, как прописано в Лесном кодексе, могут находиться на таких категориях земель, как земли обороны, населенные пункты и особо охраняемые природные территории.

Порядок регистрации лесного участка в кадастре недвижимости аналогичен правилам постановки любого земельного участка на кадастровый учет. Перед обращением в орган кадастрового учета необходимо в обязательном порядке определить границы лесного участка, образованного на основании материалов межевания, лесоустроительной или землеустроительной документации. Отличие лишь в том, что согласование его границ осуществляется без их установления на местности и учета мнения заинтересованных лиц.

В составе ЕГРН указано, что конкретный земельный участок располагается на границах лесного фонда. Лесной участок можно определить не только через категорию земель, к которой он относится, но и на основании подтверждения данных в ЕГРН, так как не все участки расположены на землях лесного фонда.

Кадастровый учет лесных участков проводится на основании заявления и документов, которые предусмотрены Федеральным законом № 218. Независимо от того, образован и учтен участок или нет, необходимо провести межевание и предоставить его план на лесной участок [7].

Межевой план подготавливается в соответствии с требованиями Приказа Минэкономразвития РФ от 8 декабря 2015 г. № 921 «Об утверждении формы и состава сведений межевого плана, требований к его подготовке». В приказе закреплено, что межевой план состоит из двух частей: текстовой и графической. Составные части межевого плана, в свою очередь, делятся на разделы, обязательные для включения в его состав, и

разделы, добавление которых зависит от вида проводимых работ. При этом в межевой план всегда входят содержание и титульный лист [4].

Федеральная собственность выступает как одна из особенностей лесных участков, следовательно, кадастровый учет должен осуществляться совместно с государственной регистрацией права. Поэтому в документации отображаются два пункта: кадастровый учет земельного участка и государственная регистрация федеральной собственности на этот образуемый земельный участок.

Информация о ранее учтенных участках, которая отсутствует в ЕГРН, рассматривается особым образом для внесения изменений. На основании закона о государственной регистрации недвижимости любое заинтересованное лицо может подать заявление о внесении сведений о ранее учтенном объекте при наличии правоустанавливающих и правоудостоверяющих документов [7].

Наличие межевого плана – обязательное требование к лесным участкам. Помимо этого, важными документами являются Земельный кодекс и проектная документация, с помощью которых осуществляются кадастровый учет и регистрация права [5].

Законодательством установлено, что земельные участки могут образовываться из земельного и лесного фондов. Препятствием не считается пересечение границ лесничеств и других лесных участков для проведения кадастрового учета данного участка. Примечанием является наличие размещенного на нем объекта недвижимости или капитального строительства, права собственности на которые зарегистрированы до 1 января 2016 г. и занесены в ЕГРН.

В Федеральном законе № 280 прописано, что лесной участок может предоставляться не только как целый участок, но и как отдельные его части (для их постановки на учет процедура оформления будет идентичной) [6].

Данные о расположении границ лесного участка должны быть прописаны в документах, при помощи которых проводится кадастровый учет (например, в проектной документации лесного участка). При отсутствии информации местоположение устанавливается из документов, в которых прописано местоположение границ участка при его формировании (схема расположения лесного участка).

Расположение границ участка определяется путем нахождения координат их характерных точек, т. е. точек изменения описания границ участка и деления их на части. Эти точки вычисляются в системе координат, установленной для ведения ЕГРН, и описываются плоскими прямоугольными координатами.

Целью внесения сведений о границах участка, расположенного на землях лесного фонда, в Государственный кадастр недвижимости является

обнародование этих границ путем отображения их на публичной кадастровой карте, что обеспечит защиту прав собственника этой территории.

### **Библиографический список**

1. Быковский В.К. Использование лесов в Российской Федерации: правовое регулирование. М.: Волтерс Клувер, 2009. 220 с.

2. Конституция Российской Федерации // Российская газета. 1993. № 237.

3. Министерство лесного комплекса Тверской области. URL: <https://www.les.tver.ru> (дата обращения: 20.09.2022).

4. Об утверждении формы и состава сведений межевого плана, требований к его подготовке: приказ Минэкономразвития от 08.12.2015 № 921 (ред. от 14.12.2018) (зарегистрировано в Минюсте России 20.01.2016 № 40651). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_192842/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_192842/) (дата обращения: 16.09.2022).

5. О введении в действие Лесного кодекса Российской Федерации: Федер. закон РФ от 04.12.2006 № 201-ФЗ (последняя редакция). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_64300/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64300/) (дата обращения: 17.09.2022).

6. О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в целях устранения противоречий в сведениях государственных реестров и установления принадлежности земельного участка к определенной категории земель: Федер. закон РФ от 29.07.2017 № 280-ФЗ (последняя редакция). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_221238/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_221238/) (дата обращения: 17.09.2022).

7. О государственной регистрации недвижимости: Федер. закон РФ от 13.07.2015 № 218-ФЗ (последняя редакция). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_182661/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_182661/) (дата обращения: 05.09.2022).

## **STATEMENT FOR THE STATE CADASTRAL REGISTRATION OF THE LAND OF THE FOREST FUND ON THE EXAMPLE OF A FOREST NURSERY**

**K.M. Vasil'eva, V.Ya. Stepanov**

***Abstract.** The article deals with the main issues of state cadastral registration of an object located on the lands of the forest fund. To use the land plot, it is necessary to carry out work on the formation and determination of the location of the boundaries. Based on the implementation of cadastral*

*registration works, a new land plot with individual borders and a number is formed, therefore, this plot can be considered a participant in the real estate market.*

**Keywords:** *Tver region, state cadastral registration, forest nursery lands.*

Об авторах:

ВАСИЛЬЕВА Карина Михайловна – магистрант кафедры геодезии и кадастра, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: carina.vasilieva2014@yandex.ru

СТЕПАНОВ Владимир Яковлевич – доктор технических наук, профессор кафедры геодезии и кадастра, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: vladst1939@yandex.ru

About the authors:

VASIL'EVA Karina Mikhailovna – Master's Student of the Department of Geodesy and Cadastre, Tver State Technical University, Tver. E-mail: carina.vasilieva2014@yandex.ru

STEPANOV Vladimir Yakovlevich – Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Geodesy and Cadastre, Tver State Technical University, Tver. E-mail: vladst1939@yandex.ru

УДК 628.477

## **ИЗМЕНЕНИЯ В СИСТЕМЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПЛАТЕЖЕЙ В РФ КАК СПОСОБ ПОДДЕРЖКИ ЭКОНОМИКИ В УСЛОВИЯХ САНКЦИЙ ИЛИ НОВОЕ «ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ БРЕМЯ» ДЛЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ?**

**Т.Б. Яконовская**

© Яконовская Т.Б., 2023

**Аннотация.** *В статье анализируются нововведения в системе экологических платежей для промышленных предприятий в РФ. Исследуется проблема влияния изменений экологического законодательства на хозяйственную деятельность предприятий.*

**Ключевые слова:** *охрана окружающей среды, экологические платежи, промышленные предприятия, экологические изменения.*

В стратегической доктрине РФ «Стратегия национальной безопасности» одними из важных национальных приоритетов являются экологическая безопасность и рациональное природопользование. Согласно Указу Президента РФ от 19 апреля 2017 года № 176 «О Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период

до 2025 года», под экологической безопасностью понимается состояние защищенности окружающей среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, их последствий. Главными целями обеспечения экологической безопасности и рационального природопользования становятся:

1. Обеспечение качества окружающей среды, необходимого для благоприятной жизни человека.

2. Сохранение и восстановление природной среды.

3. Сбалансированное природопользование.

4. Смягчение негативных последствий изменения климата [1, 2].

В связи с вышеуказанным в РФ разработаны программы экологической направленности:

1. Концепция РОП – реформы системы расширенной ответственности производителей и импортеров (РОП) за утилизацию товаров и упаковки.

2. Нововведения в системе экологических платежей и сборов, принятые, чтобы поддержать российскую экономику в условиях санкций.

Главным назначением обеих программ является содействие тому, чтобы экологические сборы и платежи не только были действенным инструментом финансирования ликвидации накопленного вреда окружающей среде, но и мотивировали природопользователей к бережному отношению к природе и способствовали реализации концепции зеленой экономики замкнутого цикла, углеродно-нейтральной экономики.

Экологические отчисления и сборы за пользование природными ресурсами и наносимый ущерб окружающей среде уплачивают все предприятия-природопользователи в РФ (промышленные, химические, сельскохозяйственные и т. д.). В настоящее время экологические платежи являются неналоговыми сборами, к которым относятся три вида: плата за негативное воздействие на окружающую среду (НВОС), экологический и утилизационный сборы [3, 4].

Плата за НВОС введена в России с 2002 года. Ее вносят предприятия, чья деятельность связана с размещением отходов производства либо с выбросами различных загрязняющих веществ в атмосферу или воду. Главной целью такого сбора принято считать возмещение вреда, причиненного окружающей среде, для этого введены понижающие и повышающие коэффициенты. Если предприятие проводит природоохранные мероприятия, то может сократить размер платы за НВОС на потраченную сумму. Ставки сбора устанавливаются за каждый вид загрязняющего вещества. Например, за выбросы торфяной пыли приходится платить 50 руб. за тонну.

С 2012 года в РФ действует утилизационный сбор, который распространяется на лиц, производящих и ввозящих на территорию России транспортные средства, в том числе технологические машины и

оборудование. Он уплачивается одновременно в целях обеспечения экологической безопасности, а также для защиты здоровья человека и окружающей среды от вредного воздействия в результате эксплуатации транспортных средств. Размер сбора зависит от года выпуска машин, вида, категории, массы и объема двигателя.

Экологический сбор введен в РФ с 2015 года и относится к «молодым» видам платежей экологического характера. Его уплачивают производители и импортеры товаров и упаковки, которые самостоятельно не утилизируют отходы (в виде упаковки и некачественной продукции). Ставка формируется на основе средних сумм затрат на сбор, транспортировку, обработку и утилизацию единицы изделия. В расчет принимаются масса и количество утративших потребительские свойства товаров или упаковки [5, 6].

С 2017 года доля экологических платежей в общем объеме неналоговых доходов выросла почти в 5 раз и к 2022 году составила до 20 %, что позволило пополнить государственный бюджет на 433 млрд руб. (рис. 1).

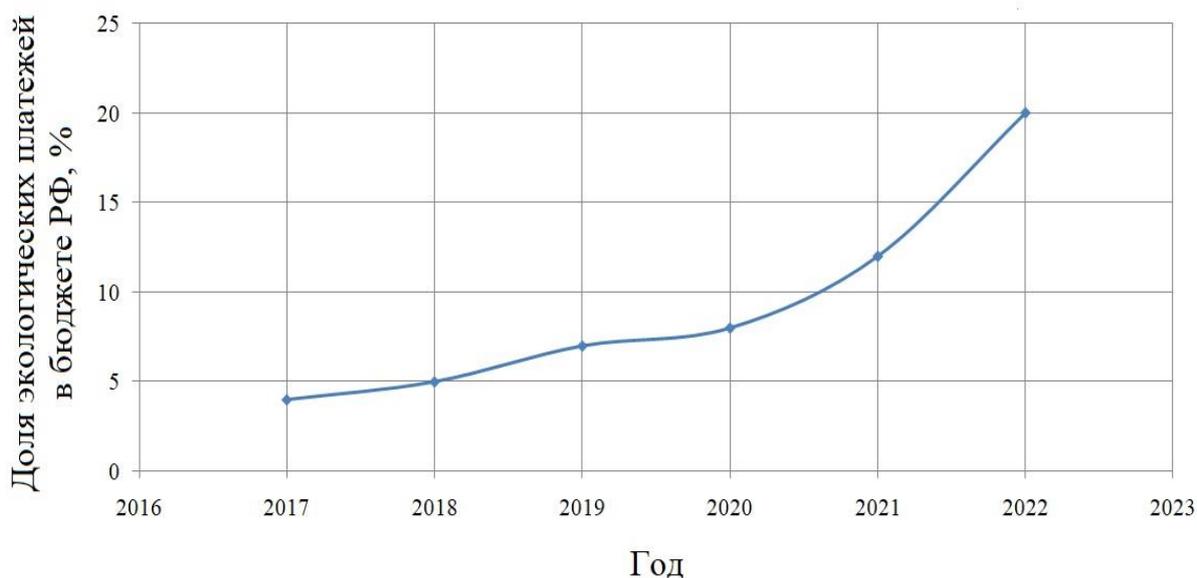


Рис. 1. Динамика доли экологических сборов и платежей в РФ за 2017–2022 годы [5]

В условиях экономических санкций одним из простых способов пополнения бюджета страны является увеличение количества видов обязательных платежей и их ставок, методик расчетов и порядка уплаты в бюджет. Особенно страдают от этого предприятия горнопромышленного комплекса. На рис. 2 показана хронология изменений в количестве экологических сборов и платежей.

Долгое время вопрос о праве предприятия включать в расчет налога на прибыль суммы, направленные на возмещение наносимого вреда окружающей среде, оставался открытым, так как ни к числу разрешенных,

ни к перечню запрещенных к учету расходов эти затраты прямо не отнесены. Однако с 1 марта 2022 года данный вопрос решен однозначно. Изменение связано со вступлением в силу правила, установленного Федеральным законом от 2 июля 2021 года № 305-ФЗ. Согласно его положениям, в состав расходов, не учитываемых при определении налоговой базы по налогу на прибыль, включаются платежи по возмещению ущерба, перечисляемые в бюджет. В такой редакции действует п. 2 ст. 270 Налогового кодекса. Данная формулировка не позволит предприятиям включать в состав расходов, уменьшающих налог на прибыль, компенсацию за причиненный экологический ущерб [7, 8].



Рис. 2. Динамика изменений по видам экологических сборов

Постановлением Правительства РФ от 1 марта 2022 года № 274 на 2022 год установлены ставки платы за НВОС и выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух:

1) ставки платы за НВОС, установленные на 2018 год, с использованием дополнительного коэффициента 1,19;

2) ставка платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух стационарными источниками в отношении пыли каменного угля – 67,12 руб. за тонну.

Для обеспечения стабильной деятельности производителей автомобильной техники в условиях сложившейся экономической ситуации и санкций был продлен срок уплаты утилизационного сбора за I–III кварталы 2022 года. Перенос сроков коснулся предприятий, где трудится не менее 5 тыс. человек, и их дочерних компаний (Постановление Правительства РФ от 4 марта 2022 года № 287). До 20 декабря 2022 года необходимо было уплатить утилизационный сбор за I–III кварталы 2022 года; за IV квартал 2021 года и за I–III кварталы 2022 года, если в отношении предприятий отрасли введены иностранные санкции.

Аналогичная мера о продлении сроков уплаты утилизационного сбора действует и для отечественных производителей сельхозтехники,

строительно-дорожной и коммунальной техники, а также прицепов к ней (Постановление Правительства РФ от 31 марта 2022 года № 521). Сбор за I–III кварталы 2022 года можно было уплатить до 23 декабря 2022 года. Отсрочка касалась крупнейших предприятий отрасли и должна была помочь снизить остроту дефицита оборотных средств и избежать просрочки выплаты заработной платы сотрудникам.

С 1 января 2023 года в России появился углеродный налог, который предприятия вынуждены выплачивать за выбросы в атмосферу CO и CO<sub>2</sub>. Современные мировые тенденции в промышленном производстве характеризуются использованием технологий и оборудования с нейтральным углеродным следом, зеленых технологий. Стимулом к их развитию в 2015 году послужило Парижское соглашение по климату, к которому Россия присоединилась с 23 сентября 2019 года и обязалась снизить уровень выбросов к 2020 году на 25 % и к 2030 году – на 25–30 % по сравнению с уровнем 1990 года. При этом в первую очередь задача по снижению выбросов парниковых газов возложена на промышленность горнодобывающего, горноперерабатывающего, агропромышленного, транспортного и других природоэксплуатирующих секторов экономики [9, 10].

Укажем результаты онлайн-опроса «Поддерживаете ли Вы идею введения платы за углеродные выбросы?», проводимого автором в течение 2022 года среди производителей из различных отраслей и сфер хозяйственной деятельности:

1. «Не поддерживаю. Данная мера приведет только к удорожанию товаров и услуг» – 783 (56 %).

2. «Я пока не думал об этом» – 377 (27 %).

3. «Поддерживаю. Это необходимо по экономическим и экологическим причинам» – 234 (17 %).

По итогам анализа можно сделать вывод, что природоохранная функция экологических платежей пока недостаточно реализована в части компенсации экологического ущерба окружающей среде. Зачастую платежи имеют схожий объект взимания или не выполняют в полной мере свое назначение. Это говорит о необходимости системного пересмотра подходов к их реализации. Очевиден приоритет для государства фискальной и регулирующей функций утилизационного сбора над обеспечением экологической безопасности как цели сбора, сформулированной в законе о его установлении. Плата за НВОС также не выполняет своей функции компенсации вреда природе. Понижающие коэффициенты не стимулируют предприятия проводить природоохранные мероприятия. На начало 2020 года из почти 180 тыс. плательщиков НВОС только 226 организаций и ИП (или 0,13 %) смогли воспользоваться возможностью применить нулевой коэффициент при использовании наилучших доступных технологий. У экологического и утилизационного платежей схожий объект взимания. Таким образом, не выполняя

установленных задач, неналоговые платежи носят признаки налогов и являются бременем для производителей, которые вынуждены закладывать величины экологических сборов и затрат на утилизацию в цену конечного продукта.

### **Библиографический список**

1. 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, Тверь, 19 марта 2020 года / под общ. ред. Т.Б. Новиченковой. Тверь: Тверской государственный технический университет, 2020. С. 95–99.

2. Яконовская Т.Б., Зюзин Б.Ф., Жигульская А.И. Вопросы инвестиционной привлекательности торфяной отрасли // Современное состояние экономических систем: экономика и управление: сборник научных трудов Международной научной конференции, Тверь, 4–5 декабря 2018 года / под общ. ред. Д.В. Розова, Г.Г. Скворцовой. Тверь: СКФ-офис, 2018. С. 139–142.

3. Березкина А.Ю., Яконовская Т.Б. Оценка экономической безопасности торфодобывающих предприятий // Современные технологии управления. 2021. № 2 (95). URL: <https://sovman.ru/article/9502/> (дата обращения: 21.08.2022).

4. Яконовская Т.Б., Жигульская А.И. Особенности оценки экономической безопасности предприятий торфодобывающей отрасли Тверского региона России (обзор отрасли) // Горные науки и технологии. 2021. Т. 6. № 1. С. 5–15. DOI: 10.17073/2500-0632-2021-1-5-15.

5. 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, 4–5 декабря 2018 года / под общ. ред. Д.В. Розова, Г.Г. Скворцовой. Тверь: СКФ-офис, 2018. С. 148–153.

6. Зюзин Б.Ф., Жигульская А.И., Яконовская Т.Б. Горнопромышленный комплекс Тверского региона Российской Федерации: анализ развития // Геология и минерально-сырьевые ресурсы запада Восточно-Европейской платформы: проблемы изучения и рационального использования: материалы Международной научной конференции, посвященной 215-летию со дня рождения И. Домейко, Минск, 31 июля 2017 года / под ред. А.К. Карабанова. Минск: Институт природопользования Национальной академии наук Беларуси, 2017. С. 148–151.

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. Екате-

ринбург: Уральский государственный горный университет, 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: Уральский государственный горный университет, 2021. С. 95–100.

9. Природоохранная технология добычи торфодревесного сырья / И.С. Бурмистров [и др.] // Актуальные проблемы безопасности жизнедеятельности и экологии: сборник научных трудов II Международной научно-практической конференции с научной школой для молодежи, Тверь, 24–27 марта 2016 года. Тверь: Тверской государственный технический университет, 2016. С. 120–122.

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: Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова, 2020. С. 28–29.

## **CHANGES IN THE SYSTEM OF ENVIRONMENTAL PAYMENTS IN THE RUSSIAN FEDERATION AS A WAY TO SUPPORT THE ECONOMY UNDER SANCTIONS OR A NEW «ENVIRONMENTAL BURDEN» FOR PRODUCERS?**

**Т.В. Yakonovskaya**

***Abstract.** The article analyzes innovations in the system of environmental payments for industrial enterprises in the Russian Federation. The problem of the impact of changes in environmental legislation on the economic activity of enterprises is investigated.*

***Keywords:** environmental protection, environmental payments, industrial enterprises, environmental changes.*

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

## Секция 3. Производство строительных материалов, строительство и строительные технологии

УДК 691

### К ВОПРОСУ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ МЕТАЛЛА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

И.А. Аполлонов, В.С. Петушков, О.Г. Шилова

© Аполлонов И.А., Петушков В.С.,  
Шилова О.Г., 2023

*Аннотация.* В статье рассмотрены конструкции из металла, их преимущества и недостатки в сравнении с другими строительными материалами, такими как бетон и древесина. Описаны основные виды металлопроката, используемые при возведении зданий и сооружений. Проведено сравнение частоты использования различных видов металлических конструкций. Приведены результаты объединения металла с бетоном и деревом. Показаны преимущества такого объединения.

*Ключевые слова:* конструкции из металла, конструкции из бетона, конструкции из дерева, прочность конструкций, вес конструкций, металлопрокат, швеллер, двутавр, прокат листового сечения, прокат трубчатого сечения, экономические показатели, горение, температурные воздействия, строительство.

На протяжении всей истории идет активное развитие строительства путем исследования новых материалов и принципиально новых конструкций. Одним из таких материалов является металл, а также его разновидности. Металлические конструкции – не новшество, но они имеют достаточно высокий потенциал развития путем как улучшения свойств самого материала, так и исследования принципиально новых конструкций для решения конкретных проблем, связанных со строительством зданий и сооружений.

Рассмотрим основные преимущества и недостатки такого строительного материала, как металл.

Первым преимуществом металла и его различных сплавов является высокая (в сравнении с другими строительными материалами) прочность [4]. При этом современные методы производства дают возможность не просто увеличить этот показатель, но и задать его конкретное значение. Это позволяет избежать некоторых проблем. Например, чем выше

прочность конструкции, тем меньше по объему требуется самого металла, что поможет снизить вес конструкции, общую стоимость и т. п. Однако процесс производства более прочного сплава предполагает увеличение стоимости производства. Детальное сравнение таких показателей, как общая экономическая стоимость и материалоемкость, демонстрирует, что увеличение стоимости производства конструкции влечет за собой повышение экономического показателя, при этом сильно падает показатель общей материалоемкости, что существенно влияет на окончательную стоимость строительства в целом.

Вторым важным преимуществом металла и его сплавов является многообразие форм сечений, приспособленных для решения множества строительных задач. При сравнении металла с другими строительными материалами, например с древесиной, мы выявим неоспоримое преимущество по многообразию стандартных профилей: стандартный листовой прокат, металлопрокат трубчатого сечения (квадратного и круглого), профиль двутаврового сечения, швеллера и др. Рассмотрим подробнее эти сечения.

Листовой прокат является одним из самых распространенных. Этот вид сечения представляет собой пластину различной длины и толщины (рис. 1). В зависимости от геометрических характеристик может использоваться как часть несущей конструкции или как часть внешней и внутренней отделки зданий и сооружений [3, 4].

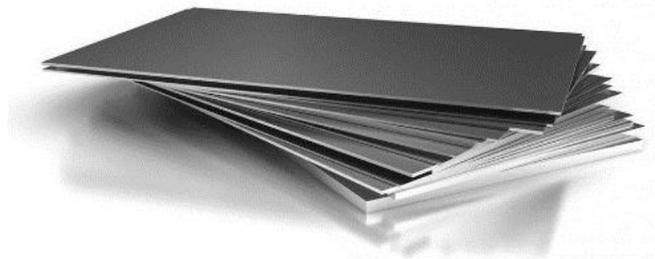


Рис. 1. Листовой металлопрокат

Профили трубчатого сечения (рис. 2) имеют множество способов применения в сфере строительства. Одно из главных назначений – в качестве водопроводных труб, однако в последнее время с такой целью они используются все реже из-за повышенной коррозии металла при контакте с водой. Второй способ – в составе основных несущих строительных конструкций. Например, пояса и раскосы металлических ферм состоят из различных труб любого сечения [3].



Рис. 2. Металлопрокат трубчатого сечения

Более сложным сечением металлического профиля является двутавр (рис. 3). По сравнению со стандартными сечениями форма двутавра имеет ряд преимуществ. При одинаковой прочности у двутавра более высокий показатель материалоемкости, чем у трубчатого сечения, что существенно снижает стоимость. При этом профиль двутаврового сечения имеет огромный запас по прочности, что оправдывает его активное использование в качестве основных несущих конструкций, таких как колонны и балки [3, 4].

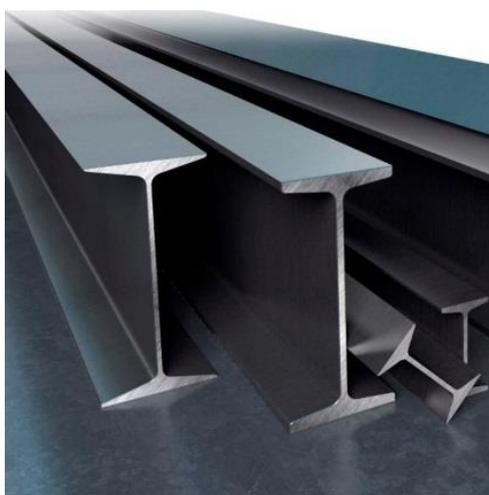


Рис. 3. Металлопрокат двутаврового сечения

Второе сложное сечение, конкурирующее с двутавром, – швеллер (рис. 4). При их сравнении можно выделить некоторые отличия в прочностных показателях. При малых проемах и нагрузках предпочтительнее сечение в виде швеллера, при больших проемах и нагрузках – прокат двутаврового сечения. Это связано с расходом материала.

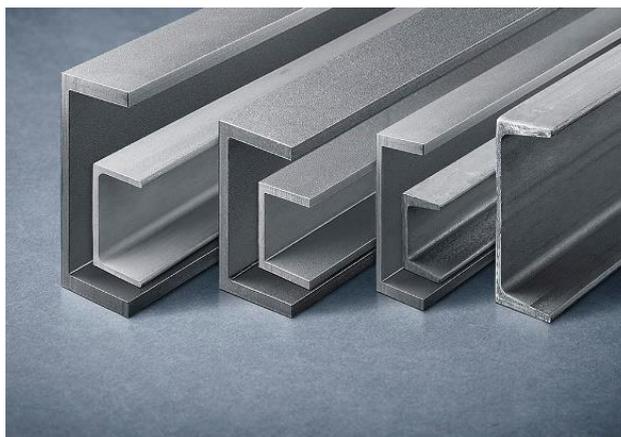


Рис. 4. Металлопрокат сечения типа «швеллер»

Еще одним преимуществом металла является его способность компенсировать недостатки других строительных материалов. К примеру, бетон имеет высокую прочность на сжатие, но практически не выдерживает любые нагрузки на растяжение. Металл может серьезно повысить прочность бетонных конструкций на растяжение при совместной работе. В результате получим железобетон – материал, способный выдерживать нагрузки как на сжатие, так и на растяжение (рис. 5). Кроме того, можно объединить металл и древесину и получить новую конструкцию, которая будет выдерживать большие нагрузки и при этом оставаться достаточно легкой (рис. 6) [1].

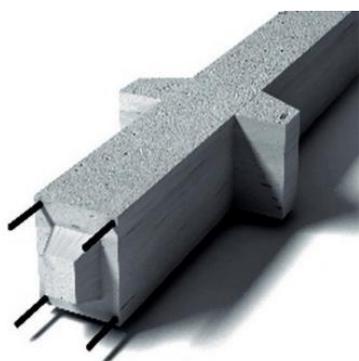


Рис. 5. Железобетонный элемент

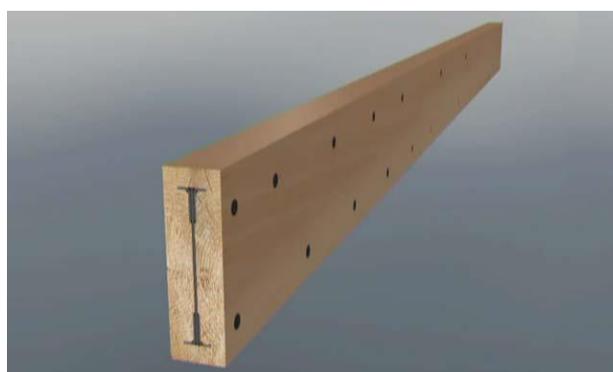


Рис. 6. Металлоцекавитная балка

Серьезным недостатком металла является его склонность к коррозированию [5]. В условиях повышенной влажности металл начинает окисляться, причем скорость процесса может быть очень высокой [6]. Это приводит к потере прочности основных несущих конструкций, что в конечном итоге повлечет за собой обрушение. Для борьбы с данным недостатком необходимо защищать материал путем покрытия специальными составами, которые препятствуют процессу окисления.

Второй недостаток – малое сопротивление потере прочности при нагреве. Во время пожаров здания и сооружения с несущими конструкциями из металла без соответствующей защиты от открытого огня и температуры могут скоротечно обрушиться в результате потери прочности материала.

Принимая во внимание все вышеперечисленное, можно сделать вывод: металл как материал для строительства имеет некоторые недостатки, но обладает рядом преимуществ, что позволяет ему занимать одну из лидирующих позиций в строительстве. Несомненно, главное преимущество металла – возможность его объединения с другими материалами для достижения новых целей и решения задач.

### **Библиографический список**

1. Андриенко В.В., Базарова Е.А., Пашкова М.Е. Арочные конструкции из дерева и металла // Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации: сборник статей XIV Международной научно-практической конференции: в 2 ч. Пенза: Наука и Просвещение, 2018. Ч. 1. С. 71–73.

2. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции (общий курс): учебник для вузов. 5-е изд., перераб. и доп. М.: Стройиздат, 1991. 767 с.

3. Металлические конструкции. Общий курс / под ред. Е.И. Беленя. М.: Стройиздат, 1986. 580 с.

4. Металлические конструкции / под ред. Ю.И. Кудишина. 13-е изд., испр. М.: ИЦ «Академия», 2011. 688 с.

5. Corrosion of metal construction structures / Mohannad H. Al-Sherrawi [et al.] // International Journal of Civil Engineering and Technology. 2018. Vol. 9. Iss. 6. P. 437–446.

6. Bertling S. Corrosion-induced metal runoff from external constructions and its environmental interaction. Stockholm: Universitetsservice US AB, 2005. 116 p.

## **ON THE QUESTION OF THE EFFICIENCY OF THE USE OF METAL STRUCTURES IN CONSTRUCTION**

**I.A. Apollonov, V.S. Petushkov, O.G. Shilova**

***Abstract.** This article discusses metal structures, their advantages and disadvantages in comparison with other building materials such as concrete or wood. The main types of rolled metal used in the construction of buildings and structures are described. The use of various types of metal structures in combination with each other is compared. The results of using metal with*

concrete and wood are given. The advantages of such a combination are described.

**Keywords:** metal structures, concrete structures, wooden structures, structural strength, structural weight, rolled metal, channel, I-beam, rolled sheet, rolled tubular section, economic indicators, combustion, temperature effects, construction.

Об авторах:

АПОЛЛОНОВ Илья Алексеевич – магистрант, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: apollonov.99@mail.ru

ПЕТУШКОВ Владимир Сергеевич – магистрант, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: 777volodya7777@mail.ru

ШИЛОВА Ольга Геннадьевна – старший преподаватель кафедры иностранных языков, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: shilovaolga71@yandex.ru

About the authors:

APOLLONOV Ilya Alekseevich – Master's Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: apollonov.99@mail.ru

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 Language, Tver State Technical University, Tver. E-mail: shilovaolga71@yandex.ru

УДК 624.072.2.014-047.44

## ПУТИ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ

**А.М. Каракозов, В.С. Петушков, К.М. Смирнов, О.Г. Шилова**

© Каракозов А.М., Петушков В.С.,  
Смирнов К.М., Шилова О.Г., 2023

*Аннотация.* В статье рассмотрены пути оптимизации проектирования металлических конструкций (МК). Себестоимость материалов МК может занимать значительную долю от стоимости всего строительства, и очень важно подобрать наиболее оптимальные пути экономии с учетом необходимых прочностных и качественных свойств МК. Контроль многих параметров при улучшении подобных конструкций – это сложная и важная задача математического

моделирования. Рассмотрены научные работы, статьи и исследования ученых России и зарубежья по вопросу оптимизации применения МК.

**Ключевые слова:** *металлические конструкции, металлопрокат, вариативность, конструктивная схема, оптимизация, математическое моделирование, функция, конструктивная форма, вероятностный подход, энергоемкость, критерии качества, учет агрессивной среды, теория упругости и пластичности, векторная оптимизация конструкций, многокритериальная оптимизация.*

## **Введение**

Вопрос оптимизации при проектировании металлических конструкций (МК) весьма актуален в наше время и связан с ростом цен на металлы. Базовыми принципами проектирования МК являются упрощение изготовления, ускорение непосредственного монтажа и снижение расходов материала [3]. Выполнение всех этих требований – сложная задача, поскольку конструкция должна не только иметь низкую стоимость, но и полностью соответствовать условиям по прочности, надежности и сроку эксплуатации. Вопросы подобного типа относятся к сфере математического анализа и моделирования, теории упругости и пластичности.

В современном проектировании создаются различные варианты общей компоновки и поперечных сечений подобных конструкций. Такая вариативность может быть получена только в результате исследований зависимости массы, сложности установки и производства [3].

## **Методы оптимизации**

На данный момент существует большое количество способов улучшения МК. Первый из них предложен Н.С. Стрелецким и позволяет сопоставлять параметры конструкции по проекту и ее массу, а также исследовать параметры трудоемкости изготовления и монтажа конструкций, методы определения этих показателей на ранних стадиях проектирования [4, 5].

При помощи ЭВМ можно рассматривать огромное количество вариантов оптимизации конструкций и выбирать из них наиболее оптимальные.

При оптимизации МК необходимо приходиться к оптимальным параметрам при минимизации целевых функций, описывающих конструктивную форму. И.М. Рабинович, Ю.В. Радциг, А.И. Виноградов рассматривали эти вопросы с точки зрения строительной механики. Однако минимальные значения параметра массы зачастую не совпадают с параметрами стоимости, трудоемкости, долговечности и др. Наиболее правильным будет оценивать данную функцию с помощью аргумента, при котором она достигает минимума приведенных затрат, включающих в себя и стоимость самого материала, и затраты на монтаж и поддержание

эксплуатации. Стоит заметить, что второй по важности параметр после массы – это себестоимость, трудоемкость монтажа, и он напрямую связан с конструктивной формой детали или конструкции. Учет и исследование одновременно двух параметров одной функции – довольно сложная математическая задача, но вполне решаемая при использовании ЭВМ и метода подбора оптимальных решений.

Рассмотрим поиски решений вариативной оптимизации МК, которые проводились учеными России и зарубежья. С.Ф. Пичугин, А.В. Махинько [7] вели работы в сфере случайности внешних нагрузок для того, чтобы учесть их в жесткости и прочности металлических балок. В научной работе [8] рассмотрены методы моделирования долговечности МК при их эксплуатации. Автор отмечает, что более явная конкретизация модели эксплуатационной надежности конструкций проводится в терминах многошаговых задач дискретной оптимизации комбинаторного типа, для решения которых применяют различные схемы метода случайного поиска.

Г.А. Гениев [2] рассматривал способы оптимизации, опираясь на минимальную вероятность отказа конструкции и фиксируя при этом стоимость затрат на производство и установку. В такой математической модели при отказе одного из основных несущих элементов прекращается нормальная работа системы в целом.

Ю.М. Почман с коллегами [9, 10] занимался вопросом многокритериальной оптимизации МК.

В статье [11] автор изучил и детально рассмотрел вопросы формализации процедур решения многокритериальных задач оптимизации, основанных на использовании информации об объектах, аналогичных тем объектам, которые будут проектироваться в будущем. Для того чтобы держать в поле зрения и просчитать весовые коэффициенты функций, В.В. Скалозуб опирался на компромисс задач с несколькими критериями при векторной оптимизации конструкций. Помимо расчета коэффициентов, предложенная процедура выводила свертки частных критериев методами самоорганизации математических моделей.

В научной работе В.О. Бараненко [1] рассмотрена задача поиска оптимальной и наиболее выгодной геометрии нижнего пояса консольной фермы и площадей поперечных сечений ее элементов по критериям минимума объема материала и минимума накопленной энергии деформации системы. Не менее важно также то, что внешний вид МК должен сопоставляться с эпюрой изгибающих моментов в балке, аналогичной МК. Автор смог перевести векторный критерий в скалярный, используя свертку с коэффициентом важности критериев и последующий расчет задач уже с одним критерием.

## **Заклученне**

Былі прааналізаваны ўсе даступныя метады оптымiзацыі праектавання МК. Следуе стremiцца к мiнiмальным затратам (себестоимость матэрыялаў, цэны на мантаж і абслужыванне МК) с захоўваннем прачностных свайстваў канструкцый, iх надзейнасці і доўгавечнасці. Учет ўсех гэтых параметраў – доўгольня складная задача тэорыі верагоднасці, тэорыі упругасці і пластычнасці, варыятыўнага аналізу. С ростам цен на метал і будавельныя канструкцыі данны вoпpoc становіцца ўсе бoлee актуальным і тpебуе даўнейшага iзучэння, пpаведэння навучных iсслeдoвaнiй пo даннай тeмaтыкe.

## **Бiблiагpaфiчecкiй cпicoк**

1. Бараненко В.О. Багатокритеріальні задачі синтезу ШСС та динамічне програмування // Вісник ПДАБіА: Науковий та інформаційний бюлетень. 2000. № 10. С. 4–12.
2. Гениев Г.А. Вопросы оптимизации расхода материалов в многоэлементных системах с позиций минимальной вероятности их отказа // Известия вузов. Строительство. 2002. № 1-2. С. 17–22.
3. Лихтарников Я.М. Вариантное проектирование и оптимизация стальных конструкций. М.: Стройиздат, 1979. 319 с.
4. Лихтарников Я.М. Металлические конструкции. Методы технико-экономического анализа при проектировании. М.: Стройиздат, 1968. 328 с.
5. Людковский И.Г. Современное состояние и перспективы применения всячых покрытий // Всячие покрытия: труды совещания по исследованию и внедрению всячых покрытий / под ред. И.М. Рабиновича. М.: Госстройиздат, 1962. С. 5.
6. Овчинников И.Г., Мавзовин В.С. Тенденции в оптимальном проектировании металлических конструкций с учетом условий эксплуатации // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2020. № 1 (31). С. 43–50.
7. Пічугін С.Ф., Махiнькo А.В. Iмoвiрнiсна пpоцeдуpa пiдбopу пoпepeчнoгo пepepiзу сталевих пpогонiв за кpитepiєм мiцностi i жopсткocтi // Ресурсоекономні матеріали, конструкції будівлі та споруди: збірник наукових праць. 2003. № 10. С. 155–163.
8. Перельмутер А.В. Избранные проблемы надежности и безопасности строительных конструкций. Киев: УкрНИИпроектстальконструкция, 1999. 212 с.
9. Почтман Ю.М., Герасимов Е.Н., Скалозуб В.В. Многокритеріальна оптимізація конструкцій. Киев – Донецк: Вища школа, 1984. 134 с.
10. Почтман Ю.М. Модели и методы многокритериальной оптимизации конструкций. Днепропетровск: ДГУ, 1984. 132 с.

11. Скалозуб В.В. Параметризация задач векторной оптимизации конструкций // Проблемы обчислювальної механіки і міцності конструкцій: зб. наук. праць. 1997. Т. 2. С. 92–98.

## WAYS OF OPTIMIZATION IN THE DESIGN OF METAL STRUCTURES

**A.M. Karakozov, V.S. Petushkov, K.M. Smirnov, O.G. Shilova**

***Abstract.** The article considers the ways of optimization in the design of metal structures (MS). The cost of materials of MS can occupy a significant proportion of the cost of the entire construction, and it is very important to choose the most optimal ways of saving, taking into account the necessary strength and quality properties of MS. The control of many parameters for improving such structures is a complex and important task of mathematical modeling. The research papers, scientific articles and studies of scientists from Russia and abroad on the optimization of the use of MS are examined.*

***Keywords:** metal structures, rolled metal, variability, structural scheme, optimization, mathematical modeling, function, constructive form, probabilistic approach, energy intensity, quality criteria, corrosion allowance, theory of elasticity and plasticity, vector optimization of structures.*

Об авторах:

КАРАКОЗОВ Александр Михайлович – магистрант, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: karakozov000@mail.ru

ПЕТУШКОВ Владимир Сергеевич – магистрант, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: 777volodya7777@mail.ru

СМИРНОВ Кирилл Максимович – магистрант, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: fadeeva177@mail.ru

ШИЛОВА Ольга Геннадьевна – старший преподаватель кафедры иностранных языков, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: shilovaolga71@yandex.ru

About the authors:

KARAKOZOV Alexander Mikhailovich – Master's Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: karakozov000@mail.ru

PETUSHKOV Vladimir Sergeevich – Master's Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: 777volodya7777@mail.ru

SMIRNOV Kirill Maksimovich – Master's Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: fadeeva177@mail.ru

SHILOVA Olga Gennadievna – Senior Lecturer of the Department of Foreign Language, Tver State Technical University, Tver. E-mail: shilovaolga71@yandex.ru

**ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ АДГЕЗИИ  
ШТУКАТУРНОГО РАСТВОРА  
С ПОМОЩЬЮ ПЫЛЕВИДНОГО ОТХОДА  
ПРОИЗВОДСТВА СИЛИКАТНОГО КИРПИЧА  
И ДОБАВКИ ПОЛИВИНИЛОВОГО СПИРТА**

**Д.М. Орлов, М.А. Смирнов**

© Орлов Д.М., Смирнов М.А., 2023

***Аннотация.** В статье доказана актуальность проведения работ по разработке новых штукатурных смесей на основе качественных (с повышенной адгезией цементных систем), экономических и экологических (с применением отходов промышленных производств) аспектов. Рассмотрены предпосылки использования пылевидных отходов производства силикатного кирпича и химической добавки поливинилового спирта. Описаны материалы и методы исследования, а также полученные результаты. Определены характеристики используемого сырья, с помощью математического планирования эксперимента выведены уравнения зависимости адгезии, прочности при сжатии, а также водоцементного отношения (при равной удобоукладываемости) и плотности затвердевшего раствора. Все зависимости представлены графически. Подобран оптимальный состав с наилучшей адгезией. Сформулированы основные выводы по научно-исследовательской работе.*

***Ключевые слова:** штукатурный состав, адгезия, прочность, пыль производства силикатных кирпичей, поливиниловый спирт.*

**Введение**

Оштукатуривание стен – один из популярных методов оформления интерьера и экстерьера здания. Долговечность и приемлемые цены на выравнивание стеновых поверхностей делают этот способ отделки по-прежнему востребованным у различных строительных компаний, а также физических лиц.

Выбор такого направления научного исследования, как разработка новой сухой штукатурной смеси, обусловлен тремя наиболее значимыми аспектами, которые затрагивают вопросы экономичности и надежности штукатурных смесей, а также экологическую проблему при производстве строительных материалов.

С позиции надежности и долговечности штукатурных составов стоит обратить внимание на недостаточную адгезию штукатурных аналогов, имеющих сегодня на рынке сухих смесей. Вследствие этого происходит

отслаивание раствора, усадка и другие нежелательные деформации [1, 2]. Кроме того, отслаивание штукатурных слоев – достаточно распространенное явление на недавно построенных несущих конструкциях, которые не испытывают каких-либо смещений от проектного положения. В то же время можно наблюдать сохранившиеся известковые штукатурные слои на старых, практически полностью деформированных стенах у различного рода объектов культурного наследия. Поэтому нельзя с полной уверенностью полагаться на тот факт, что потеря сцепления штукатурного состава с основанием возникает лишь за счет разрушения и деформации самой несущей конструкции.

Сейчас многие штукатурки применяются только со специальными адгезивами и грунтовыми составами, повышающими адгезию самого основания, что в значительной степени увеличивает затраты на оштукатуривание стен. В связи с этим ремонтно-отделочные составы, используемые, например, для заделки трещин в стенах и перегородках зданий, штукатурки стен, должны обладать высокими адгезионными свойствами. Достигается это главным образом за счет применения полимерных добавок [1, 3, 4].

Второй (не менее важный) вопрос заключается в повышении цен на штукатурные и ремонтные смеси в связи с экономической и эпидемиологической обстановкой в России и в мире. Важной задачей при строительстве и ремонте является получение новых составов на дешевом сырье без проблем с импортом [5].

Третий аспект рассмотрим с экологической точки зрения. До сих пор в нашей стране остро стоит проблема утилизации промышленных отходов. Поиск способов применения отходов и, главное, извлечение прибыли с полученного результата (часто большинство предложенных методов остаются теоретическими и не внедряются в производство) остаются актуальными и по сей день.

В данном случае было решено рассмотреть альтернативу применения пылевидного отхода, который образуется при производстве силикатного кирпича. Концентрация может достигать  $3,3 \text{ мг/м}^3$  (при ПДК  $0,5 \text{ мг/м}^3$ ) [6–8].

Основными источниками пыления являются шаровые мельницы и ленточные конвейеры загрузки бункеров мельниц. Отсасываемая аспирационными системами пыль подается на очистные установки, где и производится ее отделение из запыленного воздуха. Накапливающиеся объемы тонкодисперсного материала представляют серьезную проблему для производства, поскольку большинство предприятий не имеют ни лишних площадей для их размещения, ни возможности для их утилизации [9, 10].

Обратимся к предпосылкам исследования. В качестве полимерной добавки было решено использовать поливиниловый спирт (ПВС).

Известно, что ПВС может использоваться в цементных системах. Добавка положительно влияет на прочность и морозостойкость раствора, а также хорошо подходит для производства водных клеев из-за своих клеящих свойств, которые связаны с наличием в молекуле полярных гидроксильных групп [11, 12].

В статье Э.Р. Бариевой [9] был изучен пылеватый материал, образующийся на одном из предприятий по изготовлению силикатного кирпича. Визуально пыль имеет светло-серую окраску, агрегация отсутствует, дисперсность частиц варьируется от 0,005 до 0,1 мм. Проведенные рентгенографические исследования показали в составе пыли достаточно большое содержание известняка.

Известняк является важным структурообразующим компонентом для процессов конденсации и полимеризации макромолекул ПВС. Вследствие этого ПВС образует упругие прослойки между кристаллическими новообразованиями, адсорбируется на поверхности частиц песка, повышает сцепление и деформативность материала [13–15].

#### **Цель и задачи исследования**

Целью научно-исследовательской работы является получение экономичного и надежного штукатурного состава с использованием пыли силикатного производства и добавки ПВС.

Для достижения цели поставлены следующие задачи:

- 1) исследовать влияние добавки пылевидного отхода на прочностные свойства разрабатываемого состава;
- 2) изучить влияние добавки ПВС на прочность сцепления штукатурной смеси с основанием (адгезию) и прочность при сжатии;
- 3) исследовать прочностные и адгезионные параметры системы при разном содержании песка;
- 4) подобрать оптимальный состав штукатурного раствора (система «цемент – пыль – песок – ПВС – вода»);
- 5) определить комплекс физико-механических свойств полученного материала.

В работе описаны исследования, посвященные решению первых четырех задач.

Научная новизна заключается в одновременном использовании пылевидного отхода производства силикатного кирпича и добавки ПВС, которые позволят достигнуть так называемого «синергетического эффекта» в повышении адгезии цементной системы благодаря содержанию в пылеватом отходе известняка.

С экономической точки зрения данная смесь позволит сэкономить до 50 % вяжущего вещества (портландцемента), что делает материал наиболее дешевым. Также с позиции экологии использование пылевидного отхода производства силикатного кирпича в штукатурной смеси является

рациональным решением в области проблем по утилизации промышленных отходов.

### **Материалы и методы исследования**

Исследование проводилось в НИЦ ТвГТУ «Строительный павильон».

В исследовании применялись следующие сырьевые материалы:  
портландцемент ЦЕМ I Д0 М400 «ЕВРОЦЕМЕНТ групп»;  
пыль производства силикатного кирпича, доставленная с завода ОАО «КСМ-7»;

песок средней крупности;

добавка ПВС;

клей эпоксидный ЭДП (для приклеивания штампа к образцу);

кирпичи силикатные – 10 шт. (основание для отрыва);

вода водопроводная.

В ходе испытания обнаружилось, что используемый песок не соответствует требованиям стандарта – средней крупности. Встречались как мелкие и пылеватые частицы (размером менее 2 мм), так и крупные (более 2,5 мм). Поэтому сырье для испытания необходимо было приготовить. Песок средней крупности получили путем просеивания через сита с ячейками 2,5 и 2 мм.

В ходе предварительных исследований было также замечено, что ПВС имеет достаточно крупные зерна, которые плохо растворяются в воде. Для облегчения работы использовался мелкозернистый ПВС, который получили путем просеивания через сито с ячейками 0,315 мм.

После подготовительных работ были определены основные характеристики сырьевых материалов:

насыпная и истинная плотности песка, портландцемента, пылевидного отхода (методики по ГОСТ 310.1, п. 3 и 5 ГОСТ 9758-86);

тонкость помола портландцемента по удельной поверхности с помощью прибора ПСХ-2 (п. 2 ГОСТ 310.2);

нормальная густота цементного теста, определяемая по прибору Вика с пестиком (п. 1 ГОСТ 310.3);

влажность сырьевых компонентов перед началом испытания (п. 12 ГОСТ 9758-86);

активность цемента для проверки класса прочности (ГОСТ 31108);

рН воды с помощью прибора «Мультитест ИПЛ-510» (ГОСТ 31957-2012).

Подбор штукатурного состава осуществлялся с помощью методов математического планирования эксперимента и методов регрессионного анализа, а именно с помощью трехфакторного эксперимента типа В-D<sub>13</sub>, который позволяет получать нелинейные квадратичные модели и имеет хорошие статистические характеристики.

Выявление зависимости осуществлялось при помощи программы построения математических моделей зависимостей различных величин по результатам планированного эксперимента.

Изначально потребовалось подобрать водоцементное отношение для каждого номерного состава исходя из оптимальной удобоукладываемости, так как этот показатель является постоянным фактором (принято 130 мм на встряхивающем столике). Испытания проводились согласно п. 1.3 и 2.1 ГОСТ 310.4-81.

Методика определения прочности сцепления (адгезии) раствора с основанием – по п. 6 ГОСТ 31356-2013. Испытания на адгезию осуществлялись прибором ПОС-МГ4.

Методика определения прочности при сжатии – по ГОСТ 580286 «Растворы строительные. Методы испытаний». Испытания проводились на прессе ПРГ-1-50.

Изготовление, подготовка и испытания образцов осуществлялись согласно методикам указанных выше нормативных документов. Перед испытанием на сжатие были определены плотности составов. Испытания образцов-лепешек диаметром 50 мм и толщиной 5 мм на адгезию и образцов-кубов с ребром 30 мм на прочность при сжатии проведены спустя 7 суток после затворения.

### Результаты и их обсуждение

В табл. 1 приведены параметры трехфакторного эксперимента.

Таблица 1

Входные и выходные параметры трехфакторного эксперимента

№ опыта	Входные параметры			Выходные параметры			
	Ц/С	ПВС	П/(С+Ц)	В/Ц	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Прочность R, МПа	Адгезия A, МПа
1	1	0,5	1	0,78	2 063,89	10,40	0,543
2	3	0,5	1	0,50	2 128,76	22,38	0,423
3	1	1,5	1	0,83	1 964,09	6,21	0,334
4	1	0,5	3	0,89	2 116,45	4,74	0,178
5	1	1,095	2,19	0,91	2 080,08	4,49	0,147
6	2,19	0,5	2,19	0,61	2 176,08	13,82	0,185
7	2,19	1,095	1	0,54	2 106,41	17,13	0,260
8	1,71	1,5	3	0,71	2 119,8	8,76	0,182
9	3	0,855	3	0,60	2 109,67	12,43	0,179
10	3	1,5	1,71	0,53	2 087,04	15,88	0,342

*Примечание.* Ц/С – соотношение портландцемента (Ц) к количеству пылевидного отхода (С) по массе; процентное содержание ПВС дано от массы системы С+Ц; П/С+Ц – отношение песка к системе «пыль + портландцемент» по массе; В/Ц – водоцементное отношение.

С помощью программы построения математических моделей по результатам планированного трехфакторного эксперимента В-D<sub>13</sub> были выведены уравнения зависимости приведенных характеристик состава от соотношения компонентов в системе:

для водоцементного отношения:

$$y = 0,642 - 0,162x_1 + 0,001x_2 + 0,047x_3 + 0,093x_1^2 - 0,016x_2^2 - 0,027x_3^2 - 0,019x_1x_2 - 0,003x_1x_3 - 0,004x_2x_3;$$

для плотности:

$$y = 2\,148,911 + 17,601x_1 - 34,588x_2 + 17,181x_3 - 50,964x_1^2 - 8,795x_2^2 - 22,767x_3^2 + 4,706x_1x_2 - 19,53x_1x_3 + 10,46x_2x_3;$$

для прочности при сжатии:

$$y = 12,341 + 5,175x_1 - 1,109x_2 - 3,062x_3 - 2,099x_1^2 + 0,230x_2^2 + 0,950x_3^2 + 0,211x_1x_2 - 1,011x_1x_3 + 0,771x_2x_3;$$

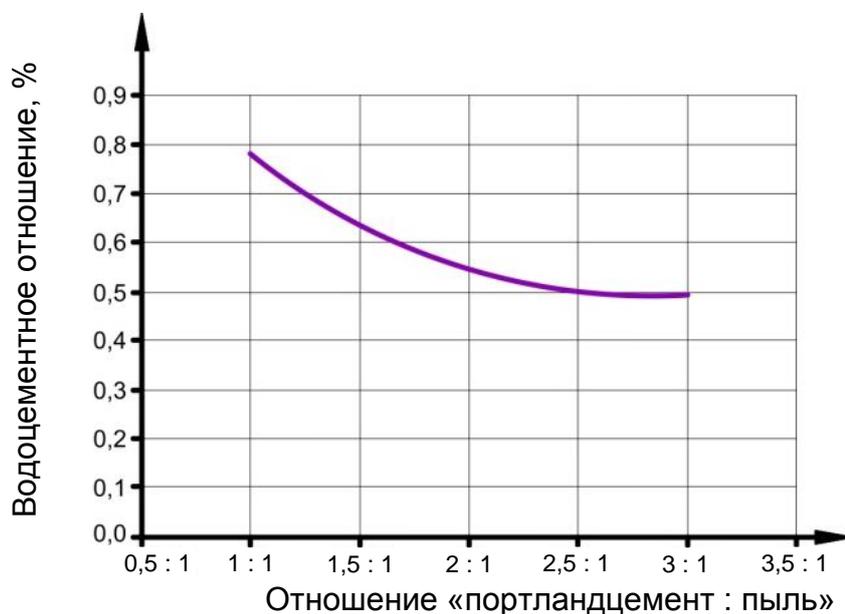
для адгезии (прочности на отрыв):

$$y = 0,125 + 0,027x_1 + 0,001x_2 - 0,088x_3 + 0,067x_1^2 + 0,079x_2^2 + 0,043x_3^2 + 0,024x_1x_2 + 0,013x_1x_3 + 0,032x_2x_3,$$

где  $x_1$ ,  $x_2$  и  $x_3$  принимаются в кодированном виде согласно матрице планирования в табл. 1.

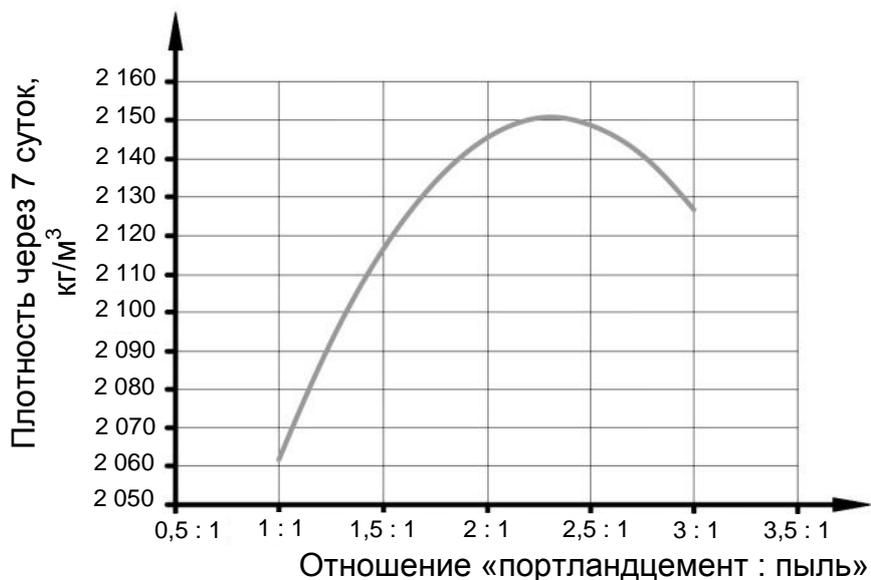
С помощью полученных уравнений можно вывести графические зависимости показателей водоцементного отношения, плотности, прочности при сжатии и адгезии от соотношения компонентов в системе.

Рассмотрим, как влияет замена портландцемента пылевидным отходом на водоцементное отношение растворной смеси и плотность затвердевшего штукатурного состава (рис. 1).



а

Рис. 1. Графики зависимости водоцементного отношения (а) и плотности (б) от количества пылевидного отхода в составе смеси

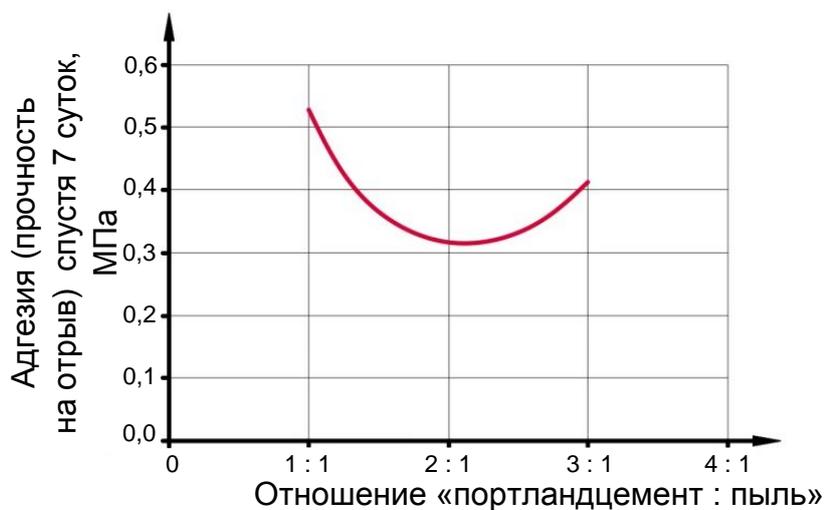


б

Рис. 1. Продолжение

Как видно из рис. 1а, добавка пылевидного отхода производства силикатного кирпича увеличивает водоцементное отношение. Также можно заметить тенденцию к уменьшению плотности с увеличением количества пыли, при этом экстремум достигается приблизительно при  $C : C = 2,3 : 1$ , затем плотность снова идет на спад (см. рис. 1б). Возможно, такие неоднозначные результаты по плотности связаны с получившейся различной пористостью материала вследствие погрешности при вибрации металлических форм образцов.

Теперь рассмотрим графические интерпретации влияния содержания пыли, ПВС и песка на исследуемые показатели адгезии и прочности при сжатии (рис. 2).



а

Рис. 2. Графики зависимости адгезии (а) и прочности при сжатии (б)

от количества пылевидного отхода в составе смеси



б

Рис. 2. Продолжение

При увеличении количества пыли в системе (начиная от соотношения Ц : С чуть больше 2 : 1) наблюдается рост адгезии (см. рис. 2а), также этот показатель начинает расти при увеличении количества портландцемента, но не так сильно. Как видно из рис. 2б, пылевидный отход негативно влияет на прочность при сжатии.

При увеличении в системе количества песка показатели адгезии и прочности падают (рис. 3).



а

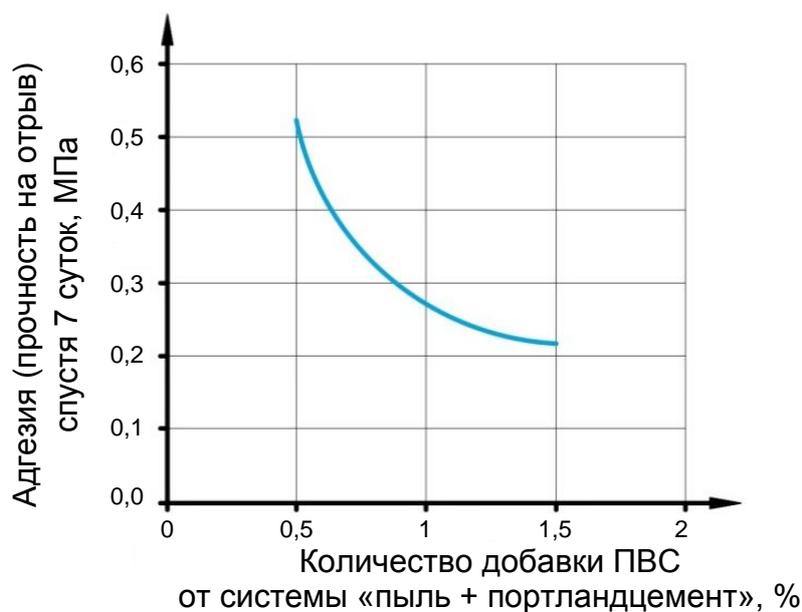
Рис. 3. Графики зависимости адгезии (а) и прочности при сжатии (б) от количества песка в составе смеси



б

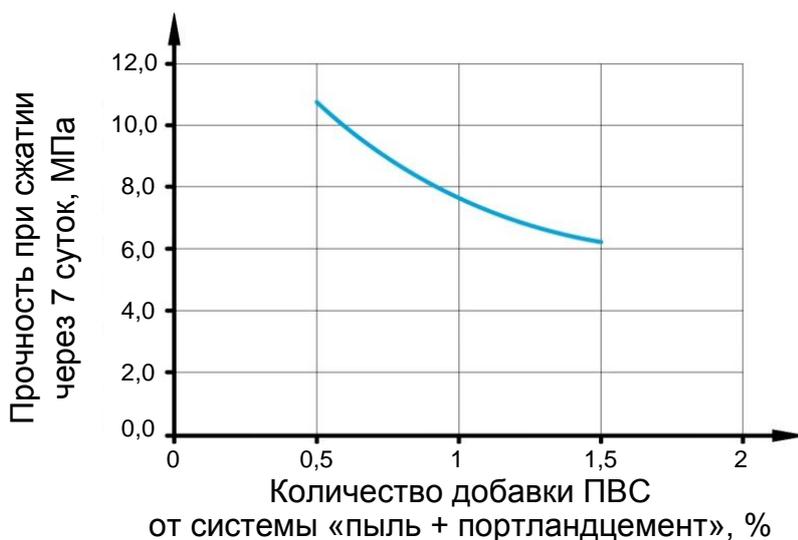
Рис. 3. Продолжение

Согласно рис. 4, и прочность, и адгезия с увеличением количества добавки ПВС падают. Скорее всего, при составлении матрицы планирования эксперимента был выбран неверный диапазон дозировки данной добавки. В целях уточнения результатов было решено исследовать адгезию и прочность при количестве добавки ПВС в диапазоне 0–0,5 % от системы «пыль + портландцемент», при отношениях «пыль : портландцемент», равных 1 : 1, 1 : 2 и 1 : 3, и отношении «песок : цемент», равном 1 : 2 (табл. 2).



а

Рис. 4. Графики зависимости адгезии (а) и прочности при сжатии (б) от количества добавки ПВС в составе смеси



б

Рис. 4. Продолжение

Таблица 2

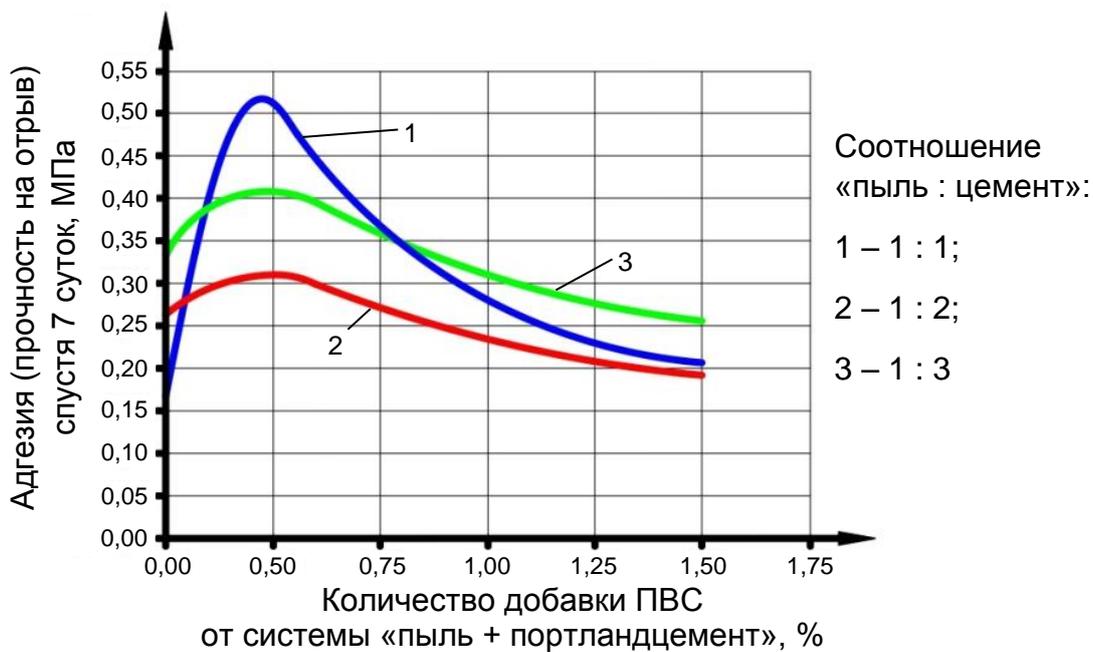
Уточненные показатели прочности и адгезии при содержании добавки ПВС в диапазоне 0–0,5 % от системы «пыль + портландцемент»

Содержание ПВС, % от системы С+Ц	Адгезия, МПа, при С/Ц			Прочность, МПа, при С/Ц		
	1 : 1	1 : 2	1 : 3	1 : 1	1 : 2	1 : 3
0,45	0,52	0,31	0,41	10,9	17,6	21,9
0,30	0,47	0,30	0,40	11,2	17,2	21,8
0,15	0,35	0,28	0,38	10,1	16,7	20,8
0,00	0,17	0,27	0,34	7,6	15,4	19,1

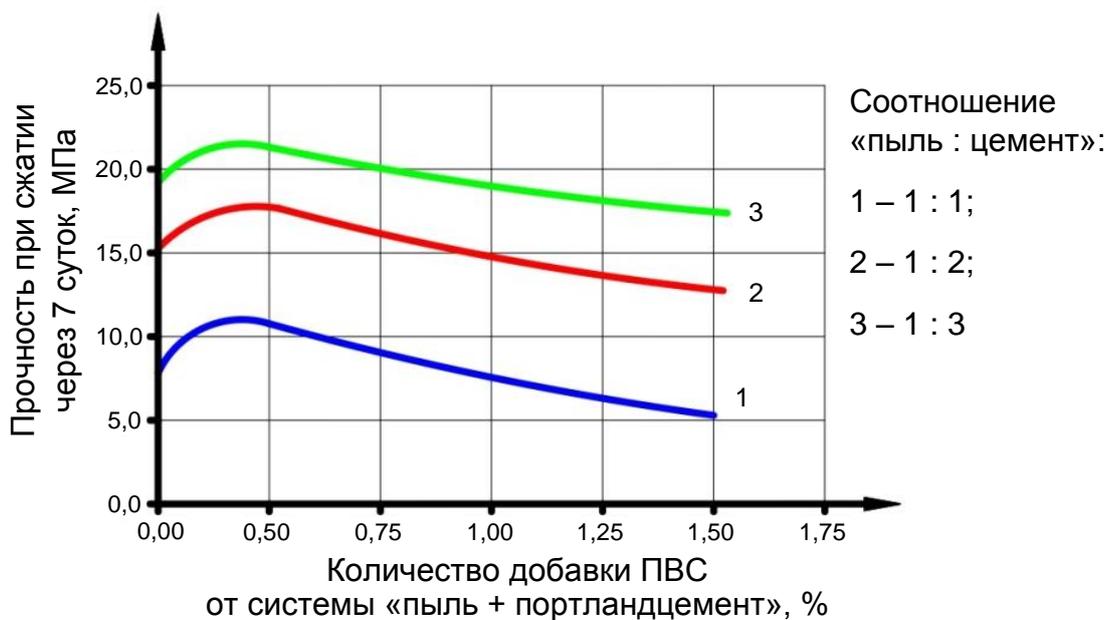
После необходимых корректировок были построены графики зависимости адгезии и прочности от добавки ПВС при различном содержании пылевидного отхода в составе (рис. 5).

По результатам исследования из экономических соображений было принято соотношение «портландцемент : песок» = 1 : 2.

Добавка ПВС продемонстрировала наилучшие показатели по прочности и адгезии при концентрации 0,20–0,25 % (взято в процентах от всего сухого состава). Прочность с увеличением количества пыли снижается, адгезия при определенной концентрации ПВС возрастает.



а



б

Рис. 5. Графики зависимости адгезии (а) и прочности (б) от количества добавки ПВС при различном содержании пылевидного отхода в составе

Окончательный состав подобран с позиции наилучшей адгезии на основании условия, что прочность раствора на 28-е сутки должна превысить 10 МПа, а раствор будет соответствовать как минимум марке М10, что удовлетворяет целям программы исследования. Таким образом, из соображений экономии цемента принимаем отношение «пыль : портландцемент» в диапазоне от 1 до 1,1.

На данном этапе состав выглядит так:

Портландцемент, %	Пыль, %	Песок, %	ПВС, %
24,94–25,57	24,31–24,94	49,88–49,95	0,20–0,25

Необходимое количество воды при этом составляет 19,47–19,95 % от массы всей системы.

### **Основные выводы**

1. Использование пылеватого отхода производства силикатного кирпича в штукатурном составе, как и добавки ПВС, положительно сказывается на увеличении адгезии цементной системы.

2. При одновременном использовании определенного количества ПВС (0,20–0,25 %) и пылевидного отхода (24,31–24,94 %) в составе смеси проявляется синергетический эффект повышения адгезии.

3. Пыль снижает прочность при сжатии, поэтому нецелесообразно использовать ее в больших количествах.

4. Плотность материала получилась достаточно высокой, поэтому разрабатываемый состав, согласно ГОСТ 33083-2014, будет относиться к тяжелым штукатурным растворам.

5. После твердения поверхность материала, которая не соприкасалась со стенками формы, имеет глянцевый отблеск, что свидетельствует о конденсации поливиниловых прослоек на поверхности материала. Есть необходимость в исследовании водонепроницаемости. Вероятно, данный показатель окажется высоким.

### **Библиографический список**

1. Чихрадзе Г.К. Изучение влияния усадки и адгезии ремонтных составов на долговечность // Инновации и инвестиции. 2020. № 6. С. 254–257.

2. Зозуля П.В. Заполнители оптимальной гранулометрии для бетонов и растворов // Строительные материалы. 2021. № 3. С. 122–127.

3. Пустовгар А.П., Соловьев В.Н., Матузов А.В. Ремонтные составы для строительных конструкций // Вестник МГСУ. 2015. № 5. С. 223–229.

4. Узаева А.А. Комплексные ремонтные составы на основе полимерных вяжущих // Современные технологии. 2017. № 5. С. 134–137.

5. Мешков П.И., Мокин В.А. Способы оптимизации составов сухих строительных смесей // Строительные материалы. 2000. № 5. С. 12–15.

6. Организация мероприятий по охране атмосферного воздуха на строительных площадках от воздействия мелкодисперсной пыли / Л.К. Петренко [и др.] // Инженерный вестник Дона. 2019. № 1. С. 167–178.

7. Клименти Н.Ю., Власова О.С., Голубева С.И. Исследование опасных и вредных факторов технологического процесса производства силикатного кирпича // Инженерный вестник Дона. 2021. № 4. С. 334–346.

8. Суховская К.Ю., Мечай А.А. Получение силикатного кирпича с использованием отходов производства // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2020. № 5. С. 324–326.

9. Бариева Э.Р., Фасхутдинова А.Р., Королев Э.А. Пылеватые отходы производства силикатного кирпича и возможности их рециклинга // Науки о Земле и смежные экологические науки. 2020. № 5. С. 21–22.

10. Альмухаметова С.Г., Бусыгин А.Н. Очистка воздуха от взвешенных веществ в производстве силикатного кирпича // Казанский государственный энергетический университет. Вестник магистратуры. 2016. Т. 63. № 12. С. 29–30.

11. Труфакина Л.М. Свойства полимерных композитов на основе поливинилового спирта // Известия Томского политехнического университета. Химия и химические технологии. 2014. Т. 325. № 3. С. 92–97.

12. Вавренюк С.В. Структурообразование цементных систем в присутствии добавок поливинилового спирта // Вестник ВолгГАСУ. Строительные науки. 2013. Вып. 31 (50). Ч. 2. С. 101–104.

13. Сухая строительная смесь: пат. 2302398 Рос. Федерация / Белов В.В., Смирнов М.А.; заявл. 13.02.2006; опубл. 10.07.2007, Бюл. № 19. 5 с.

14. Effect of polyvinyl alcohol on the rheological properties of cement mortar / Fang Liu [et al.] // Molecules. 2020. № 25 (3). 10 p.

15. Polyvinyl-alcohol-modified calcium sulphoaluminate cement repair mortar: hydration and properties / Yongjie Bian [et al.] // Materials. 2021. № 14. 18 p.

## **THE POSSIBILITIES OF INCREASING THE ADHESION OF PLASTER MORTAR WITH THE HELP OF PULVERIZED WASTE FROM THE PRODUCTION OF SILICATE BRICKS AND THE ADDITION OF POLYVINYL ALCOHOL**

**D.M. Orlov, M.A. Smirnov**

***Abstract.** The article proves the relevance of the work on the development of new plaster mixes, based on qualitative (increased adhesion of cement systems), economic (cheaper dry mixes) and environmental (use of industrial waste) aspects. The prerequisites for the use of pulverized waste from the production of silicate bricks and a chemical additive of polyvinyl alcohol are considered. The materials and methods of the study, as well as the results obtained, are described. The characteristics of the raw materials used are determined, the equations of the dependence of adhesion, compressive strength,*

*as well as the water-cement ratio (with the same workability) and the density of the solidified solution are derived using mathematical planning of the experiment. All dependencies are represented graphically. The optimal composition with the best adhesion has been selected. The main conclusions on the research work are formulated.*

**Keywords:** *plaster composition, adhesion, strength, silicate brick production dust, polyvinyl alcohol.*

Об авторах:

ОРЛОВ Денис Михайлович – магистрант, Тверской государственный технический университет, Тверь. E-mail: den.orlov.2018@inbox.ru

СМИРНОВ Матвей Александрович – кандидат технических наук, доцент кафедры производства строительных изделий и конструкций, Тверской государственный технический университет, Тверь. E-mail: matiu.sm@yandex.ru

About the authors:

ORLOV Denis Mikhailovich – Master's Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: den.orlov.2018@inbox.ru

SMIRNOV Matvey Alexandrovich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Production of Building Materials and Structures, Tver State Technical University, Tver. E-mail: matiu.sm@yandex.ru

УДК 624.072.2.014-047.44

## **ОБЛЕГЧЕННЫЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

**В.С. Петушков, А.М. Каракозов, К.М. Смирнов, О.Г. Шилова**

© Петушков В.С., Каракозов А.М.,  
Смирнов К.М., Шилова О.Г., 2023

**Аннотация.** *В статье рассмотрены облегченные металлические конструкции на примере гофрированных и перфорированных балок, их достоинства и недостатки, доказана эффективность использования данного вида конструкций в качестве основных несущих конструктивных элементов. Изучена техника изготовления перфорированных и гофрированных балок. Проанализирована работа данных балок в сложном напряженно-деформированном состоянии.*

**Ключевые слова:** *металлические конструкции, стенка балки, полка балки, профиль, жесткость, прочность, местная устойчивость, балки с гибкой стенкой, несущие конструктивные элементы, внутренние усилия,*

сложное напряженно-деформированное состояние металлических конструкций, полуавтоматический и автоматический способы варки.

### Введение

На данный момент вопрос облегчения конструкций становится все более актуальным. Рассматриваемый процесс способствует снижению расхода металла, при этом все потенциальные ресурсы и возможности конструкций используются более эффективно. В статье мы исследуем наиболее часто встречающиеся виды облегченных конструкций – балки с гофрированной и перфорированной стенками. Процесс экономии начинается с изготовления и распространяется на монтаж и обслуживание конструкций. Указанные виды облегченных конструкций позволяют экономить металл на 10–50 %.

Облегченные металлические конструкции – это конструкции, у которых значительно снижаются затраты на материал за счет использования оптимальных размеров сечений, более новых и выгодных конструктивных систем [2, 5].

Самым эффективным решением в вопросе экономии материала является максимальное использование стенок балок. Например, можно уменьшать толщину стенки (балка будет работать даже при потере местной устойчивости стенками балок), повышать устойчивость стенок балок за счет применения гофрирования (установки поперечных ребер) или перфорирования (круглые, шестиугольные или иные отверстия в стенках балок) [7].

У балок с гибкой стенкой (рис. 1) практические возможности ограничены тем, что используются лишь резервы несущей способности, определенные расчетным путем [7]. Добиться большего снижения расхода материала можно за счет проведения конструктивных мероприятий при разработке новых типов стальных облегченных балок, например с гофрированной или перфорированной стенкой.

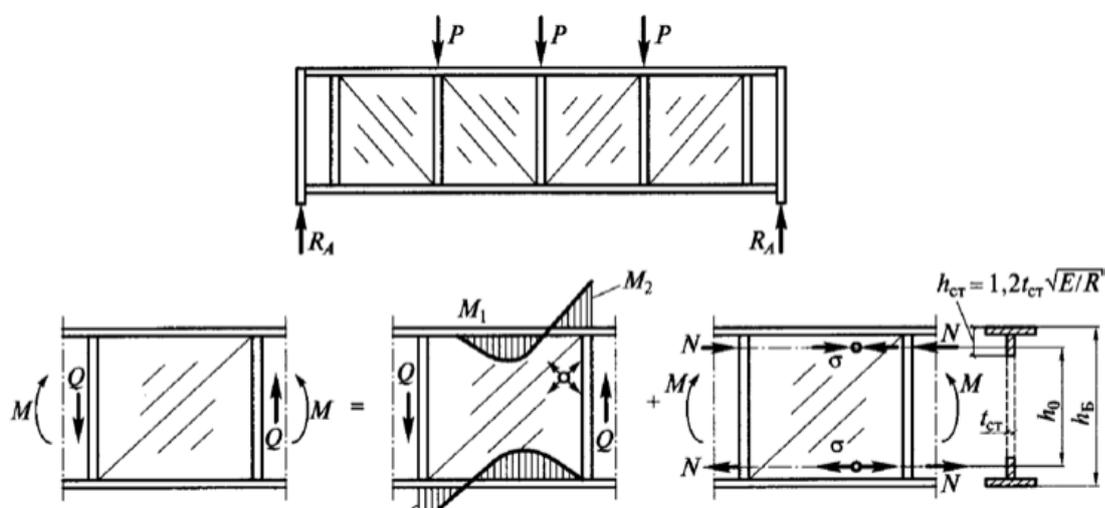


Рис. 1. Балка с гибкой стенкой, схема работы и эпюры внутренних усилий

### **Гофрированные балки**

Впервые такой тип конструкции начали использовать в СССР на деревянных балках [1]. В наше время гофробалки сваривают автоматическим способом, совсем недавно это делали полуавтоматами.

Гофрированная балка (рис. 2) обычно имеет двутавровое сечение. За счет небольшой толщины стенки достигается экономия металла. Жесткость конструкции в области тонкой стенки обеспечивается ее профильной периодичной геометрией. Поперечные ребра жесткости также являются своего рода диафрагмами и обеспечивают, помимо повышения местной устойчивости, еще и крутильную жесткость конструкций. Профиль листа обладает повышенными свойствами устойчивости к любым формам деформаций.



Рис. 2. Одноэтажный цех в металлическом каркасе, выполненный с использованием балок с гофрированной стенкой [6]

Стоит отметить, что гофрированные балки трудно свариваются. Это, несомненно, осложняет процесс их изготовления. Непросто выполнять непрерывный угловой шов по гофрированному листу, а также на стенке балки, поскольку он слишком тонок.

### **Перфорированные балки**

За счет перфорации несущих конструктивных элементов уменьшается вес конструкций и повышается их энергоэффективность. При этом увеличивается высота балки, но происходит перераспределение напряжений на материал конструкции, концентраторы находятся вблизи полок балок [4]. Перфорированные балки по многообразию очертания их отверстий изображены на рис. 3.

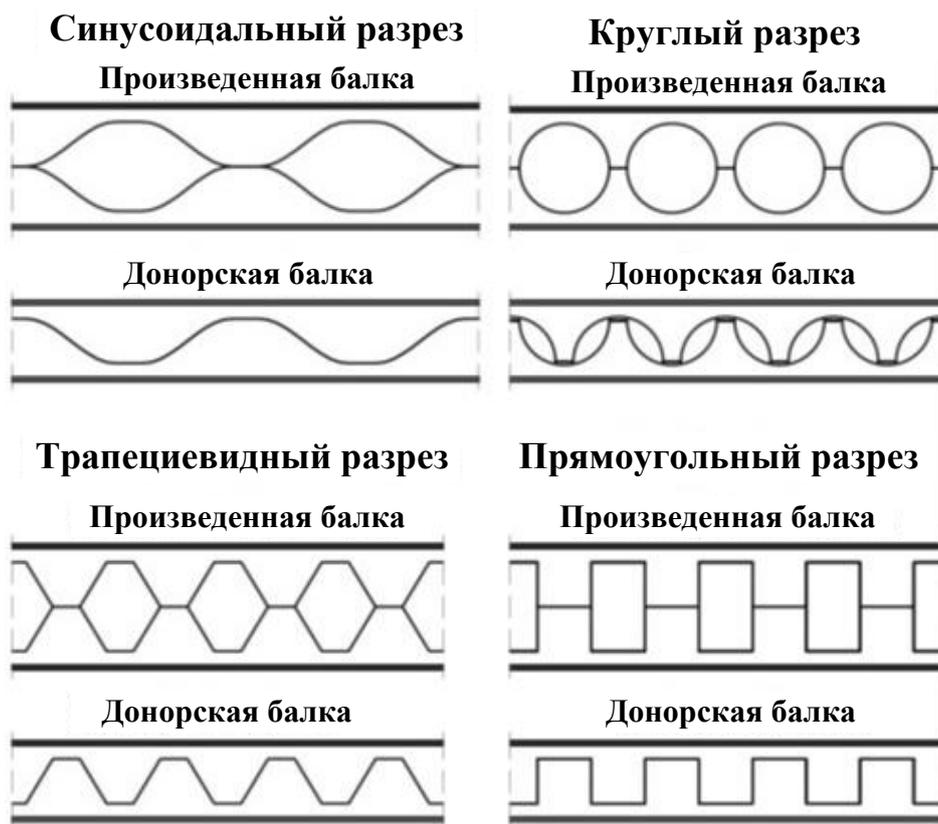


Рис. 3. Перфорированные балки различного очертания реза

При повышении в 1,5 раза высоты исходного сечения почти вдвое увеличивается момент инерции, за счет чего материал используется более рационально. Также существует возможность применения перфорированных балок в особо больших пролетах и при увеличенной нагрузке на них. Вместе с тем расход металла уменьшается до 20–30 %, но увеличиваются затраты на изготовление балок, сварку элементов, из которых балка состоит, на вырезание перфорированного профиля. Однако, меняя параметры балки, можно достичь экономии металла до 35 % [3].

### Заключение

В статье рассмотрены варианты облегчения металлических конструкций за счет использования перфорированного или гофрированного профиля стенок балок. Усовершенствование несущих металлических конструктивных элементов, экономия металла на стадии изготовления конструкций – приоритетные и перспективные направления развития строительной отрасли. За счет гофрированных балок можно достичь экономии от 10 до 50 % [7], а за счет перфорированных балок – до 35 %.

### Библиографический список

1. Горнов В.Н. Новые тонкостенные конструкции // Проект и стандарт. 1937. № 3. С. 25–28.

2. Дидковский В.М., Нешпор Г.А. Техничко-экономическое сравнение облегченных конструкций одноэтажных промышленных зданий в ГДР (обзор). М.: ЦИНИ, 1974. 58 с.

3. Дмитриев П.А., Осипов Ю.К. Клееные балки с волнистой стенкой из фанеры // Известия вузов. Строительство и архитектура. 1967. № 11. С. 35–41.

4. Мельников Н.П., Левитанский И.В., Каленов В.В. Тонкостенные стальные балки – эффективный вид строительных конструкций // Промышленное строительство. 1974. № 10. С. 6–10.

5. Проектирование металлических конструкций: спец. курс: учебное пособие для вузов / В.В. Бирюлев [и др.]. Л.: Стройиздат, 1990. 432 с.

6. Фармацевтический завод. РК г. Шымкент. URL: <https://rapid-building.ru/portfolio/farmatsevticheskiy-zavod-rk-g-shymkent/> (дата обращения: 22.09.2022).

7. Холопов И.С. Облегченные металлические конструкции – опыт, разработка, внедрение // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. 2011. № 12. С. 40–45.

## LIGHTWEIGHT METAL STRUCTURES IN CONSTRUCTION

**V.S. Petushkov, A.M. Karakozov, K.M. Smirnov, O.G. Shilova**

***Abstract.** The article considers lightweight metal structures illustrated by an example of corrugated and perforated beams, their advantages and disadvantages, and proves the effectiveness of using this type of structures as the main load-bearing structural elements. The technique of manufacturing perforated and corrugated beams has been studied. The operation of these beams in a complex stress-strain state is analyzed.*

***Keywords:** metal structures, beam web, beam flange, profile, stiffness, strength, local stability, flexible web beams, load-bearing structural elements, internal forces, complex stress-strain state of metal structures, semi-automatic and automatic welding methods.*

Об авторах:

ПЕТУШКОВ Владимир Сергеевич – магистрант, Тверской государственный технический университет, Тверь. E-mail: 777volodya7777@mail.ru

КАРАКОЗОВ Александр Михайлович – магистрант, Тверской государственного технического университета, Тверь. E-mail: karakozov000mail.ru

СМИРНОВ Кирилл Максимович – магистрант, Тверской государственного технического университета, Тверь. E-mail: fadeeva177@mail.ru

ШИЛОВА Ольга Геннадьевна – старший преподаватель кафедры иностранных языков, Тверской государственного технического университета, 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

KARAKOZOV Alexander Mikhailovich – Master's Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: karakozov000mail.ru

SMIRNOV Kirill Maksimovich – Master's Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: fadeeva177@mail.ru

SHILOVA Olga Gennadievna – Senior Lecturer of the Department of Foreign Language, Tver State Technical University, Tver. E-mail: shilovaolga71@yandex.ru

УДК 7.05

## **АТРИУМНЫЕ ПРОСТРАНСТВА КАК СПОСОБ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ**

**К.М. Смирнов, В.С. Петушков, А.М. Каракозов, О.Г. Шилова**

© Смирнов К.М., Петушков В.С.,  
Каракозов А.М., Шилова О.Г., 2023

***Аннотация.** В статье рассмотрен принцип устройства атриумного пространства в учебных заведениях. Перечислены основные положительные особенности применения атриума. Изучены главные виды устройства атриумов. Описано устройство атриумов с галереями, многоэтажных, одноэтажных и соединенных с уличным пространством. Показаны примеры использования атриумных пространств в европейских высших учебных заведениях.*

***Ключевые слова:** атриум, зонирование, учебное заведение, пространство, галерея, внутренний двор.*

В современных реалиях необходимо обращать внимание на условия образования, труда и отдыха молодежи. В связи с постоянной разработкой новых методик обучения и развития студентов требуются обновления и усовершенствование способов строительства зданий и организации пространства.

Наиболее распространенным методом структурирования общественного пространства является атриум, который может «сливаться» с улицей, связывать различные корпуса зданий, быть центром студенческой жизни либо главным звеном, проходящим через все учебное

заведение. Атриум полностью вливается в общественную жизнь образовательных организаций [1, 3].

Особенная необходимость в атриумах наблюдается в странах с холодным климатом, в том числе в России. Благодаря современным строительным технологиям появляются способы перекрытия обширных пространств для отгораживания их от окружающей среды [3].

На данный момент существует несколько наиболее важных аспектов при создании атриумов для учебных заведений:

1. Создается пространство с живой растительностью для поддержания благоприятной экологической обстановки (так называемый зимний сад). Подобные островки зелени влияют на психологическое состояние студентов и преподавателей, давая им возможность отдохнуть и пообщаться друг с другом (рис. 1) [5].



Рис. 1. Проект внедрения зимнего сада в структуру Каролинского института в Стокгольме [9]

2. Атриум не имеет аналогов в природе и архитектуре. Он создает новую реальность, благодаря которой архитекторы и дизайнеры могут воплотить свои фантазии и принять необходимые творческие решения [2].

3. Появляется возможность гармонично вписать в исторически устоявшийся архитектурный ансамбль университетских зданий новые формы, позволяющие осуществить переход и связь между стилями зодчества. Атриум может стать украшением здания, создав точку притяжения внимания, изменить естественное освещение и вентиляцию, не нарушая основную концепцию учебного заведения [2, 5].

Атриум можно применять для различных систем дворов (как мощеных, так и с озеленением) университетских зданий.

По организации пространства можно выделить следующие системы атриумов:

1. С размещением главного общественного функционала на нижнем этаже. Возможно использование галерей, но они, по сути, не играют роли в событиях, происходящих в пространстве атриума (рис. 2).



Рис. 2. Манчестерская школа искусств, Великобритания [4]

2. С галереями, несущими функциональную нагрузку. Как правило, такой атриум является доминантой здания, которое организовывается вокруг него. Появляется возможность значительного зонирования пространства, каждая галерея может быть как общественно-коммуникационной, так и рабочей зоной или местом проведения досуга (рис. 3) [7].

3. Как внедрение уличного пространства внутрь здания. Зачастую при такой идее атриума применяются стеклянные или витражные стены для условного отделения его от улицы [8]. При этом остальная часть атриума ведет в основные учебные помещения. Таким образом, улица объединяет пространство здания (рис. 4) [5, 6].



Рис. 3. Университет VIVES в Брюгге, Бельгия [11]



Рис. 4. Школа экономики Университета им. Генриха Гейне в Дюссельдорфе, Германия [10]

На примере показанных атриумов можно сказать, что подобный способ организации пространства не только обеспечивает эстетическую красоту здания, но и является отличным методом повышения его функциональности и создания для студентов и преподавателей комфортных условий.

### Библиографический список

1. Брунов Н. Очерки по истории архитектуры. М.: Центрполиграф, 2003. Т. 2. 540 с.
2. Ведяков И.И., Соловьев Д.В. Новые типы атриумных зданий и перспективы их развития // Промышленное и гражданское строительство. 2009. № 10. С. 27–29.
3. Кандилис Ж. Стать архитектором / пер. с фр. Ж.С. Розенбаума. М.: Стройиздат, 1979. 272 с.
4. Манчестерская школа искусств. URL: <https://archi.ru/projects/world/8452/manchesterskaya-shkola-iskusstv> (дата обращения: 17.11.2022).
5. Овсянникова Е.Б. Архитектурная типология. Екатеринбург: Tatlin, 2015. 128 с.
6. Основы архитектуры зданий и сооружений: учебное пособие / Е.Н. Белоконев [и др.]. Ростов н/Д.: Феникс, 2005. 256 с.
7. Пименова Е.В. Архитектурно-типологические особенности формирования многофункциональных образовательных комплексов // Теоретические и практические проблемы развития современной науки: V Международная научно-практическая конференция. Махачкала: НИЦ «Апробация», 2014. С. 114–116.
8. Vocquet D. Green school // Speech. 2014. № 14. P. 54–70.
9. Karolinska Institute Future Learning Environments by Tengbom. URL: <https://www.contemporist.com/future-learning-environments-by-tengbom/> (дата обращения: 17.11.2022).
10. Oeconomicum Heinrich-Heine-Universität. URL: <https://www.baukunst-nrw.de/objekte/Oeconomicum-Heinrich-Heine-Universitaet--3260.htm> (дата обращения: 17.11.2022).
11. VIVES University College Campus Bruges / SAR architecten. URL: <https://www.archdaily.com/776008/vives-university-college-campus-bruges-sar-architecten> (дата обращения: 17.11.2022).

### ATRIUM SPACES AS THE WAY OF STARTING EDUCATIONAL INSTITUTIONS

**К.М. Smirnov, V.S. Petushkov, A.M. Karakozov, O.G. Shilova**

***Abstract.** The article discusses the principle of the atrium space in educational institutions. The main positive characteristics of the atrium application are listed. The main types of atriums are considered. The use of atriums with galleries, multi-storey, single-storey and integrated into the street space is described. The examples of atrium spaces in European higher educational institutions are shown.*

***Keywords:** atrium, zoning, educational institution, space, gallery, courtyard.*

Об авторах:

СМИРНОВ Кирилл Максимович – магистрант, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: fadeeva177@mail.ru

ПЕТУШКОВ Владимир Сергеевич – магистрант, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: 777volodya7777@mail.ru

КАРАКОЗОВ Александр Михайлович – магистрант, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: karakozov000mail.ru

ШИЛОВА Ольга Геннадьевна – старший преподаватель кафедры иностранных языков, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: shilovaolga71@yandex.ru

About the authors:

SMIRNOV Kirill Maksimovich – Master's Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: fadeeva177@mail.ru

PETUSHKOV Vladimir Sergeevich – Master's Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: 777volodya7777@mail.ru

KARAKOZOV Alexander Mikhailovich – Master's Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: karakozov000mail.ru

SHILOVA Olga Gennadievna – Senior Lecturer of the Department of Foreign Language, Tver State Technical University, Tver. E-mail: shilovaolga71@yandex.ru

УДК 7.05

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ АТРИУМНЫХ ПРОСТРАНСТВ

**К.М. Смирнов, В.С. Петушков, А.М. Каракозов, О.Г. Шилова**

© Смирнов К.М., Петушков В.С.,  
Каракозов А.М., Шилова О.Г., 2023

***Аннотация.** В статье рассмотрены основные методы организации микроклимата в атриумах. Указаны возможные способы расположения светопропускающих поверхностей. Описаны точки соприкосновения исторической и современной архитектуры в экологическом пространстве. Приведены примеры использования атриумов в самом начале эпохи их применения. Конкретизированы задачи, стоящие перед архитектором, которые необходимы для правильного конструирования атриумного пространства. Проанализированы способы уменьшения теплопотерь.*

***Ключевые слова:** атриум, зонирование, экология, тепло, согревающий атриум, охлаждающий атриум, историческая архитектура.*

Одним из способов современного реконструирования жилых кварталов и иных общественных зданий является строительство атриумов. Их можно располагать как над дворами-колодцами, так и над целыми кварталами. Это целесообразно при наличии разрушений зданий, существовании в конкретном периметре точечной застройки, в том числе и современной, либо при смежном функциональном использовании пространства, например как жилое и общественное одновременно. В таком случае объединяющее атриумное пространство позволяет избежать переуплотнения, распределить функциональное зонирование, сохраняя гуманное отношение как к людям, так и к экологической обстановке [1].

Если создание атриума сопряжено с работой в историческом квартале, необходимо решить следующие задачи [2]:

1. Восстановить основной периметр квартала, его замкнутость.
2. Приспособить по возможности старые здания под новые функциональные процессы.
3. Сохранить исторические мотивы (рис. 1).
4. Добиться создания среды, комфортной для людей и при этом гармонирующей с природой и окружающей средой.



Рис. 1. Атриум над галереей ГУМа [8]

Атриум может быть новым видом создания среды, в которой главную роль играет экологическая архитектура. Необходимо поддерживать основные параметры, например количество тепла, электроэнергии и воздуха, не нарушая при этом архитектуру прошлого. Таким образом, атриумное пространство может обеспечить псевдоестественную среду обитания для человека, максимально идентичную природной, не нанося вред общей экологической обстановке [1, 6].

Интерьерные решения атриума могут являться необычными самобытными структурами, давать человеку качественно новые ощущения от пребывания в таком пространстве, объединять старинную и современную архитектуру, обеспечивать безопасность и многоплановость использования.

Атриум сам по себе является примером исторической архитектуры. Первую подобную структуру создал сэр Чарльз Берри, перекрыв здание лондонского клуба джентльменов (рис. 2). В плане микроклиматической обстановки этот атриум был согревающим, по планировке – пристроенным. Затем произошло распространение атриумов по всей Европе и США. Особенно интересным было использование таких пространств под выставки, галереи и оранжереи. Они были защищены как от погодных условий, так и от уличной толпы, образуя обширные, но уютные пространства [5].



Рис. 2. Галерея над салоном «Клуба реформ» [4]

Позднее в архитектуре атриумов произошли изменения, связанные с типом микроклимата. Помимо вышеупомянутых согревающих, появились охлаждающие и трансформируемые атриумы. Если согревающий тип подразумевает прохождение прямых солнечных лучей и нагрев воздуха по принципу парника, то охлаждающий, напротив, препятствует прохождению лучей, накапливая охлажденный воздух, что актуально для стран с жарким климатом. Если же климат умеренный, то трансформируемый атриум позволит (в зависимости от времени года) регулировать температуру воздуха и снижать расходы на отопление и кондиционирование воздуха [3, 9].

При создании атриумного пространства необходимо просчитывать теплопотери для зимы и возможный перегрев в теплое время года. Для архитектора это в первую очередь вопрос выбора правильного

планировочного решения. Кроме того, немаловажно устройство системы освещения и воздухообмена. Если конструкция подобрана верно, то атриум становится оградительной зоной от внешней среды, создавая прекрасные внутренние условия. Чаще всего применяется метод двойного ограждения. При этом внешний слой является отражением городских строительных концепций и подбирается исходя из внешних условий. Внутреннее пространство подбирается исходя из функционала атриума [7].

Формы атриумов, представленные на рис. 3, используются чаще всего. Возможно получение более сложных форм, но это обуславливается в основном сложными строительными условиями, не позволяющими разместить большое количество горизонтальных перекрывающих поверхностей.

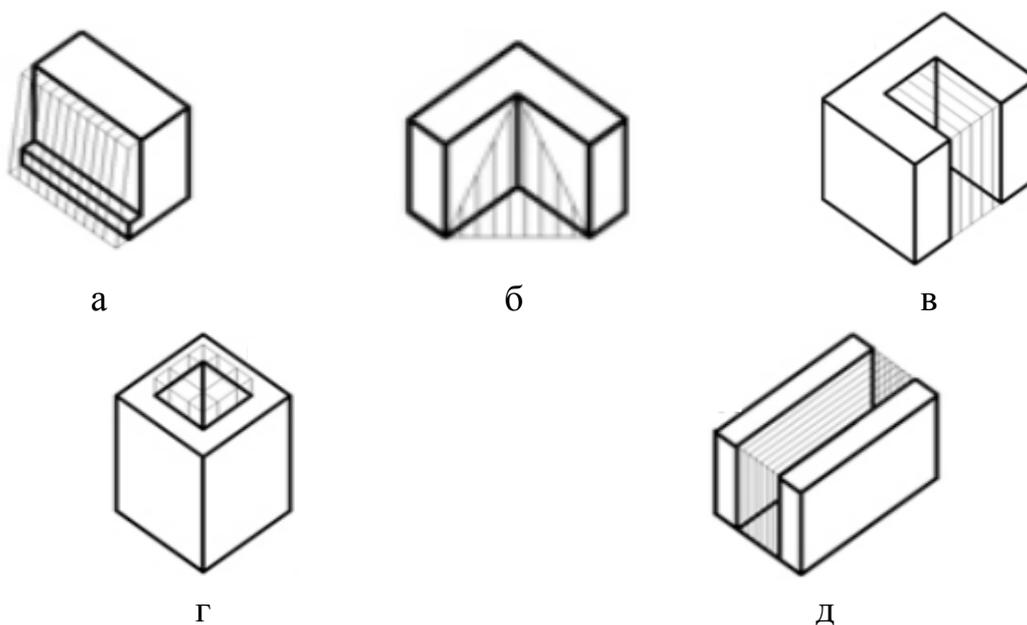


Рис. 3. Типы конструкций атриумов: а – оранжерейный; б – двухстенный; в – трехстенный; г – четырехстенный; д – линейный

Ориентация светопропускающих перекрытий атриума должна производиться в соответствии с типом атриума по микроклимату и направлению падения солнечных лучей. Эти же факторы влияют и на материал остекления. В большинстве случаев применяют светопропускающий купол над центральной частью [3].

Для уменьшения потери тепла возможно рассеивание света и при необходимости его отражение. Для холодного и умеренного климата остекленные поверхности располагаются с ориентацией на экватор. Иные способы расположения применимы только для улучшения внешнего вида здания [7].

Таким образом, атриум может быть одним из главных экологических аспектов здания. Помимо создания психологически комфортных условий для человека, он дополняет старинную застройку и позволяет обеспечить

точные и необходимые параметры климата без существенных затрат. При этом в основном используются естественные источники тепла или способы его изоляции.

### **Библиографический список**

1. Гордина Е.Ж. Атриумные пространства в высотных зданиях, этапы развития // Архитектон: известия вузов. 2009. № 4 (28). URL: [http://archvuz.ru/2009\\_4/4](http://archvuz.ru/2009_4/4) (дата обращения: 02.11.2022).
2. Известия КГАСУ. М., 2003–2016. URL: <http://izvestija.kgasu.ru/> (дата обращения: 01.11.2022).
3. Климатизация атриумов. URL: [http://www.abok.ru/for\\_spec/articles.php?nid=38](http://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=38) (дата обращения: 01.11.2022).
4. Клуб джентльменов. URL: [https://hmn.wiki/ru/Gentleman%27s\\_Club](https://hmn.wiki/ru/Gentleman%27s_Club) (дата обращения: 07.11.2022).
5. Магай А.А., Гордина Е.Ж. Принципы формообразования атриумных высотных зданий // Архитектон: известия вузов. 2007. № 4. URL: [http://archvuz.ru/2007\\_4/3/](http://archvuz.ru/2007_4/3/) (дата обращения: 02.11.2022).
6. Мирошникова В.М., Мирошников В.В. Социокультурные аспекты современного формообразования в дизайне // Путь науки. 2014. № 10 (10). С. 111–113.
7. Оболенский Н.В. Архитектурная физика. М.: Архитектура-С, 2007. 448 с.
8. Шесть великих творений русского гения Шухова. URL: <https://цб-белгород.рф/2021/03/19/shest-velikih-tvorenij-russkogo-geniya-v-g-shuhova/> (дата обращения: 02.11.2022)
9. Шипова И. Офисы в постиндустриальной Европе: случаи Германии // Проект «Россия». 2007. № 4. С. 74.

## **THE ECOLOGICAL COMPONENT OF ATRIUM SPACES**

**К.М. Smirnov, V.S. Petushkov, A.M. Karakozov, O.G. Shilova**

***Abstract.** The article discusses the main methods of creating microclimate in atriums. Possible ways of using translucent surfaces are considered. The meeting points between historical and modern architecture in ecological spaces are described. The examples of using atriums at the very beginning of the era of their application are given. The tasks facing the architect and necessary for the correct design of the atrium space are specified. The methods of reducing heat loss are analyzed.*

***Keywords:** atrium, zoning, ecology, heat, warming atrium, cooling atrium, historical architecture.*

Об авторах:

СМИРНОВ Кирилл Максимович – магистрант, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: fadeeva177@mail.ru

ПЕТУШКОВ Владимир Сергеевич – магистрант, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: 777volodya7777@mail.ru

КАРАКОЗОВ Александр Михайлович – магистрант, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: karakozov000mail.ru

ШИЛОВА Ольга Геннадьевна – старший преподаватель кафедры иностранных языков, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: shilovaolga71@yandex.ru

About the authors:

SMIRNOV Kirill Maksimovich – Master's Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: fadeeva177@mail.ru

PETUSHKOV Vladimir Sergeevich – Master's Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: 777volodya7777@mail.ru

KARAKOZOV Alexander Mikhailovich – Master's Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: karakozov000mail.ru

SHILOVA Olga Gennadievna – Senior Lecturer of the Department of Foreign Language, Tver State Technical University, Tver. E-mail: shilovaolga71@yandex.ru

УДК 691.535

## **ВЛИЯНИЕ ВОВЛЕЧЕННОГО ВОЗДУХА И МНОГОАНКЕРНОЙ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ФИБРЫ НА СВОЙСТВА ФИБРОБЕТОНОВ ДЛЯ ВОДООТВОДНЫХ ЛОТКОВ**

**В.И. Трофимов, К.А. Васючков**

© Трофимов В.И., Васючков К.А., 2023

*Аннотация.* В статье исследована возможность применения многоанкерной фибры при производстве строительных материалов. Рассмотрен вопрос повышения физико-механических характеристик бетона за счет вовлечения многоанкерной фибры и комплексной современной добавки. Показано влияние дополнительно вовлеченного воздуха на свойства фибробетона. Установлено, что дополнительный воздух можно ввести в бетон с помощью воздухововлекающих добавок или металлической многоанкерной фибры, при этом поровая структура бетона зависит от способа воздухововлечения. В поровой структуре бетона с металлической многоанкерной фиброй, но без

*воздухововлекающих добавок присутствуют более мелкие поры. Их распределение равномерное, а прочность бетона снижается меньше, чем при наличии пор, которые образованы за счет воздухововлекающей добавки. Подтверждена эффективность использования добавок и металлической фибры в качестве материала для повышения прочности и морозостойкости бетонов в водоотводных лотках.*

**Ключевые слова:** фибробетон, воздухововлечение, прочность, морозостойкость, поровая структура.

## **Введение**

В мировой практике дорожного строительства большое внимание по-прежнему уделяется вопросам, касающимся повышения качества и долговечности бетонных водоотводных лотков. В связи с появлением новых, более дорогих компонентов бетонной смеси актуальнее становятся проблемы экономичности, в первую очередь себестоимости бетона. Основными показателями качества бетона являются прочность, водопоглощение, износостойкость и морозостойкость. Все они зависят не только от качества составляющих бетонной смеси, но и от формирующейся структуры, прежде всего поровой. Управление характером поровой структуры бетона можно эффективно осуществлять путем регулирования вида и количества применяемых химических добавок и фибры.

Известно, что увеличение пористости бетона приводит к снижению его прочности. В связи с этим при подборе состава тяжелых бетонов для затвердевших бетонов стараются обеспечить максимальную плотность. Дорожные и гидротехнические бетоны являются исключением из правил, поскольку в их состав вводят химические добавки, способствующие дополнительному воздухововлечению, что приводит к некоторому снижению прочности, но обеспечивает повышение морозостойкости. Принято считать, что увеличение содержания вовлеченного воздуха на 1 % приводит к снижению прочности бетона при сжатии на 4–5 % [1]. Поэтому улучшить показатели можно за счет изменения свойств порового пространства, т. е. за счет комплексного применения воздухововлекающей добавки и фибры. Например, в статье [2] показано, что применение лигносульфонатных пластификаторов-модуляторов в комплексе с воздухововлекающей добавкой СНВ позволяет получать бетоны транспортного назначения с морозостойкостью выше, чем у бетонов, содержащих комплекс С-3 + СНВ. Это, по предположению авторов, можно объяснить более мелкими и равномерно распределенными пузырьками воздушной фазы. Таким образом, важным является не просто вовлечение дополнительного количества воздуха, но и одновременная модификация поровой структуры.

В последние десятилетия для изготовления различных по назначению бетонов, в том числе дорожных, достаточно широко

используются полипропиленовая и металлическая фибры. Имеются сведения о том, что при перемешивании полипропиленовая фибра может вовлекать дополнительный воздух. Однако точные сведения о величине этого воздухововлечения, характере формируемой пористости и ее влиянии на свойства бетона отсутствуют. Необходимы дополнительные испытания [3, 4].

За последние годы были проведены значимые исследования в области разработки научных основ и обоснования эффективного использования дисперсных волокон различной формы и размеров для дисперсного армирования бетона [5, 6]. Все они касаются работы контактной области волокон, надежность которой зависит в основном от сил адгезии. Для повышения сопротивляемости волокна растягивающим нагрузкам было предложено выполнять анкеры на концах фибры (рис. 1). Однако такую форму фибры можно изготовить только из стали, так как полимерную фибру с анкерами изготовить очень сложно [7, 8].

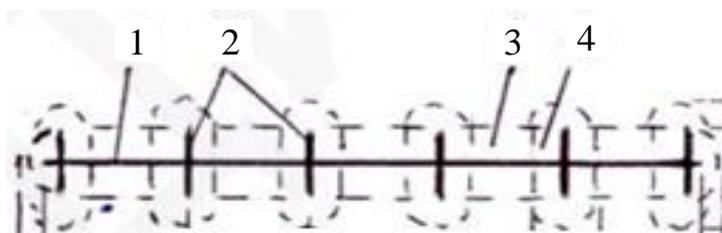


Рис. 1. Многоанкерная фибра:  
1 – несущая часть; 2 – анкеры;  
3, 4 – области деформирования матрицы бетона  
от несущей части и анкеров фибры

При использовании фибры в виде отрезка нити с поперечными выпусками в работе будут участвовать несущая часть (сама нить) и поперечные выпуски. При этом общее сопротивление сдвигу будет складываться из двух составляющих: сопротивления сдвига по поверхности адгезии и сопротивления среза поперечных выпусков. Выполнение особым образом фибры для дисперсного армирования бетона в виде отрезка полимерной нити, состоящего из несущей прямолинейной части и поперечных выпусков по всей длине, позволяет добиться большего объема микроармирования и сцепления бетонной смеси за счет проникновения части смеси в промежутки между выпусками (в открытые гнезда) и большего охвата объема армирования выпусками. Это повышает сопротивляемость фибры действию сдвиговых деформаций и растягивающих напряжений и в целом улучшает прочность бетона [9, 10]. Одним из достоинств новой фибры является то, что многоанкерная фибра может быть легко изготовлена (нарезана) из обычных сеток, которые

широко применяются в различных отраслях промышленности. При этом могут быть использованы и отходы производства сеток.

Разрабатывая подходы к формированию структуры современных бетонов с высоким сопротивлением разрушению, специалисты неизбежно сталкиваются с проблемой противоречия между возрастающей прочностью на сжатие и относительно снижающейся трещиностойкостью [11]. Для бетона до сих пор не создана законченная теория деформирования и разрушения, а чисто эмпирический путь поиска новых высокопрочных составов бетона весьма трудоемок и не всегда приводит к цели. Еще труднее таким путем подойти к решению актуальнейших задач современной науки о материалах: прогнозированию механических характеристик материала и созданию материала с заранее заданными свойствами [12, 13].

Использование многоанкерной фибры дает возможность значительно увеличить зону микроармирования матрицы бетона за счет использования дополнительных поперечных выпусков, расположенных на основной нити волокна, что позволяет воспринимать дополнительные растягивающие усилия и в поперечном направлении. Это помогает повысить структурную прочность бетона и, главное, обеспечить повышенную сопротивляемость динамическим нагрузкам и температурным перепадам [14].

### **Постановка задачи и цель работы**

Целью работы является получение бетонной смеси для водоотводных лотков с проектным классом по прочности на растяжение при изгибе не ниже  $B_{тб}4,0$ , маркой по морозостойкости  $F_{2300}$  и водонепроницаемости  $W8$ .

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

1. Изучить зависимость прочности на растяжение при изгибе от концентрации металлической многоанкерной фибры и воздухововлекающей добавки.
2. Разработать оптимальную рецептуру исследуемых фибробетонов и исследовать совместное влияние концентрации металлической фибры и комплексной добавки на закрытую пористость.

### **Материалы и методы исследования**

При проведении исследований был использован портландцемент ЦЕМ I 42,5Н (Евроцемент 500 Экстра) по ГОСТ 31108-2020 (производство Воронежского филиала АО «Евроцемент групп», пгт. Подгоренский). В табл. 1 представлены некоторые характеристики использованного портландцемента.

Таблица 1

## Характеристики портландцемента

Характеристика	Результат исследования	Методика исследования
Тонкость помола, по удельной поверхности, см <sup>2</sup> /г	2 964,2	ГОСТ 310.2-1976
Нормальная плотность цементного теста, %	28,6	ГОСТ 310.3-1976
Сроки схватывания цементного теста, мин	Начало – 146, конец – 244	ГОСТ 30744-2001
Предел прочности при изгибе (в возрасте 7 суток), МПа	6,04	
Предел прочности при сжатии (в возрасте 7 суток), МПа	26,83	
Предел прочности при изгибе (в возрасте 28 суток), МПа	8,12	
Предел прочности при сжатии (в возрасте 28 суток), МПа	52,48	

Гранулометрический состав строительного песка с модулем крупности  $M_{кр} = 2,34$  (по ГОСТ 8736-2014 «Песок для строительных работ») представлен ниже:

Остатки на ситах	Диаметр сит, мм					
	2,5	1,25	0,63	0,315	0,16	< 0,16
Частные, %	6,20	6,80	32,70	30,10	17,10	7,10
Полные, %	6,20	13,00	45,70	75,80	92,90	100,00

Характеристики плотности песка:

насыпная плотность заполнителя, высушенного до постоянной массы,  $\rho_n = 1\,650$  кг/м<sup>3</sup>;

истинная плотность заполнителя  $\rho_{и} = 2\,650$  кг/м<sup>3</sup>.

Для дисперсного армирования бетонов применялась металлическая многоанкерная фибра с диаметром 20–25 мкм и длиной 5–15 мм (рис. 2).

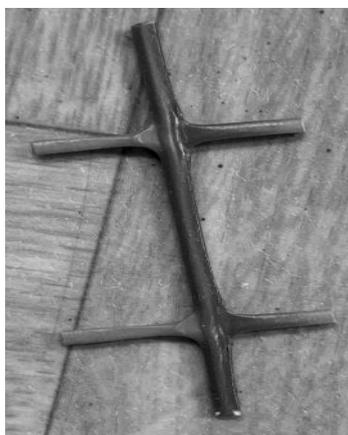


Рис. 2. Металлическая многоанкерная фибра

В качестве воздухововлекающей добавки применялась добавка MasterGlenium 51, отвечающая требованиям ГОСТ 24211-2008 для добавок, увеличивающих воздуходержание, а также требованиям ТУ 5745-030-58042865-2008. Технические характеристики добавки:

Содержание хлоридов	pH	Физическое состояние	Плотность $\rho$ , г/см <sup>3</sup>
≤ 0,10 %	8 ± 1	Жидкость	1,15

В ходе выполнения научно-исследовательской работы использовались стандартные методы испытаний и исследований сырьевых материалов и изделий на их основе.

Производились испытания прочности образцов на сжатие и на растяжение при изгибе в соответствии с ГОСТ 10180-2012 «Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам», испытания по определению пористости материала в соответствии с ГОСТ 26633-2015 «Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия».

### Результаты и их обсуждение

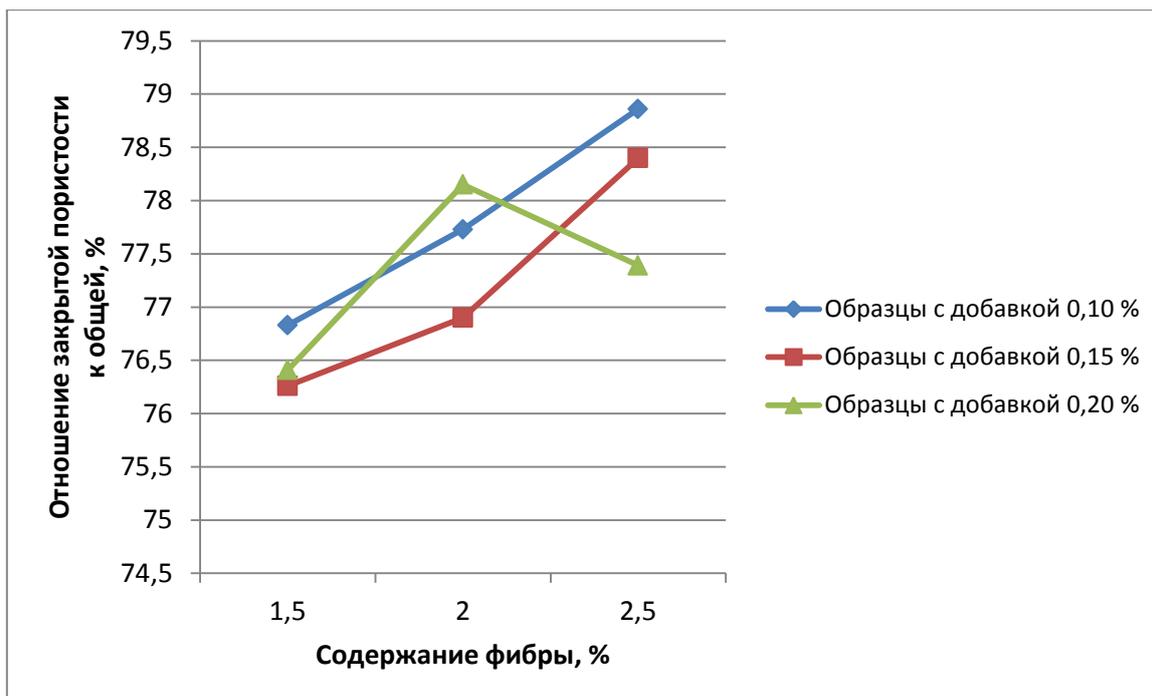
Для определения оптимального состава бетона с максимальной пористостью были проведены предварительные испытания различных сырьевых составов.

В ходе эксперимента были изготовлены стандартные образцы фибробетона для испытаний на прочность при сжатии и растяжении при изгибе. Серии образцов № 1–9 запроектированы для изучения влияния содержания воздухововлекающей добавки и фибры в бетоне плотностью 2 330 кг/м<sup>3</sup> на пористость. Составы смесей и результаты испытаний образцов приведены в табл. 2. Результаты испытаний представлены на рис. 3.

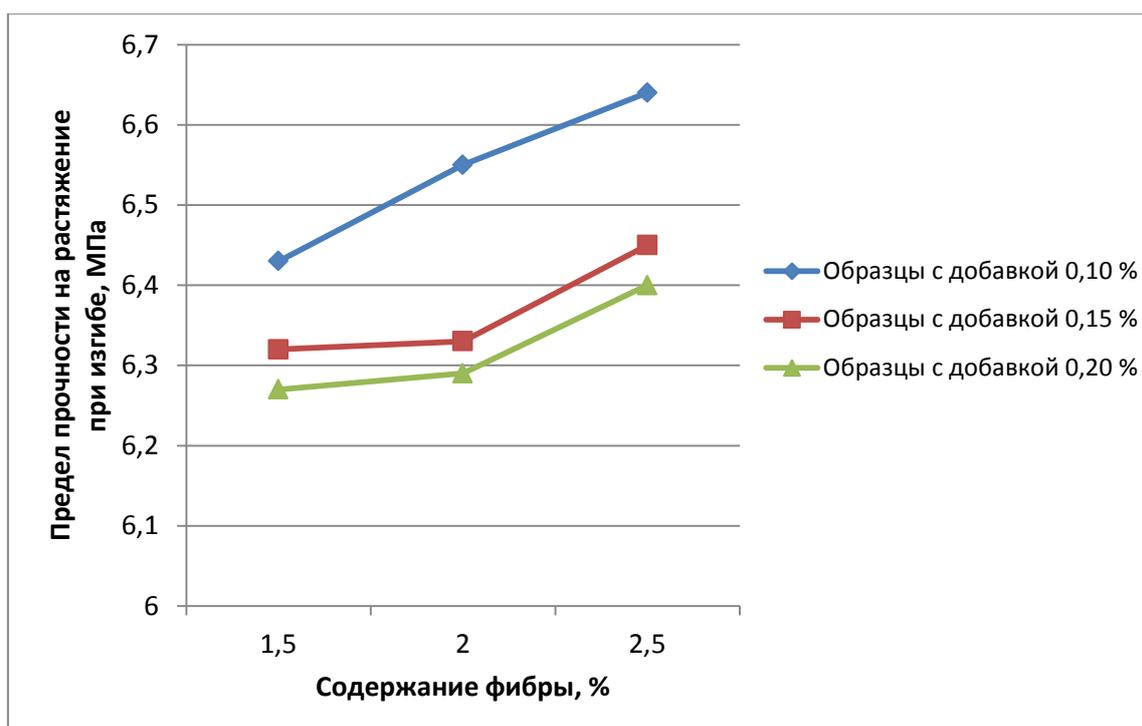
Таблица 2

Составы смесей и результаты испытаний образцов

Номер образца	Добавка, %	Фибра, %	Средняя плотность, кг/м <sup>3</sup>	Предел прочности на сжатие, МПа	Предел прочности на растяжение при изгибе, МПа	Закрытая пористость, %	Закрытая пористость по отношению к общей, %
1	0,10	1,50	2 334,21	40,26	6,43	15,46	76,83
2	0,10	2,00	2 334,04	40,92	6,55	15,75	77,73
3	0,10	2,50	2 334,04	41,57	6,64	15,3	78,86
4	0,15	1,50	2 334,21	39,54	6,32	14,67	76,26
5	0,15	2,00	2 334,06	40,10	6,33	15,16	76,9
6	0,15	2,50	2 334,39	40,65	6,45	15,34	78,4
7	0,20	1,50	2 334,08	38,82	6,27	13,93	76,41
8	0,20	2,00	2 334,08	39,31	6,29	14,44	78,15
9	0,20	2,50	2 333,25	39,79	6,4	14,57	77,39



а



б

Рис. 3. Графики изменения отношения закрытой пористости к общей (а) и предела прочности на растяжение при изгибе (б) от содержания добавки MasterGlenium 51 и многоанкерной фибры

У образцов серии опытов № 7 наблюдаются самые низкие показатели закрытой пористости. Связано это, скорее всего, с тем, что при формовании была допущена ошибка. В результате фиброармирующее

волокно не было равномерно распределено в объеме образцов, поэтому произошло «срастание» пузырьков воздуха с образованием капиллярных пор.

Образцы серий № 2 и 6 с содержанием 2,50 % фибры по массе цемента отличаются высоким отношением закрытой пористости к общей по сравнению с остальными составами бетона. Это объясняется тем, что большее количество фибры распределено в массе бетона и увеличивается вероятность контакта волокон с пузырьками воздуха, т. е. процесс саморегулирования размеров структурных пор более интенсивен.

В остальных сериях образцов наблюдается тенденция увеличения содержания закрытых пор и предела прочности на растяжение при увеличении процентного содержания фиброволокна.

Для дальнейших исследований был выбран состав № 3, характеризующийся минимальным расходом добавок с учетом требуемых прочностных характеристик и показателей пористости.

### **Выводы**

В ходе работы было изучено влияние воздухововлекающей добавки и металлической фибры на структурно-механические характеристики бетонов и подобран состав с оптимальным воздухововлечением в бетонную смесь.

Выявлено, что применение металлической фибры вместе с воздухововлекающей добавкой позволяет обеспечить необходимое воздухововлечение при одновременном сохранении и небольшом увеличении прочности на растяжение при изгибе. Это обусловлено формированием более однородной и мелкопористой поровой структуры за счет действия введенной фибры [15].

Были произведены предварительные испытания и выбран сырьевой состав.

В результате теоретических исследований установлено, что при дисперсном армировании бетона в комплексе с воздухововлекающей добавкой достигается увеличение закрытой пористости материала и износостойкости его поверхности.

Предложен экспериментальный состав, отвечающий проектным требованиям по эксплуатационным свойствам.

### **Библиографический список**

1. Толмачев С.Н., Бражник А.В. Снижение прочности бетона при введении воздухововлекающих добавок в бетонную смесь // Современные проблемы строительства и жизнеобеспечения: безопасность, качество, энерго- и ресурсосбережение: сборник трудов III Всероссийской научно-практической конференции. Якутск: Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Амосова, 2020. С. 369–373.

2. Лигносульфонатные пластификаторы нового типа для бетонных смесей и бетонов различного назначения / Е.С. Шитиков [и др.] // Строительные материалы. 2019. № 6. С. 36–38.
3. Василик П.Г., Голубев И.В. Применение волокон в сухих строительных смесях // Строительные материалы. 2021. № 9. С. 26–27.
4. Бражник А.В. Монолитные дорожные цементные бетоны высокой морозостойкости с органоминеральным комплексом и фиброй: дис. ... канд. техн. наук. Харьков, 2020. 151 с.
5. Шевцов М.Н., Колпакова В.П. Улучшение качества бетонных растворов для конструкций водоотводных лотков с применением современных добавок // Вестник инженерной школы ДВФУ. 2021. № 4 (49). С. 87–89.
6. Демьянова В.С. Дисперсно-армированный сталефибробетон // Строительные материалы. 2018. № 9. С. 54–55.
7. Krauss H.-W., Budelmann H. Effects of fine-grained inert mineral additives on fresh and hardening concrete // International RILEM Conference on Material Science. 2010. Vol. 3. P. 357–365.
8. Безгоднов И.М. Влияние стальной фибры на физико-механические и реологические свойства высокопрочного мелкозернистого бетона // Бетон и железобетон. 2020. № 1. С. 2–5.
9. К вопросу выбора способа микрообъемного армирования мелкозернистого бетона / В.И. Трофимов [и др.] // Развитие дорожно-транспортного комплекса и строительной инфраструктуры на основе рационального природопользования: VII Всероссийская научно-практическая конференция. Омск: СибАДИ, 2012. С. 460–465.
10. Абакаров А.Т. Повышение эксплуатационной надежности оросительных систем // Вестник Московского государственного агроинженерного университета имени В.П. Горячкина. 2019. № 5/1 (30). С. 99–103.
11. Кудряшова Р.А., Самаркина Н.В., Шеймухова Я.В. Применение суперпластификаторов в тяжелом и легком бетонах // Вестник УлГТУ. 2016. № 1. С. 59–64.
12. Ключев С.В. Высокопрочный мелкозернистый фибробетон на техногенном сырье и композиционных вяжущих // Бетон и железобетон. 2019. № 4. С. 14–16.
13. Сталефибробетон в производстве изделий и конструкций дорожного назначения / В.В. Бабков [и др.] // Строительные материалы. 2017. № 10. С. 40–45.
14. Ключев С.В. Дисперсно-армированный мелкозернистый бетон с использованием полипропиленового волокна // Бетон и железобетон. 2019. № 3. С. 7–9.
15. Фибробетонные конструкции с использованием полимерных волокон «ВСМ-БЕТОН» для объектов транспортного строительства / А.А. Савельев [и др.] // ЖБИ и конструкции. 2014. № 3. С. 60–65.

# THE INFLUENCE OF ENTRAINED AIR AND A LOT OF ANCHORED METAL FIBER ON THE PROPERTIES OF FIBER CONCRETE FOR DRAINAGE TRAYS

V.I. Trofimov, K.A. Vasyuchkov

***Abstract.** The article investigates the possibility of using multi-anchor fiber in the production of building materials. The issue of increasing the physical and mechanical characteristics of concrete due to the involvement of multi-anchor fiber and a complex modern additive is considered. The influence of additionally entrained air on the properties of fiber concrete is shown. It has been established that additional air can be introduced into concrete with the help of air-entrapping additives or metal multi-tank fiber, while the pore structure of concrete depends on the method of air entrainment. Smaller pores are present in the pore structure of concrete with a metal multi-anchor fiber, but without air-entrapping additives. Their distribution is uniform, and the strength of concrete decreases less than in the presence of pores, which are formed due to an air-entrapping additive. The effectiveness of the use of additives and metal fiber as a material to increase the strength and frost resistance of concrete in drainage trays has been confirmed.*

***Keywords:** fiber concrete, air extraction, strength, frost resistance, pore structure.*

Об авторах:

ТРОФИМОВ Валерий Иванович – кандидат технических наук, доцент кафедры производства строительных изделий и конструкций, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: vitrofa@mail.ru

ВАСЮЧКОВ Константин Алексеевич – магистрант, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: mrpoojah@gmail.com

About the authors:

TROFIMOV Valery Ivanovich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Production of Building Materials and Structures, Tver State Technical University, Tver. E-mail: vitrofa@mail.ru

VASYUCHKOV Konstantin Alekseevich – Master's Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: mrpoojah@gmail.com

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИБРЫ ДЛЯ АРМИРОВАНИЯ БЕТОНА

В.И. Трофимов, А.Р. Егоров, Р.Е. Баца

© Трофимов В.И., Егоров А.Р.,  
Баца Р.Е., 2023

***Аннотация.** В статье приведен анализ литературных источников с целью дальнейшего исследования в области применения фибры в бетонах. Изучен вопрос повышения физико-механических характеристик бетона за счет вовлечения фибры в совместную работу фибробетона. Исследована возможность увеличения ударостойкости бетона за счет дисперсного армирования. Доказана эффективность армирования мелкозернистого бетона низко модульными полимерными волокнами. Рассмотрено преимущество аморфно-металлической фибры перед обычной фиброй из проволоки. Отмечено, что для повышения прочности следует применять высоко модульные волокна – стальные, углеродные, базальтовые, а для повышения деформируемости (снижения хрупкости) использовать низко модульные полипропиленовые волокна. Сформулированы направления для дальнейших исследований.*

***Ключевые слова:** бетон, фибра, прочность, адгезия, высоко-модульная фибра, низко модульная фибра.*

Фибробетон – это бетон, армированный дисперсными волокнами (фибрами). Он обладает повышенной трещиностойкостью, прочностью на растяжение, ударной вязкостью, сопротивлением истираемости. В ряде случаев изделия и конструкции из фибробетона можно изготавливать без применения арматурных каркасов или сеток, что в значительной степени упрощает производство [2].

Широко известно, что прочностные свойства фибробетона зависят от армирующих волокон, главным образом от их модулей упругостей. Также большое влияние на прочность фибробетона оказывают геометрические размеры и формы волокон.

Повышение физико-механических характеристик фибробетона осуществляется за счет вовлечения фибры в совместную работу с бетонной матрицей при различных нагрузках. Это становится возможным за счет сцепления фибры и цементного камня. Под сцеплением подразумевается способность фибры воспринимать напряжения при воздействии внешних нагрузок [11]. Сцепление между фиброй и цементным камнем по принципу действия можно разделить на два типа: адгезионное и механическое [9].

Адгезионным называется сцепление, образующееся при межмолекулярном взаимодействии в поверхностном слое между фиброй и бетонной матрицей. Такое сцепление в большей степени зависит от материала, из которого изготовлена фибра, и имеет максимальные значения для металлов [9].

Механическое сцепление возникает у фибры с непрямолинейной геометрической формой (выпусками, изгибами и т. п.), которая при внешней нагрузке перераспределяет усилие среза на бетонную матрицу. Такое сцепление в значительно большей степени определяет эффективность работы фибры при нагружении [1].

Авторы статьи после проведения исследований пришли к выводу, что низко модульная полипропиленовая фибра не способна повышать прочность бетона на сжатие, но повышает прочность на растяжение при изгибе и предотвращает хрупкое разрушение фибробетона [6].

Высокая структурная вязкость фибробетонов, благодаря которой они приобретают значительную стойкость при динамических нагрузках, в том числе ударных, обусловила их применение в тяжелых эксплуатационных условиях, когда первостепенным является улучшение функциональных характеристик и повышение долговечности конструкций, а вопросы стоимости отступают на второй план. Таким образом, применение методов дисперсного армирования наиболее перспективно в области хрупких высокопористых материалов на минеральных вяжущих (это, например, ячеистый бетон, для которого фибровое армирование целесообразно во всех случаях) [8].

В то же время многочисленные исследования, проводимые в течение многих лет в России и за рубежом, убедительно показывают, что и в других случаях, независимо от средней плотности матрицы и вида применяемых волокон, ударостойкость бетона в результате дисперсного армирования возрастает в несколько раз. При этом отмечается, что степень повышения сопротивляемости ударным и другим динамическим воздействиям определенным образом зависит от геометрических характеристик используемых волокон, их количества в смеси, дисперсности минеральных компонентов в составе матрицы, а также от технологии изготовления изделий [4].

Вместе с тем установлено, что при концентрации армирующих волокон в объеме тяжелого бетона в пределах  $\mu = 1-3\%$  применение низко модульных полимерных волокон обеспечивает получение композита, не уступающего по ударостойкости сталефибробетону и при этом более экономичного. Тем не менее утверждается, что с точки зрения повышения ударостойкости бетона наиболее эффективны высоко модульные волокна. Данное положение отчасти подтверждается результатами наших исследований, согласно которым введение в состав плотного мелкозернистого бетона полимерных фибр с модулем упругости  $E_B = 4\ 650$  МПа

в количестве 1–2 % по объему приводит к увеличению его ударостойкости в 2–5 раз, в то время как в ячеистом бетоне, по отношению к которому такие волокна являются высокомодульными, повышение сопротивляемости продольному удару при том же уровне армирования может достигать до 10 раз [3, 10].

Для более полного представления о влиянии вида, количества армирующих волокон и их физико-механических характеристик на ударостойкость мелкозернистого бетона проведены экспериментальные исследования, которые позволили сделать следующие выводы:

в пределах  $\mu_0 = 1,5–3,0$  % армирование мелкозернистого бетона низко модульными полимерными волокнами оказывается не менее эффективным, чем стальной фиброй. При этом ударостойкость возрастает с увеличением относительной длины волокон;

при повышении концентрации фибр в смеси до  $\mu_0 = 5–10$  % значение их модуля упругости становится определяющим в обеспечении высокой ударостойкости фибробетона.

Недостаточное сцепление волокон в бетонной матрице является главной причиной неэффективной работы фибры, а именно того, что волокна вырываются из бетонной матрицы и не воспринимают нагрузки на себя.

Авторами статьи были исследованы фибробетоны, армированные аморфно-металлической и другими видами фибр. Аморфно-металлическая фибра имеет высокую прочность сцепления с бетонной матрицей и работает с ней до разрушения. Аморфно-металлическая фибра длиной 30 мм в виде пластины имеет боковую поверхность, в несколько раз превышающую поверхность обычной фибры из проволоки [12–14].

Вследствие армирования фибробетонов аморфно-металлической фиброй и стальной фиброй исследователи из лаборатории СПбГАСУ смогли повысить прочность на растяжение при изгибе в 2,7 раза [5].

Конкурентоспособными аморфно-металлической фибре являются микросетки, многоанкерные фибры и двухветвевые фибры [7]. Такие волокна не подвергаются коррозии в щелочной среде бетона, так как они изготовлены из полимера или композита. Помимо этого, за счет повышенной прочности и повышенного сцепления они позволяют улучшить прочность фибробетона.

Известны способы полиармирования фибробетона волокнами с высоким модулем упругости (стальные волокна) и с низким модулем упругости (полимерные). Такое армирование позволяет управлять комплексом физико-механических характеристик [5, 7].

В лаборатории СПбГАСУ проводились исследования по изучению эффективности полиармирования фибробетонов. В качестве высоко модульных волокон были использованы аморфно-металлические фибры, а в качестве низко модульных – полипропиленовые волокна. В результате

такого соотношения был получен фибробетон с пониженным модулем упругости, обеспечившим меньшую хрупкость материала, и с повышенной прочностью на растяжение при изгибе. Снижение модуля упругости обосновывается тем, что в состав вводятся смеси волокна с низким модулем упругости. Подобные исследования были выполнены в Австралии, где в качестве высокомодульного волокна применялась нейлоновая фибра, а в качестве низко модульного волокна – полипропиленовая. В этих исследованиях были достигнуты положительные результаты: нейлоновая фибра повышала прочностные и деформационные свойства, а полипропиленовая защищала бетон от хрупкого разрушения [7].

Таким образом, при использовании фибры в бетонах для армирования необходимо проводить исследования по следующим направлениям:

1. Рассмотреть адгезионные свойства фибры с бетонами.
2. Изучить влияние фибры на физико-механические свойства фибробетонов.
3. Подобрать оптимальную концентрацию фибры в бетоне.

#### **Библиографический список**

1. Богданова Е.Р. Экспериментальные исследования бетона, дисперсно-армированного синтетической полипропиленовой фиброй // Общетеchnические задачи и пути их решения. 2015. № 2 (43). С. 91–98.
2. Борисюк А.П., Зятюк Ю.Ю. Исследование деформационных характеристик фибробетона со стальной фиброй // Вестник Белорусско-Российского университета. 2016. № 3 (52). С. 160–168.
3. Ключев С.В. К вопросу фибрового армирования бетонов // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. 2018. № 3-4. С. 42–46.
4. Морозов В.И., Пухаренко Ю.В. Эффективность применения фибробетона в конструкциях при динамических воздействиях // Вестник МГСУ. Строительное материаловедение. 2014. № 3. С. 189–196.
5. Оценка долгосрочного изменения свойств сталефибробетонов с расширяющими добавками / М.С. Елсуфьева [и др.] // Строительные материалы. 2019. № 7. С. 21–23.
6. Пантелеев Д.А. Деформативные и прочностные характеристики полиармированного фибробетона // Известия КГАСУ. Строительные материалы и изделия. 2015. № 3 (33). С. 133–139.
7. Прочностные характеристики фибробетона для тоннельных сооружений в условиях высоких температур / В.И. Голованов [и др.] // Железобетонные конструкции. 2016. № 2. С. 63–66.

8. Прочность и деформативность полиармированного фибробетона с применением аморфной металлической фибры / Ю.В. Пухаренко [и др.] // Строительные науки. 2016. № 1. С. 107–111.

9. Пухаренко Ю.В., Пантелеев Д.А., Жаворонков М.И. Определение вклада фибры в формирование прочности сталефибробетона // Вестник гражданских инженеров. 2017. № 1 (60). С. 172–176.

10. Толибова В.И. Полипропиленовая фибра – эффективная армирующая добавка // Научные исследования и разработки молодых ученых. Новосибирск: Центр развития научного сотрудничества, 2017. С. 123–126.

11. Фибробетонные конструкции с использованием полимерных волокон «ВСМ-БЕТОН» для объектов транспортного строительства / А.А. Савелев [и др.] // Железобетонные изделия и конструкции. 2014. № 03. С. 94–99.

12. Travush V.I., Konin D.V., Krylov A.S. Strength of reinforced concrete beams of high-performance concrete and fiber reinforced concrete // Magazine of Civil Engineering. 2020. № 1 (77). P. 90–100.

13. Underwater abrasion of steel fiber-reinforced self-compacting concrete / S.R. Abid [et al.] // Case Studies in Construction Materials. 2019. № 11. P. 1–17.

14. Water-impact abrasion of self-compacting concrete / N.S. Ayoob [et al.] // Magazine of Civil Engineering. 2020. № 4 (96). P. 60–69.

## USING FIBER AS REINFORCEMENT OF CONCRETE

V.I. Trofimov, A.R. Egorov, R.E. Batsa

***Abstract.** The article provides an analysis of literary sources for the purpose of further research in the field of fiber application in concrete. The issue of increasing the physical and mechanical characteristics of concrete due to the involvement of fiber in the joint work of fiber concrete has been studied. The possibility of increasing the impact resistance of concrete due to dispersed reinforcement is investigated. The effectiveness of reinforcement of fine-grained concrete with low-modulus polymer fibers has been proven. The advantage of amorphous metallic fiber over conventional wire fiber is considered. It is noted that high-modulus fibers – steel, carbon, basalt – should be used to increase strength, and low-modulus polypropylene fibers should be used to increase deformability (reduce brittleness). Directions for further research are formulated.*

***Keywords:** concrete, fiber, strength, adhesion, high-modulus fiber, low-modulus fiber.*

Об авторах:

ТРОФИМОВ Валерий Иванович – кандидат технических наук, доцент кафедры производства строительных изделий и конструкций, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: vitrofa@mail.ru

ЕГОРОВ Андрей Романович – магистрант, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: akos1999@bk.ru

БАЦА Руслан Евгеньевич – магистрант, Тверской государственной технической университет, Тверь.

About the authors:

TROFIMOV Valery Ivanovich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Production of Building Materials and Structures, Tver State Technical University, Tver. E-mail: vitrofa@mail.ru

EGOROV Andrey Romanovich – Master's Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: akos1999@bk.ru

BATSA Ruslan Evgenievich – Master's Student, Tver State Technical University, Tver.

УДК 691

## КОНСТРУКЦИИ ИЗ ДЕРЕВА

**О.Г. Шилова, И.А. Аполлонов, В.С. Петушков**

© Шилова О.Г., Аполлонов И.А.,  
Петушков В.С., 2023

***Аннотация.** В статье рассмотрены три типа конструкций: из дерева, бетона и металла. Проведено сравнение их основных характеристик (прочности и веса) с последующей оптимизацией под экономические показатели на основе строительного рынка. Проанализированы преимущества и недостатки конструкций из дерева по отношению к конструкциям из стали и бетона. Показаны последствия недостатков, приведены некоторые пути решения для их устранения. Представлены основные виды конструкций из дерева, область их применения, некоторые особенности производства.*

***Ключевые слова:** деревянные конструкции, конструкции из металла, конструкции из бетона, экологичность материалов, прочность конструкций, вес конструкций, экономические показатели, горение деревянных конструкций, антипирены, антисептики, строительство, брус, клееный брус, фанера.*

В современном мире существует большая необходимость в развитии строительной отрасли. Новые материалы, получаемые в процессе исследований, и конструкции позволяют строить здания и сооружения достаточно высокими и безопасными. Однако производство конструкций из таких материалов, как бетон или сталь, приносит немалый ущерб окружающей среде в виде выбросов в атмосферу значительного количества углерода и его соединений. В качестве альтернативы могут выступать конструкции, в которых главным материалом является древесина – один из самых экологичных материалов [2].

Рассмотрим основные преимущества и недостатки древесины и конструкций из нее и проведем сравнение. Первым преимуществом дерева перед другими материалами является возобновляемость. Содержание железа как химического элемента в земной коре относительно мало по сравнению с содержанием углерода. Материал для бетона также можно получать из земной коры. Относительно достаточно редких материалов дерево можно добывать без больших затрат. Наибольших усилий при этом требует этап заготовки, что не идет в сравнение со сложностью добычи материала в карьерах или шахтах.

Второе преимущество – это экологичность. Как известно, для производства стали необходимо в больших объемах сжигать уголь или кокс, при этом выделяется много углерода и его соединений, например  $\text{CO}_2$  (диоксид углерода, при высокой концентрации в атмосфере она повышает парниковый эффект, что ведет к повышению средней температуры на планете);  $\text{CO}$  (оксид углерода, или угарный газ, крайне опасен для людей и животных). По мере того как дерево растет, оно, наоборот, активно поглощает  $\text{CO}_2$  и выделяет  $\text{O}_2$  (кислород), необходимый для дыхания.

Однако, даже будучи экологичным материалом, древесина имеет такие недостатки, как легкость горения и подверженность гниению и разложению [2]. Древесина – чисто органическое вещество с точки зрения химии, а, как известно, «любая органика горит». Первая опасность – достаточно быстрое горение и распространение огня по деревянным конструкциям. Вторая – при горении выделяется много угарного газа, опасного для человека. Для частичного или полного устранения данного недостатка существует технология, которая заключается в обработке древесины и конструкций из нее специальными химическими веществами – антипиренами. Это позволяет либо уменьшить эффект горения, либо полностью его избежать.

При сравнении древесины с другими строительными материалами на устойчивость при горении бетон имеет лучшие показатели. Исследование свойств стали и дерева может привести к неожиданным результатам. Сталь не поддерживает горение, однако при нагреве конструкции быстро теряет прочность, что может привести к обрушению здания или сооружения и,

следовательно, к гибели людей, находящихся внутри. Стальные конструкции могут потерять прочность за 30–40 мин (в зависимости от интенсивности пламени и температуры). В этом отношении деревянные конструкции, не обработанные антипиренами, имеют некоторое преимущество. Поддерживая горение, они не теряют прочность при нагреве, поэтому обрушение произойдет только тогда, когда сечение того или иного конструктивного элемента из дерева достигнет минимума и окончательно потеряет прочность. Такие конструкции могут дольше сопротивляться потере прочности, чем сталь в аналогичных условиях.

Еще одним недостатком древесины является подверженность разложению и гниению. Эти процессы вызываются микроорганизмами и некоторыми видами грибов (плесени). Для защиты конструкции предварительно обрабатывают антисептиками – веществами, предотвращающими размножение вредоносных микроорганизмов и грибов (плесени). Кроме того, при соблюдении некоторых условий можно вообще устранить данный недостаток. Если содержать конструкции в чистоте и сухости, можно практически полностью обезопасить древесину от микроорганизмов, вызывающих гниение.

Третье преимущество конструкций из дерева – соотношение показателей «прочность – вес – стоимость». Для сравнения: бетон является прочным и относительно дорогим материалом с большим весом (1 м<sup>3</sup> бетона весит от 1 600 до 2 500 кг). Сталь, несмотря на большой вес (1 м<sup>3</sup> – 7 800 кг), считается более легкой из-за экономичных сечений с аналогичными прочностными характеристиками, но при этом слишком дорогой. Поэтому древесина – это самый легкий (от 400 до 800 кг на 1 м<sup>3</sup>) [4], достаточно дешевый и прочный материал. Например, для некоторых зданий с малыми пролетами балки из металла будут иметь достаточно большой запас прочности, малый вес, но высокую стоимость. Балки из бетона будут обладать большим весом и меньшей стоимостью, чем сталь, полностью обеспечивать прочность, но при этом требовать дополнительных затрат на восприятие веса самой балки. Балки из древесины при малом весе и небольшой стоимости способны обеспечить необходимую прочность.

Недостатком древесины является и наличие местных дефектов, сучков и смоляных карманов, которые могут сильно снизить прочность конструкции. Решением данного недостатка является удаление этих дефектов с дальнейшим склеиванием под высоким давлением, что позволяет дополнительно увеличить прочность конструкции [3].

Рассмотрим наиболее распространенные виды конструкций из древесины, используемые в качестве строительных материалов. Основной конструкцией с цельнодеревянным сечением является брус (рис. 1). Размеры сечения от 100×100 до 200×200 мм [5]. Спектр использования бруса огромен: от несущих колонн до несущих балок. Недостаток –

наличие местных дефектов, поскольку изготавливается брус из цельной древесины путем выпиливания. Более распространенным видом бруса является клееный брус (рис. 2). Он лишен недостатков в виде местных дефектов и обладает повышенной прочностью из-за особенностей производства [3, 6].



Рис. 1. Брус



Рис. 2. Клееный брус

Второй по распространенности конструкцией выступает фанера – лист, склеенный под высоким давлением из нескольких слоев древесины (рис. 3). Особенностью является изначальная стойкость к влажности, связанная с особенностями производства. Представляет собой лист большого размера с различной толщиной, используется для отделочных конструкций стен, полов и потолков. Иногда может выступать в качестве несущей конструкции пола при достаточной толщине самого листа [5].



Рис. 3. Фанерный лист

Подводя итог всему вышесказанному, можно отметить, что древесина как материал имеет преимущества, позволяющие ей успешно конкурировать на современных рынках строительных материалов со сталью или бетоном и выступать в качестве альтернативного материала с повышенными экологическими свойствами.

### **Библиографический список**

1. Борисова Н.В. Конструкции из дерева и пластмасс: учебно-методическое пособие // Международный журнал экспериментального образования. 2015. № 5-2. С. 222–223.
2. Зубарев Г.Н., Лялин И.М. Конструкции из дерева и пластмасс: учебное пособие для студентов вузов. М.: Высшая школа, 1980. 287 с.
3. Исследование конструкций и материалов из дерева при строительстве малоэтажных зданий / М.С. Арутюнян [и др.] // Вестник евразийской науки. 2022. Т. 14. № 4. С. 2.
4. К вопросу проведения исследования прочностных характеристик элементов конструкций, выполненных из различных пород дерева / В.В. Киселев [и др.] // Новая парадигма науки и образования: на пути к конвергенции знаний, технологий, общества: сборник научных трудов по материалам I Международной научно-практической конференции. Смоленск: Международный научно-информационный центр «Наукофера», 2017. С. 68–69.
5. Семенов К.В., Кононова М.Ю. Конструкции из дерева и пластмасс. Деревянные конструкции: учебное пособие. СПб.: Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, 2013. 132 с.
6. Ayman S. Mosallam. Structural evaluation and design procedure for wood beams repaired and retrofitted with FRP laminates and honeycomb sandwich panels // Composites Part B: Engineering. 2016. Vol. 87. P. 196–213.
7. Carey J. Simonson, Mikael Salonvaara, Tuomo Ojanen. Improving indoor climate and comfort with wooden structures. Espoo: VTT Technical Research Centre of Finland, 2001. 298 p.

## **WOOD STRUCTURES**

**O.G. Shilova, I.A. Apollonov, V.S. Petushkov**

***Abstract.** The article discusses three types of structures: wood, concrete and metal. A comparison of their main characteristics (strength and weight) followed by optimization for economic indicators based on the construction market. The advantages and disadvantages of wood structures compared with*

*concrete structures are analyzed. The consequences of drawbacks are illustrated, the ways of finding some solutions to eliminate defects are suggested. The main types of structures made of wood, the scope of their application, some features of production are presented.*

**Keywords:** *wooden structures, metal structures, concrete structures, environmental friendliness of materials, strength of structures, weight of structures, economic indicators, combustion of wooden structures, flame retardants, antiseptics, construction, timber, glued laminated timber, plywood.*

Об авторах:

ШИЛОВА Ольга Геннадьевна – старший преподаватель кафедры иностранных языков, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: shilovaolga71@yandex.ru

АПОЛЛОНОВ Илья Алексеевич – магистрант, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: apollonov.99@mail.ru

ПЕТУШКОВ Владимир Сергеевич – магистрант, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: 777volodya7777@mail.ru

About the authors:

SHILOVA Olga Gennadievna – Senior Lecturer of the Department of Foreign Language, Tver State Technical University, Tver. E-mail: shilovaolga71@yandex.ru

APOLLONOV Ilya Alekseevich – Master's Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: apollonov.99@mail.ru

PETUSHKOV Vladimir Sergeevich – Master's Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: 777volodya7777@mail.ru

## Секция 4. Химия, химическая и биотехнология

УДК 663.051, 664.7, 577.322.9

### БЕЛКОВЫЕ ДОБАВКИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

В.А. Базулева, Е.А. Прутенская

© Базулева В.А., Прутенская Е.А., 2023

***Аннотация.** В статье рассмотрены белковые добавки из различного растительного сырья. Изучен аминокислотный состав белков растений. Выявлены основные представители растительного сырья, используемые в качестве белковой добавки в продуктах питания.*

***Ключевые слова:** растительные белки, незаменимые аминокислоты, пищевая ценность, зернобобовые культуры.*

Проведенные в последнее время медицинский мониторинг и социальный опрос населения показывают, что рацион питания россиянина не соответствует нормам, рекомендуемым Всемирной организацией здравоохранения. Чаще всего медики и исследователи сталкиваются с нарушениями питания в форме дефицита витаминов, минеральных микроэлементов и белковых веществ. Это негативно сказывается на здоровье людей и снижает иммунную защиту.

Дефицит белка в питании является весомой причиной для разработки белковых добавок из возобновляемого, дешевого сырья. В качестве такого источника можно использовать растения, белки которых обладают пищевой и биологической ценностью для человека.

Пищевая ценность белков показывает соотношение (качественное и количественное) аминокислот, входящих в их состав. Чем сбалансированнее аминокислотный состав и лучше усвояемость белков за счет ферментов пищеварительной системы, тем выше биологическая ценность белков [1].

Низкая биологическая активность белка свидетельствует о неполноте химического состава незаменимых аминокислот, следовательно, такой белок должен находиться в рационе в большом количестве, чтобы обеспечить организм необходимыми элементами. Аминокислоты, поступающие в организм в количестве, которое превышает потребность в них, будут дезаминироваться в печени и превращаться в гликоген или жир.

Белки растительного происхождения богаты незаменимыми аминокислотами, но в меньшем количестве, чем животные белки. Например, белки кукурузы содержат много триптофана и мало лизина, а

белки бобовых культур, наоборот, мало триптофана и много лизина. Если использовать смесь бобов и кукурузы, то незаменимых аминокислот для жизнеобеспечения организма будет достаточно. Таким образом, следует комбинировать в рационе питания животные и растительные белки, а также различные растительные культуры друг с другом [2].

Повсеместно употребляемым продуктом питания является хлеб, однако он не характеризуется высоким содержанием белков и сбалансированностью аминокислотного состава. Повысить пищевую ценность хлеба можно, добавляя в его состав белки растительного происхождения, например высокобелковое масличное сырье – арахис, богатый незаменимыми аминокислотами и витаминами группы В [1]. Использование арахиса зачастую ограничено из-за присутствия специфического привкуса, токсичных или потенциально токсичных веществ, а также вторичных соединений (полифенолов), проявляющихся в процессе технологических операций. Полифенольные соединения способны связываться с лизином, триптофаном, серосодержащими аминокислотами, что негативно влияет на биодоступность этих аминокислот и качество самих белков. Поэтому актуальным является поиск способов удаления из маслосодержащих культур привкусов и токсинов для увеличения органолептических показателей продуктов.

В качестве источника белка могут быть использованы и злаковые культуры. Из пшеницы белки выделяются в форме клейковины для использования их как белковых препаратов, например при изготовлении мясопродуктов. Клейковина содержит до 80 % белков [3]. Белки злаковых используются для приготовления мясных изделий (как заменитель основного мясного сырья), соевых белков, хлеба и других продуктов с улучшенными функциональными свойствами.

Бобовые культуры, такие как соя, горох, фасоль и чечевица, являются перспективным сырьем для производства белковых препаратов. Чечевица содержит наибольшее количество белковых компонентов среди бобовых культур и мало антипитательных веществ. Ассортимент белковых препаратов из чечевицы достаточно разнообразен: экструдаты, мука, изоляты и концентраты чечевичного белка, текстураты на основе изолята – они могут применяться при изготовлении колбасных и кулинарных изделий (в составе начинок для пирогов), рубленых и замороженных полуфабрикатов, аналогов мяса.

Высокой пищевой ценностью обладает горох. Его используют в различных модификациях: бланшированный горох, мука, модифицированная мука, изолят муки. Существуют технологические способы изготовления полукопченых колбас с включением в них бланшированного лущеного гороха, ливерных колбас с гороховой мукой. Такими ингредиентами из гороха можно заменить до 10 % мяса в продукции. Недостатками гороховых заменителей может являться специфический вкус и запах, присутствие

антипитательных веществ, из-за чего применение гороха в производстве мясопродуктов ограничено.

Из бобовых культур фасоль также характеризуется высоким содержанием белка и большим количеством незаменимых аминокислот (фенилаланина, метионина, триптофана, треонина) по сравнению с горохом.

Усвоение белков растительного происхождения составляет от 30 до 80 %, это зависит от наличия и количества в растительном сырье ингибиторов протеолитических ферментов (пепсина, трипсина и химотрипсина). Ингибиторы, содержащиеся в бобовых, являются веществами белковой природы, и это недостаток бобовых как пищевого сырья. Рацион животных включает до 30 % белков бобовых, так как чистая белковая диета может приводить к их гибели из-за наличия ингибиторов ферментов. Например, использование соевой муки при откорме негативно сказывается на поголовье сельскохозяйственных животных. Ингибиторную активность бобовых также следует учитывать при составлении рационов людей (особенно детей и пожилых).

Помимо ингибиторов пищеварительных ферментов, в бобовых содержатся сапонины, ведущие к слипанию красных кровяных телец крови, термоустойчивые аллергены, вещества, блокирующие кальциевый обмен, олигосахариды, вызывающие вздутие.

В настоящее время в технологических процессах по переработке бобов используют стадии инактивации (удаления) антипитательных соединений. От этого зависит степень усвоения организмом белковых ингибиторов. Технологические методы снижения биологической активности ингибиторов включают тепловую денатурацию при технологии получения пищевых продуктов и кулинарной обработке. На пищевых производствах не происходит разрушение аминокислот, составляющих белковые вещества. Умеренное нагревание пищевых продуктов, имеющих в составе растительные компоненты, приводит к небольшому повышению усвояемости белков, так как их частичная денатурация облегчает доступ протеиназ к пептидным связям. При этом постоянное тепловое воздействие снижает усвояемость белковых веществ [2].

Инактивация при высоких температурах (стерилизация, экструдирование) ингибиторов трипсина приводит к снижению растворимости белков, распаду аминокислот, гидролизу жиров, что, в свою очередь, снижает пищевую ценность этих белковых фабрикатов.

Частичное включение в рацион питания обработанных компонентов из бобовых повышает биологическую ценность низкобелкового рациона, нормализует обменные процессы. В отличие от продуктов животного происхождения, растительное сырье (бобовые) не имеет активного холестерина, поэтому его можно применять при профилактике и лечении ожирения, атеросклероза и сердечно-сосудистых заболеваний (ишемической и гипертонической болезнью). Важную роль при лечении

сердечно-сосудистых заболеваний играют калий и магний, находящиеся в бобовых в больших количествах.

Перспективным является использование фабрикатов из сои для профилактики раковых заболеваний. Статистические исследования демонстрируют, что у населения стран со значительным потреблением (от 100 г в день) соевых продуктов в несколько раз снижается вероятность развития опухоли молочной железы и простаты. Профилактическое влияние сои при этом обеспечивается наличием в ее составе таких веществ антиканцерогенного действия, как флавоноиды, фенольные кислоты, ингибиторы протеиназ, соединения селена и L-токоферола [4].

Белковые изделия из растительного сырья выпускаются в виде растительной дезодорированной муки (с разной степенью жирности, с наличием или отсутствием углеводов), растительных текстуратов, обезжиренной муки, белковых концентратов порошкообразного состояния или в виде хлопьев, которые полностью лишены водорастворимой фракции углеводов и жиров (что способствует использованию продукта в вареных, полукопченых, варено-копченых колбасах), белковых изолятов – очищенных водо- и солерастворимых фракций белков с высокими гидратирующими свойствами. Наиболее полноценными продуктами из указанных выше фабрикатов являются белковые концентраты, не прошедшие механическую обработку.

С учетом вышеизложенного представляется актуальным изучение возможности и целесообразности создания технологий производства пищевых продуктов с повышенной пищевой и биологической ценностью (при использовании высокобелковых продуктов растительного происхождения), а также совершенствование оборудования для их производства.

Белки обладают высокой питательной ценностью и регулирующим действием на функционирование организма, по химическому составу наиболее приближены к белкам мяса. Они позволяют создать устойчивые мясожировые эмульсии, снизить потери при тепловой обработке, улучшить сочность, органолептические показатели и товарный вид, стандартизировать готовую продукцию независимо от качества исходного сырья и снизить себестоимость готовой продукции.

### **Библиографический список**

1. Использование высокобелкового растительного сырья в хлебопечении / В.А. Михайлов [и др.] // Успехи современного естествознания. 2004. № 9. С. 93.
2. Лакиза Н.В., Неудачина Л.К. Анализ пищевых продуктов: учебное пособие. Екатеринбург: Урал. ун-т, 2015. 188 с.

3. Лукин А.А., Щербакова Е.И., Хамраева Г.Б. Пищевые, функциональные добавки и белковые препараты в технологии продуктов питания: учебное пособие. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2020. 152 с.

4. Пасичный В.Н. Проблема белка или проблема качества пищи // Мясной бизнес. 2004. № 2. С. 12–18.

## PROTEIN SUPPLEMENTS OF PLANT ORIGIN

V.A. Bazuleva, E.A. Prutenskaya

*Abstract.* The article discusses protein supplements from various vegetable raw materials. The amino acid composition of plant proteins is studied. The main representatives of plant raw materials used as protein additives in food products have been identified.

*Keywords:* vegetable proteins, essential amino acids, nutritional value, legumes.

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

## Секция 5. Энергетика и энергосбережение

УДК 662.63

### КОМБИНИРОВАННЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БРИКЕТЫ ИЗ ТОРФА И ЛУЗГИ ПОДСОЛНЕЧНИКА

Е.А. Прутенская, В.А. Базулева, О.В. Кожевникова

© Прутенская Е.А., Базулева В.А.,  
Кожевникова О.В., 2023

*Аннотация.* В статье доказана актуальность производства твердого биотоплива из возобновляемого сырья в России. Представлены основные этапы получения комплексных брикетов из торфа и лузги подсолнечника. Определены основные характеристики полученного топлива: теплотворная способность, зольность, влажность. Показано, что ультразвуковая экстракция меланиновых веществ из лузги подсолнечника увеличивает теплотворную способность брикетов.

*Ключевые слова:* топливные брикеты, лузга подсолнечника, ультразвук.

Производство твердого биотоплива является более широкой сферой по сравнению с производством жидкого и газообразного. Предполагается, что это связано с относительной технологической стороной вопроса, например в интернете можно найти рекомендации для собственников загородных домов по самостоятельному изготовлению топливных пеллет. Возможная простота технологии дополняется большим разнообразием сырья для изготовления пеллет и доступностью его в России. Наибольшей популярностью пользуются древесные пеллеты из опилок, коры, щепок и других отходов деревообработки и лесозаготовки. Наиболее крупным производителем пеллет из шрота подсолнечника является ООО «БиоТехнологии» (республика Алтай). Появляются и менее крупные производители, но спрос и рост внутреннего рынка до сих пор остается незначительным, все производства ориентированы на Европу. Тем не менее, по прогнозам экспертов Института энергетических стратегий, доля биотоплива к 2030 году достигнет 6 % мирового рынка моторного топлива, а к 2050-му – 14 % [5]. «С учетом того, что в мире использование биотоплива уже давно не является чем-то необычным, можно с уверенностью прогнозировать, что к 2020 году этот рынок в России может вырасти более чем в полтора раза в сравнении с сегодняшним уровнем – до отметки в 5 млн тонн в год» – отмечает Дмитрий Соловьев, руководитель

направления водно-энергетических исследований и возобновляемой энергетики в Институте энергетической стратегии [3]. Поэтому в настоящее время в России экономически выгодно производить биотопливные элементы, особенно при наличии различного возобновляемого сырья.

В разрабатываемой технологии в качестве возобновляемого сырья нами были выбраны лужга подсолнечника и торф. Лужга представляет собой плодую оболочку ядра, покрытого пленкой – семенной оболочкой. Тонкая пленка (кутикула) покрывает верхние клетки кожицы, на наружной стенке которой имеется кутикулизованный слой. Волокнистый слой и гиподерма лишены содержимого и образуют пористый слой. Красящее вещество – фитомеланин – обеспечивает черную окраску фитомеланинового (панцирного) слоя, который представлен в виде сплошных остроугольных выступов, вдающихся в прилегающие ткани. Толщина меланинового слоя неравномерная и изменяется от 8,5 до 42,5 мкм [2].

Химический состав плодовой оболочки различается в зависимости от сортовых особенностей подсолнечника и практически не зависит от климатических условий, агротехнических приемов и способов возделывания, а также хранения семян [4].

Для исследований использовалась лужга подсолнечника со следующими физико-химическими характеристиками: лигнин не более 40 %; целлюлоза в диапазоне 44–45 %; зольность – 2–2,3 %; меланин – 4,6–5,4 %.

Перед брикетированием из лужги подсолнечника выделили меланиновые вещества. Извлечение осуществляли щелочным раствором натрия в ультразвуковом поле с последующим осаждением меланиновых веществ из экстракта соляной кислотой. Оптимальные условия ультразвуковой обработки лужги подсолнечника: интенсивность 414 Вт/см<sup>2</sup>; время 25–30 мин; температура 60 °С, размер лужги подсолнечника не менее 1 мм. Выход меланина при этих условиях составил 7,6 % от биомассы.

Стоит отметить, что под действием ультразвука происходят структурные и химические изменения в лигноцеллюлозном материале лужги подсолнечника. Изменяется соотношение «целлюлоза: лигнин», снижается зольность биомассы, происходит метилирование лигнина. Все это приводит к увеличению реакционной способности лигнина [1].

Влажный жмых лужги подсолнечника после выделения меланиновых веществ смешивали с торфом и брикетировали. Полученная биомасса обладала теплотворной способностью, сопоставимой с древесным топливом.

В качестве связующего компонента использовали торф, так как в Тверской области торфяные отложения охватывают обширные территории и представлены всеми типами залежей: низинными, верховыми, переходными и смешанными. Разнообразие ботанического состава торфообразователей характерно для каждого типа; широкий разброс таких показателей, как степень разложения, а иногда зольность, оказывает влияние на свойства того или иного типа торфа [4]. Основные характеристики торфа: плотность частиц  $1,6 \pm 0,3 \text{ г/см}^3$ ; влажность 9,5 %; коэффициент пористости  $11,5 \pm 0,1 \text{ д. е.}$ ; зольность 8,5 %; степень разложения 25 %; кислотность 4,7.

Торф перед брикетированием просеивали для отделения крупных частиц (древесных остатков). Уменьшение их количества вызывает рост показателей пористости низинных торфов.

Полученные торф и лузгу смешивали в определенной пропорции. Влажность полученной массы должна была составлять не более 60 %, показатель корректировали соотношением лузги и торфа от 50 : 50 до 70 : 30 (в зависимости от влажности исходного торфа). После смешивания массу оставляли на 15–20 мин, затем направляли на прессование. Процесс осуществлялся при давлении 9 бар, температуре 60–90 °С, не менее 120 с. Полученные брикеты сушили на воздухе, а затем упаковывали.

Брикеты, полученные из отходов производства меланинов, после экстракции в ультразвуковом поле обладают характеристиками, превосходящими характеристики брикетов, полученных традиционным способом.

В качестве контрольного образца сжигались топливные гранулы, состоящие из необработанной лузги подсолнечника. Их теплотворная способность и зольный остаток составили  $17,5 \pm 0,1 \text{ МДж/кг}$  и  $4,7 \pm 0,01 \%$  соответственно. По данным показателям такие топливные гранулы относятся к первому сорту.

Следующим шагом было определение теплотворной способности брикетов из лузги подсолнечника, полученной после экстракции меланинов. Согласно экспериментальным данным, теплота сгорания данных топливных элементов составила около 19,5 МДж/кг.

Композиционные топливные брикеты из лузги подсолнечника после экстракции меланинов в ультразвуковом поле и торфа достигали теплотворной способности 20,7 МДж/кг.

На основании полученных данных была разработана блок-схема комплексной переработки лигноцеллюлозных отходов с получением ценных химических продуктов и биотоплив:



Полученные брикеты можно отнести к первому классу, их характеристики: зольность 2,9–4,7 %; влажность до 5,1 %; теплота сгорания до 20,4 МДж/кг; максимальная прочность при сжатии 20,8 МПа. Размеры брикетов: высота 3 см; внешний диаметр 6 см. Была изготовлена и партия пеллет, которая по характеристикам не уступала брикетам.

Разработанная технология позволяет увеличить эффективность процесса, повысить чистоту и устойчивость получаемых меланиновых веществ за счет снижения содержания в продукте побочных продуктов, снизить себестоимость брикетов, а также уменьшить энергозатраты.

### Библиографический список

1. Александров А.В., Афанасова А.В., Руденко А.П. Исследование механоактивации технического гидролизного лигнина как компонента топливного брикета // Химия растительного сырья. 2020. № 1. С. 355–363.
2. Кудинов П.И. Покровные ткани семян подсолнечника и их влияние на технологию // Известия вузов. Пищевая технология. 1993. № 1-2. С. 5–10.
3. Кудрявцева О.В., Яковлева Е.Ю., Вильт М.В. Типология биотехнологий и место в ней российской биоэнергетической отрасли // Вестник университета (Государственный университет управления). 2014. № 13. С. 123–132.

4. Судакова И.Г., Руденко Н.Б. Получение твердых биотоплив из растительных отходов // Журнал Сибирского федерального университета. 2015. № 8. С. 499–513.

5. Тренды и сценарии развития мировой энергетики в первой половине XXI века / А.М. Белогорьев [и др.]. М.: ИД «ЭНЕРГИЯ», 2011. 68 с.

## **COMBINED FUEL BRIQUETTES FROM PEAT AND SUNFLOWER HUSKS**

**E.A. Prutenskaya, V.A. Bazuleva, O.V. Kozhevnikova**

***Abstract.** The article proves the relevance of the production of solid biofuels from renewable raw materials in Russia. The main stages of obtaining complex briquettes from peat and sunflower husks are presented. The main characteristics of the resulting fuel are determined: calorific value, ash content, humidity. It is shown that ultrasonic extraction of melanin substances from sunflower husks increases the calorific value of briquettes.*

***Keywords:** fuel briquettes, sunflower husk, ultrasound.*

Об авторах:

ПРУТЕНСКАЯ Екатерина Анатольевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры биотехнологии, химии и стандартизации, Тверской государственный технический университет, Тверь. E-mail: prutenskaya@mail.ru

БАЗУЛЕВА Виктория Александровна – преподаватель кафедры биотехнологии, химии и стандартизации, Тверской государственный технический университет, Тверь. E-mail: bazvik@list.ru

КОЖЕВНИКОВА Оксана Владимировна – магистрант, Тверской государственный технический университет, Тверь.

About the authors:

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

BAZULEVA Victoria Alexandrovna – Lecturer of the Department of Biotechnology, Chemistry and Standardization, Tver State Technical University, Tver. E-mail: bazvik@list.ru

KOZHEVNIKOVA Oksana Vladimirovna – Master's Student, Tver State Technical University, Tver.

## Секция 6. Информационные технологии, программное обеспечение и системы автоматизации в промышленном производстве

УДК 378:4; 004.891.2

### ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИЯ ОЦЕНКИ СХОДСТВА И УНИКАЛЬНОСТИ ТЕКСТОВЫХ ДОКУМЕНТОВ ПРИ ИХ ЭКСПЕРТИЗЕ

В.К. Иванов

© Иванов В.К., 2023

*Аннотация.* В статье обосновано применение интеллектуальных методов семантического анализа содержания и качества текстовых документов. Отмечено, что профессиональная экспертиза таких документов является важной составляющей деятельности квалифицированных специалистов как на предприятиях, так и в образовательных учреждениях, готовящих кадры для предприятий. Показано применение разрабатываемого семантического анализатора содержания текстов. Описана сущность некоторых ключевых проверяемых характеристик текстов, таких как обстоятельность и уникальность, показано их сходство и различие. Обращено внимание на некоторые технологии оценки уникальности и сходства текстов. Указаны особенности применения современных моделей интеллектуального семантического анализа текстовой информации. Предложен вариант программной реализации такого анализа. Отмечены границы применения предлагаемых методов.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, текст, документ, оценивание, обстоятельность, уникальность, нейронная сеть.

Профессиональная экспертиза текстовых документов является важной составляющей деятельности квалифицированных специалистов практически в любой области. Для инженеров, конструкторов, технологов промышленного предприятия характерна работа с проектной и эксплуатационной документацией, материалами научно-технических мероприятий, результатами перспективных исследований и разработок. В деятельности преподавателя технического университета к числу таких документов относятся реферат, обзор, выпускная квалификационная работа (диссертация, дипломная работа или дипломный проект),

пояснительная записка, научная статья, эссе, доклад, отзыв, рецензия, конспект и др. В любом случае закономерным является вопрос об автоматизации анализа качества документов. Существует достаточное количество различных показателей качества текстов, проверка которых возможна с той или иной степенью автоматизации. В отношении некоторых из них эта задача является нетривиальной, например при оценке обстоятельности (полноты, доскональности, основательности) или уникальности слабоструктурированных и семантически насыщенных текстовых объектов.

### **Виды проверок при оценке текстов**

Ниже представлен перечень некоторых возможных проверок текстов документов.

*Проверка содержания текста документа:*

- а) внутренняя и внешняя структура, состав реквизитов;
- б) обстоятельность (глубина, полнота текста);
- в) инновационность (новизна, востребованность и имплементируемость объекта, описываемого в тексте);
- г) восприятие текста;
- д) уникальность текста.

*Проверка формы представления текста документа:*

- а) грамотность (грамматическая правильность текста);
- б) читаемость (удобочитаемость, сложность восприятия текста);
- г) оформление (соответствие текста стандартам и правилам оформления);
- д) объем текста.

Рассмотрим более подробно процессы проверки текста документа на такие важные показатели, как обстоятельность и уникальность (таблица).

**Характеристики проверок текста на обстоятельность и уникальность**

Характеристика проверки	Проверка на обстоятельность	Проверка на уникальность
Объект проверки	Весь текст документа и/или отдельные структурные элементы текста документа	Весь текст документа
Способ проверки	Проверка соответствия текста документа заданным паттернам содержания	Проверка наличия в тексте документа фрагментов текстов других документов
Количественный показатель	Индикатор семантического сходства текста данного документа (фрагментов текста документа) с заданными паттернами содержания	Индикатор (доля) уникального текста в документе в результате сопоставления с текстами других документов

В обоих видах проверок производится сравнение данного текста (или его фрагмента) с другими. Однако цели проверок существенно различаются. Покажем это различие. Пусть  $d$  – элемент текста документа (ключевое слово/фраза, абзацы и т. п.). Тогда текст документа есть множество  $D = \{d\}$ .

Цель проверки на уникальность – выявление степени сходства текста данного документа с совокупностью текстов других документов. Для сравнения используются объекты доступных документных баз данных. Каждая такая база данных представляет собой семейство множеств  $DF = \{D_i\}_{i \in I}$ , где  $i$  – индекс (порядковый номер) документа;  $I$  – множество индексов документов. Объединение  $DU = \bigcup_{i \in I} D_i = \{d | \exists i \in I, d \in D_i\}$  есть множество всех элементов всех документов в базе данных  $DF$ . Семейство множеств  $BF = \{DU_j\}_{j \in J}$  представляет собой совокупность доступных баз данных, где  $j$  – индекс (порядковый номер) базы данных;  $J$  – множество индексов баз данных. Объединение  $BU = \bigcup_{j \in J} DU_j = \{d | \exists j \in J, d \in DU_j\}$  есть множество всех элементов всех документов всех баз данных в совокупности  $BF$ . В итоге вычисляется индикатор (доля) уникального текста в документе. Тогда  $Uni = f(D, BU)$ , где  $f$  – функция, вычисляющая индикатор  $Uni$ .

Цель проверки на обстоятельность – выявление степени сходства текста данного документа со специализированными текстами. Для сравнения могут использоваться эталонные тексты, наборы обязательных ключевых слов (фраз) или другие паттерны содержания. Другими словами, вычисляется индикатор семантического сходства документов  $Sim = f(D, D_r)$ , где  $D_r = \{d'\}$  – текст документа (паттерна содержания);  $f$  – функция, вычисляющая индикатор  $Sim$ .

### **Некоторые технологии оценки уникальности и сходства текстов**

Для проверки документов на уникальность разработано достаточное число программных продуктов: eTXT, «РУКОНТЕКСТ», Text.ru, Advego Plagiat, Content Watch и др. Самым популярным в России является продукт «Антиплагиат.ру» [1], в том числе его корпоративная версия – сервис «Антиплагиат-ВУЗ», клиентами которого являются преимущественно государственные высшие учебные заведения, где существует острая проблема выявления заимствований в учебных работах, крайне негативно влияющая на качество образования молодых специалистов.

«Антиплагиат-ВУЗ» осуществляет поиск заимствований по многочисленным открытым и закрытым коллекциям («Интернет Плюс», «Сводная коллекция ЭБС», «Кольцо ВУЗов», eLIBRARY, «Сводная коллекция РГБ», «Патенты СССР и РФ», «СПС ГАРАНТ» и др. – всего около 30 источников). Сервис способен определить поверхностный рерайтинг (замену слов на синонимы, изменение словоформ и пр.),

перевод с иностранных источников, распознать изображения с текстом и выявить разнообразные попытки обмана антиплагиата.

Для оценки сходства текстов документов, как правило, используются модели векторизации текстов. Сходство текстов вычисляется чаще всего как косинусное или евклидово расстояние между векторами, существует большое количество улучшающих модификаций этих метрик. Векторные представления документов обеспечивают определенный уровень семантического анализа текстов и могут быть использованы в алгоритмах проверок текстов на обстоятельность и уникальность.

*TF-IDF* [2] – классическая модель, использующая частоту слова в документе и частоту документов с этим словом во всем корпусе документов (обратную частоту документов) для вычисления веса каждого слова в документе. Вектор документа представляет собой комбинацию весов слов.

*Word2vec* [3] – модель использует трехслойную нейронную сеть, принимающую текстовый корпус в качестве входных данных и создающую векторы слов в качестве выходных данных. Используются два основных алгоритма обучения: CBOW (Continuous Bag of Words) и Skip-Gram. Алгоритм CBOW предсказывает текущее слово на основе его контекста (окружающих слов), а алгоритм Skip-Gram – контекст с учетом текущего слова. При обучении нейронной сети настраиваются компоненты исходного вектора, формируемого на базе слов входного корпуса.

*GloVe* [4] – алгоритм обучения нейронной сети для создания векторных представлений слов. Обучение выполняется без обучающей выборки на основе агрегированной глобальной статистики встречаемости слов из входного корпуса. Результирующие представления формируют линейные подструктуры векторного пространства слов.

*BERT* [5] – современная методика предварительной подготовки текстов на естественных языках. Обучается нейронная сеть с архитектурой Transformer. При обучении используются немаркированные тексты, включая «Википедию» и корпуса книг. BERT состоит из двух этапов: моделирования языка в маске (MLM) и прогнозирования следующего предложения (NSP). Обучающий текст представляется с использованием токенов, сегментов и позиций.

*Doc2vec* [6] – алгоритм обучения нейронной сети для создания векторных представлений групп слов: предложений, абзацев, документов. Алгоритм представляет собой адаптацию алгоритма *word2vec* и предусматривает дополнительный компонент вектора – идентификатор абзаца или документа. Обучение выполняется без обучающей выборки на основе корпуса абзацев или документов. Результатом обучения является вектор абзаца или документа.

Во всех перечисленных моделях должна быть выполнена предварительная подготовка текста, включающая следующие типичные операции:

- 1) токенизацию – разбиение текста на составные части (абзацы, предложения, слова);
- 2) нормализацию – приведение текста к единообразному виду (без знаков пунктуации, с расшифрованными сокращениями, словесное написание чисел и т. д.);
- 3) стемминг – устранения суффикса, приставки, окончания;
- 4) лемматизацию – приведение слова к канонической форме (неопределенной форме для глагола, именительному падежу единственного числа для существительных и прилагательных);
- 5) чистку – удаление стоп-слов, не несущих смысловой нагрузки (междометий, союзов, предлогов и т. д.).

### **Программная реализация семантического анализа документов**

В рамках разрабатываемого подхода к интеллектуализации оценивания текстов [7] разработан прототип web-приложения для анализа документов на основе их векторных представлений с использованием моделей *word2vec* и *doc2vec*.

Краткое описание основных функций приложения «Анализ документов»:

- 1) загрузка и препроцессинг (загрузка новых документов для анализа, их предварительная обработка, сохранение результатов в базу данных);
- 2) создание и обучение модели (подготовка набора обучающих данных для модели *doc2vec*, построение словарей, обучение модели);
- 3) векторизация (вычисление векторов документов для выбранного корпуса с использованием обученной модели *doc2vec*);
- 4) вычисление показателей сходства векторов документов из различных корпусов и сохранение их в базу данных;
- 5) полный цикл обработки (загрузка документов, их предварительная обработка, векторизация и вычисление показателей сходства, сохранение результатов в базу данных);
- 6) удаление объектов (документов, моделей, векторов, показателей сходства);
- 7) служебные функции (конвертация форматов документов, просмотр параметров моделей и документов).

Среда разработки приложения – Python 3.10 и Flask. Также использован ряд известных библиотек (*pyodbc*, *pandas*, *numpy*, *pickle* и др.), обеспечивающих расширенную функциональность.

На рис. 1 представлен внешний вид главного меню приложения, на рис 2 – пример результатов вычисления показателей сходства документов.

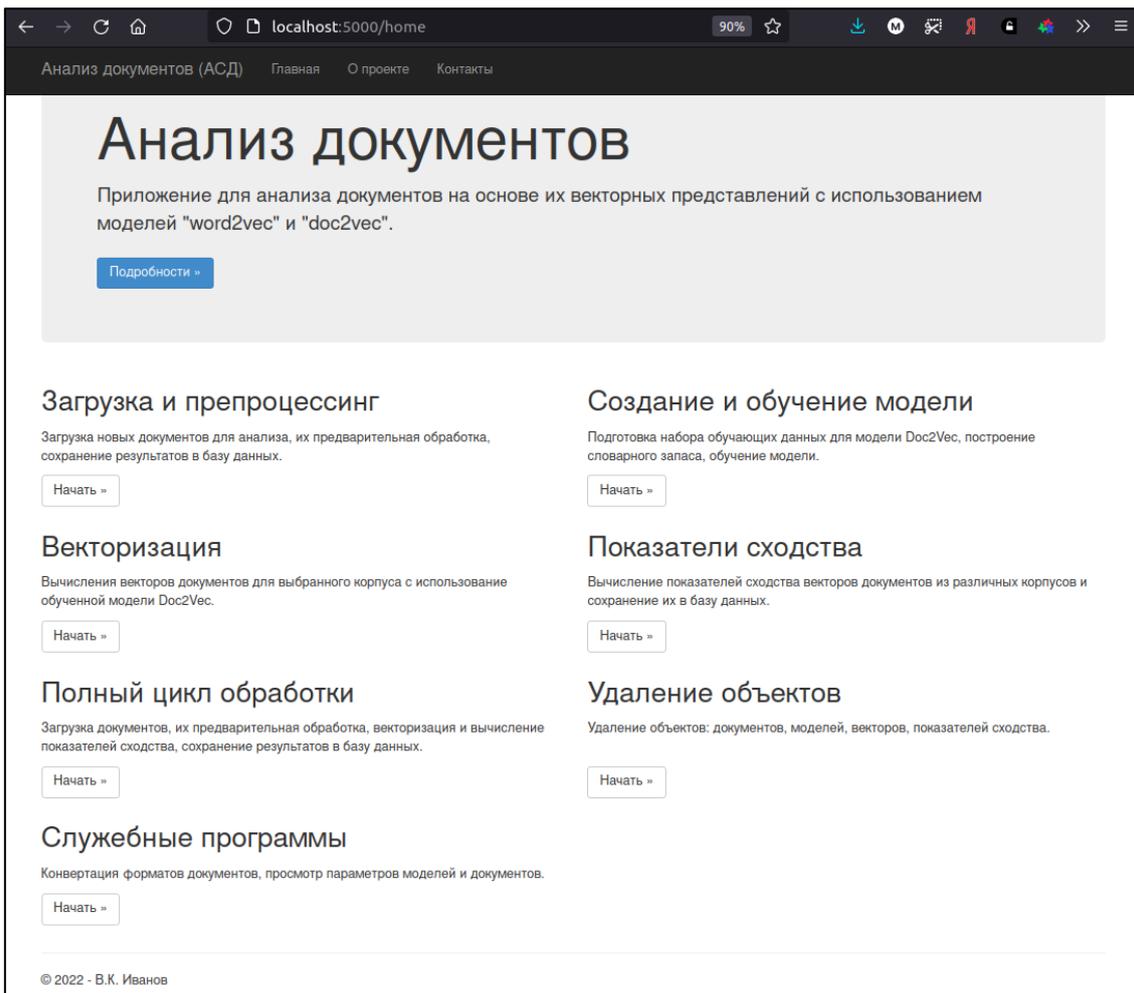


Рис. 1. Главное меню анализатора документов

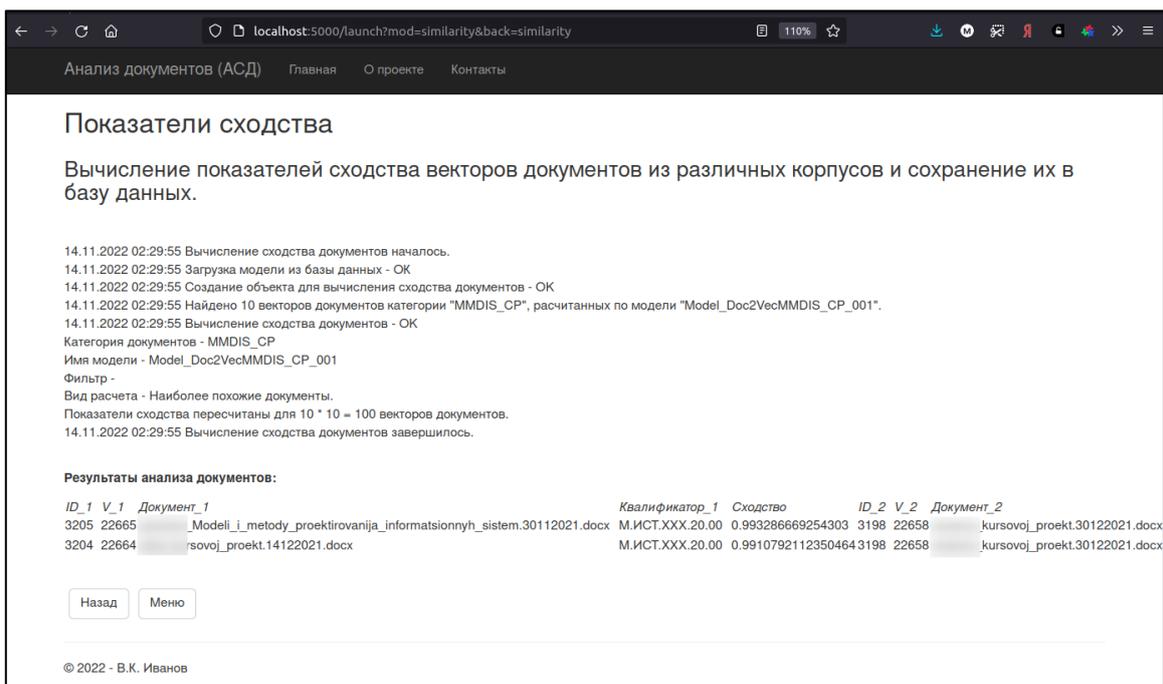


Рис. 2. Результаты вычисления показателей сходства текстов документов

## **Заключение**

Очевидно, что интеллектуальный анализ текста не заменяет работу эксперта, а позволяет подготовить количественные данные для окончательного решения. Предлагаемые технологии ориентированы на функции анализа текстов, которые относительно трудно формализуемы, трудоемки по времени, требуют специальных знаний, не относящихся к основной тематике проверяемых документов. Отметим также, что унификация и разумная формализация методов проверки текстов позволяет снизить степень субъективности экспертов.

## **Библиографический список**

1. Программная система для обнаружения заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. Структура 5.0» // Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных. Запись в реестре № 14804 от 05.09.2022. URL: [https://reestr.digital.gov.ru/reestr/969486/?sphrase\\_id=2284112](https://reestr.digital.gov.ru/reestr/969486/?sphrase_id=2284112) (дата обращения: 11.11.2022).
2. Salton G., Buckley C. Term-weighting approaches in automatic text retrieval // *Information Processing & Management*. 1988. Vol. 24. Iss. 5. P. 513–523.
3. Efficient estimation of word representations in vector space / T. Mikolov [et al.] // *International Conference on Learning Representations*. 2013. URL: <https://arxiv.org/pdf/1301.3781.pdf> (дата обращения: 11.11.2022).
4. Pennington J., Socher R., Manning C. GloVe: global vectors for word representation // *Proceedings of the 2014 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing*. 2014. Vol. 14. P. 1532–1543.
5. BERT: pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding / J. Devlin [et al.] // *Proceedings of the 2019 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies*. 2019. Vol. 1. P. 4171–4186.
6. Le Q., Mikolov T. Distributed representations of sentences and documents // *Proceedings of the 31st International Conference on Machine Learning*. 2014. № 2 (32). P. 1188–1196.
7. Иванов В.К. Подход к интеллектуализации оценивания текстов письменных работ обучаемых // *Актуальные проблемы качества образования в высшей школе (сборник трудов)*. 2022. С. 57–64. URL: <https://disk.yandex.ru/i/ds2FUXMgaVV1AA> (дата обращения: 11.11.2022).

# INTELLECTUAL ASSESSMENT OF THE TEXT DOCUMENTS SIMILARITY AND UNIQUENESS DURING THEIR EXPERTISE

V.K. Ivanov

**Abstract.** *The article substantiates and describes the use of intelligent methods of the semantic content analysis and quality assessment of text documents. It is noted that the professional examination of such documents is an important component of the qualified specialists activities both at the enterprise and in educational institutions that prepare capable personnel for the enterprises. The developed semantic analyzer application of the texts content is shown. The essence of some key verifiable text characteristics, such as thoroughness and uniqueness including their similarity and difference is described. The attention is drawn to some technologies for assessing the texts uniqueness and similarity. The features of the modern models application of the intelligent textual information semantic analysis are indicated. The software implementation of such an analysis is proposed. The limits of the proposed methods application are marked.*

**Keywords:** *artificial intelligence, test, document, assessment, thoroughness, uniqueness, neural network.*

Об авторе:

ИВАНОВ Владимир Константинович – кандидат технических наук, доцент кафедры информационных систем, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: mtivk@mail.ru

About the author:

IVANOV Vladimir Konstantinovich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Information System, Tver State Technical University, Tver. E-mail: mtivk@mail.ru

УДК 004.932.75'1

## РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ РАСПОЗНАВАНИЯ СИМВОЛОВ НА ОСНОВЕ НЕЙРОСЕТИ НЕОКОГНИТРОН

А.А. Мальков

© Мальков А.А., 2023

**Аннотация.** *В статье рассмотрено решение задачи распознавания рукописных символов на основе искусственной нейронной сети типа неоконгитрон. Предложена структура и определены наилучшие значения параметров сети, которая позволяет распознавать до 16 различных*

*символов. Даны рекомендации по использованию неокогнитрона для распознавания рукописных символов.*

**Ключевые слова:** *неокогнитрон, искусственная нейронная сеть, распознавание рукописных символов, самообучающаяся нейронная сеть, обучение без учителя.*

## **Введение**

Обычно рукописные символы различаются не только по размеру и отступам, но и по стилю написания, который уникален для каждого человека. Эта проблема вызывает потребность в хорошей системе распознавания, которая может обрабатывать такие вариации символов. Для решения задач классификации объектов и распознавания образов все чаще используются искусственные нейронные сети. Одним из вариантов такой сети, которую можно использовать для распознавания рукописных символов, является неокогнитрон.

Неокогнитрон представляет собой самоорганизующуюся нейронную сеть, устойчивую к изменениям внешнего вида символов и их пространственному расположению [1].

В данной работе исследуется использование неокогнитрона для распознавания рукописных символов, несмотря на различные варианты их написания.

## **Предполагаемый подход**

Структура искусственной нейронной сети неокогнитрон позволяет извлекать признаки из изображения независимо от сдвигов относительно его первоначального положения и определяется организацией весов и связей сети.

Входным сигналом для сети будет квадратное изображение с достаточно низким разрешением – 16 на 16 пикселей для одного символа. Сеть содержит несколько слоев, каждый из которых состоит из двух «подслоев». Например, слой 1 состоит из  $s$ -слоя и  $c$ -слоя. Внутри каждого слоя есть несколько  $s$ -плоскостей или  $c$ -плоскостей. Блок-схема структуры высокого уровня представлена на рис. 1.

Плоскость внутри каждого слоя представляет собой, как правило, квадратную матрицу нейронов. Тип нейрона зависит от того, в каком слое он находится. Каждая плоскость в  $s$ -слое или  $c$ -слое имеет одинаковый размер. Каждая  $s$ -плоскость связана только с предшествующей  $s$ -плоскостью, каждая  $c$ -плоскость – с каждой предшествующей  $c$ -плоскостью. Внутри каждого слоя есть один  $v$ -нейрон, который обеспечивает ингибирующую реакцию на  $s$ -плоскость или  $c$ -плоскость. Из-за того, что существует только один  $v$ -нейрон на слой, каждый элемент в каждой  $s$ -плоскости или  $c$ -плоскости получает один и тот же вход [2].

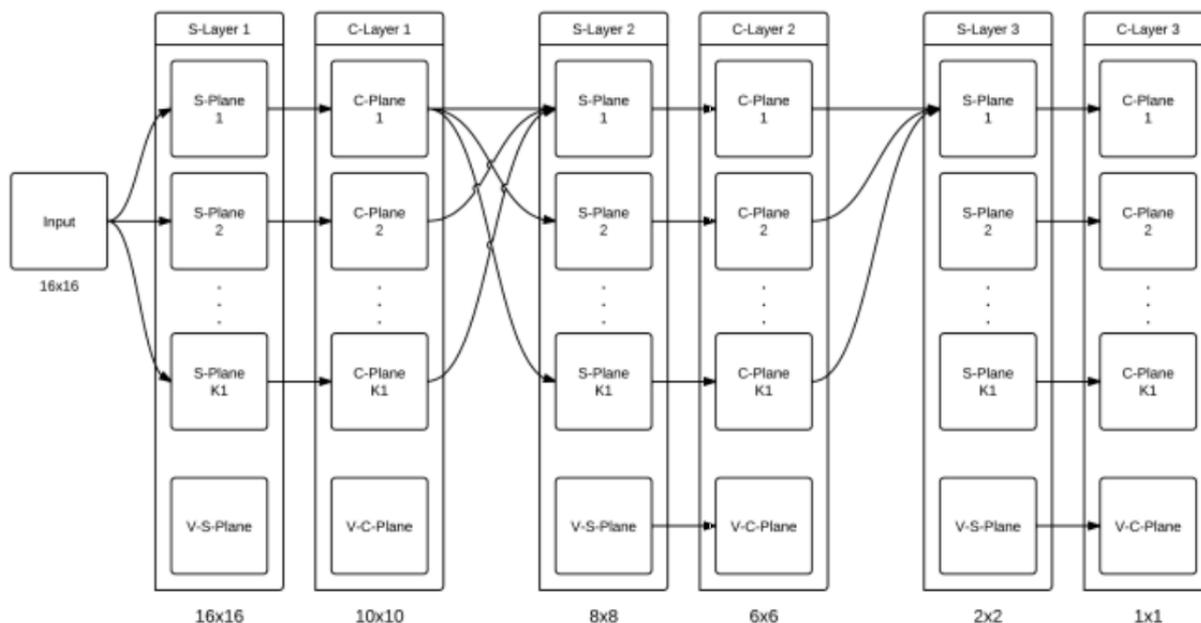


Рис. 1. Блок-схема неокогнитрона

При решении задачи распознавания рукописных символов будут использоваться три слоя с размером каждого слоя, показанным на рис. 1. Важно отметить, что последний *s*-слой имеет размер плоскости 1 на 1. После завершения обучения сеть будет обрабатывать заданные входные данные, а результатом будет файл, состоящий из одной плоскости в последнем слое, который состоит из одной ячейки. В последнем *s*-слое должно быть по крайней мере столько плоскостей, сколько символов предполагается распознавать.

Для обучения сети возможен подход «победитель получает все». Элементы каждой плоскости с наибольшим выходом усиливаются, в то время как другие остаются в покое. Этот подход позволяет каждой плоскости самоорганизоваться так, чтобы она распознала только один конкретный признак распознаваемого символа на своих входных данных.

При обучении изменяются только веса *s*-слоя. Каждая *s*-плоскость в обучаемом слое «укладывается» одна поверх другой, т. е. в итоге получается «стопка» *s*-слоев для каждой позиции на изображении. С использованием окна вокруг каждой такой «стопки» создается *s*-столбец [2].

Каждый *s*-столбец генерируется для местоположения каждого пикселя. Таким образом, конкретная *s*-ячейка может быть частью нескольких *s*-столбцов. Внутри каждого *s*-столбца в качестве репрезентативных выбираются плоскость и расположение *s*-ячейки с наибольшим выходом. Поскольку существует несколько *s*-столбцов, то в пределах данной плоскости может быть выбрано более одной репрезентативной ячейки. В этом случае выбирается та, которая имеет наибольший выход, так что на каждую плоскость выбирается не более одной ячейки.

## Результаты

На языке Java был построен проект «Неокогнитрон». На вход разработанной сети подается изображение размером 16 на 16 пикселей. Всего сеть содержит три слоя, как показано на рис. 1. Каждый слой содержит одинаковое количество плоскостей. Первый  $s$ -слой имеет разрешение ячеек 16 на 16 пикселей, первый  $c$ -слой – разрешение 10 на 10 пикселей; второй  $s$ -слой – разрешение 8 на 8 пикселей, второй  $c$ -слой – разрешение 6 на 6 пикселей; последний  $s$ -слой – разрешение 2 на 2 пикселя, а последний  $c$ -слой содержит только 1 пиксель на плоскость.

Количество плоскостей на слой и все константы, используемые для неокогнитрона, были определены экспериментально путем циклического перебора ряда возможностей для определения наилучших значений. Оптимальные значения, установленные с использованием этого подхода, показаны в таблице.

Значения параметров, используемые для каждого слоя

Параметр	Слой		
	Первый	Второй	Третий
$r_l$	4,81	1,44	2,57
$q_l$	0,20	9,60	13,94
$\gamma_l$	0,11	0,42	0,06
$\delta_l$	0,49	0,87	0,52
$\bar{\delta}_l$	0,12	0,06	0,78

Параметр  $r_l$  используется для масштабирования выходного сигнала при положительном значении, константа  $q_l$  определяет, как быстро сеть будет обучаться. Для каждого  $s$ -слоя используется свое значение  $q_l$ .

Весовые константы  $d$  и  $c$  (веса для  $c$ -ячеек и  $s$ -ячеек соответственно) определялись с помощью уравнений:

$$c_l(v) = \gamma_l^{|v|};$$
$$d_l(v) = \bar{\delta}_l \cdot \delta_l^{|v|}.$$

Указанные веса используются только для начала процесса обучения, все остальные инициализируются нулем независимо от слоя, а входные веса инициализируются случайным значением, не превышающим 0,5. В каждом слое 16 плоскостей. Теперь, когда все необходимые начальные значения определены, неокогнитрон можно обучить с помощью набора тестовых символов.

Символы, показанные на рис. 2, использовались для тестирования и верификации неокогнитрона. Поскольку конечная скорость распознавания определяется начальными значениями случайно сгенерированных весов, создается, обучается и тестируется множество всех элементов

неокогнитрона. Тот, который содержит наибольшую скорость распознавания, сохраняется для дальнейшего использования.

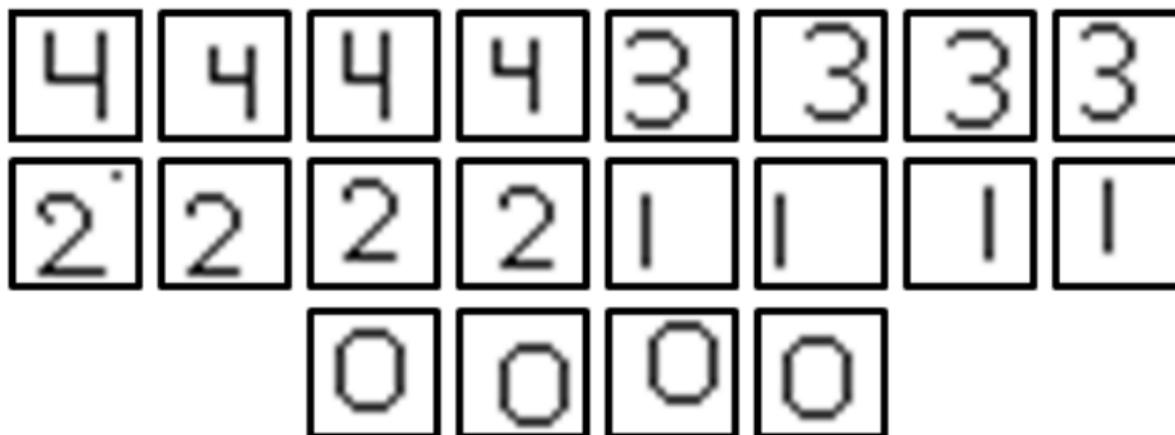


Рис. 2. Символы, используемые для обучения и проверки

Четвертое число каждой последовательности, показанной на рис. 2, используется для обучения неокогнитрона. Все символы (цифры) применяются для определения частоты ошибок сети. Неокогнитрон, созданный с использованием значений, показанных в таблице, смог реализовать 73 % распознавания. Из двадцати символов на рис. 2 сеть не смогла распознать четыре. Три из четырех нераспознанных символов были «1», в то время как последним нераспознанным символом был первый из символов «4» (см. рис. 2).

Причиной того, что цифра «1» не была распознана неокогнитроном, является простота начертания символа, т.е. он не имеет множества признаков, необходимых для обучения сети. Несмотря на многочисленные различия между верификационными и обучающими символами, неокогнитрон работал очень хорошо. Наличие шумов на изображении в виде дополнительных пикселей, изменение размера и формы каждого числа не повлияли на работу неокогнитрона, который успешно распознал большое количество представленных символов.

Построенный неокогнитрон может быть обучен распознавать до шестнадцати различных символов. Если необходимо распознать большее количество, то должно быть увеличено число плоскостей.

### **Заключение**

Неокогнитрон идеально подходит для распознавания образов. Структура и теория, лежащие в основе сети, предполагают надежный метод распознавания символов. Несмотря на это, значения многих параметров неокогнитрона должны быть установлены априори, чтобы распознавание было успешным. Путем тестирования сети с большим количеством вариаций этих значений был найден оптимальный набор параметров. Как только такие значения были найдены, обученная сеть

смогла распознать набор тестовых символов. Символы, которые отличались от тренировочного набора, были распознаны на 73 %. В ходе дальнейших исследований можно проанализировать способность сетей распознавать весь английский алфавит.

Таким образом, неокогнитрон может быть успешно обучен для распознавания рукописных символов, несмотря на вариации в их написании.

### **Библиографический список**

1. Тырса С.В., Федяев О.И. Разработка программной системы распознавания лиц на основе нейросети типа неокогнитрон // Программная инженерия: методы и технологии разработки информационно-вычислительных систем (ПИИВС-2018): сборник научных трудов II Международной научно-практической конференции. Донецк, 14–15 ноября 2018 года. Донецк: Донецкий национальный технический университет, 2018. С. 140–145.

2. Fukushima K. Neocognitron: a self-organizing neural network model for a mechanism of pattern recognition unaffected by shift in position // Biological Cybernetics. 1980. Vol. 36. P. 193–202.

## **SOLVING THE PROBLEM OF CHARACTER RECOGNITION BASED ON THE NEOCOGNITRON NEURAL NETWORK**

**A.A. Malkov**

***Abstract.** The article considers the solution of the problem of recognizing handwritten characters based on an artificial neural network of the neocognitron type. The structure is proposed and the best values of the network parameters are determined, which allows recognizing up to 16 different characters. Recommendations on the use of a neocognitron for recognizing handwritten characters are given.*

***Keywords:** neocognitron, artificial neural network, handwritten character recognition, self-learning neural network, unsupervised learning.*

Об авторе:

МАЛЬКОВ Александр Анатольевич – кандидат технических наук, доцент кафедры программного обеспечения, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: kja227@list.ru

About the author:

MALKOV Alexander Anatolyevich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Software Department, Tver State Technical University, Tver. E-mail: kja227@list.ru

## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ НА ПРИМЕРЕ КАФЕДРЫ «БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ И ФИНАНСЫ»

Н.Ю. Мутовкина, А.Н. Бородулин

© Мутовкина Н.Ю., Бородулин А.Н., 2023

*Аннотация.* В статье рассмотрены современные инструменты, служащие основой для цифровизации образовательного процесса, а также особенности их применения на кафедре «Бухгалтерский учет и финансы». Главные цели цифровизации образовательного процесса вуза: повышение его эффективности, расширение возможностей сделать образовательный процесс более адаптированным к современным условиям подготовки и более интересным для студентов. Выполнена оценка эффективности внедрения цифровых образовательных технологий в учебный процесс и их применения при помощи статистического анализа результатов опроса преподавателей и студентов относительно полезности использования основных цифровых элементов. Цифровизация образовательной среды делает ее более доступной, безопасной и интересной, однако в статье отмечены и очевидные недостатки в использовании цифровых технологий и предложены решения по их минимизации. Практическая значимость исследования состоит в том, что его результаты в дальнейшем используются для оптимизации применения цифровых устройств и сервисов в учебном процессе.

**Ключевые слова:** образовательный процесс, обучение, информационные технологии, цифровизация, электронно-информационная образовательная среда, чат-боты.

Под цифровыми образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном взаимодействии обучающихся и преподавателей. Цифровые образовательные технологии делают процесс обучения открытым, технологичным, ориентированным на формирование профессиональной компетентности обучающихся. Создание и применение таких технологий значительно упростило образовательный процесс, сделало его более доступным для людей с ограниченными возможностями здоровья или проживающих в значительно удаленных от вуза местах.

Цели цифровых образовательных технологий:

1) обеспечение более комфортных условий для самовыражения студентов;

2) предоставление возможности получения образования людям, имеющим проблемы со здоровьем, живущим в удаленных районах и т. д.;

3) организация удаленного общения с конкретными профессионалами, экспертами высокого уровня, педагогами и сокурсниками, находящимися на большом расстоянии (групповые проекты, онлайн-дискуссии, чаты, форумы);

4) экономическая выгода.

Опыт применения цифровых технологий доказал, что в основном поставленные цели достигаются.

Внедрение в учебный процесс цифровых элементов позволяет усилить формирование у обучающихся как общепрофессиональных, так и специальных компетенций. Обучение вызывает интерес, а значит, у студентов активизируется восприятие учебных курсов, они больше и лучше запоминают, осваивают новую информацию, что способствует повышению их конкурентоспособности на рынке труда [1].

Однако у дистанционных образовательных технологий есть и свои недостатки:

отсутствие непосредственной коммуникации между студентами и преподавателем, затрудняющее создание творческой атмосферы в группе обучающихся;

отсутствие хорошо отлаженной системы правового регулирования реализации дистанционных технологий, в частности сохранения и защиты авторских прав на электронные курсы;

высокая стоимость и трудоемкость построения системы дистанционного обучения;

проблема аутентификации пользователя при проверке знаний [2, 3].

Помимо указанных проблем, в работах многих ученых перечислены и другие технические, психолого-педагогические сложности применения цифровых технологий в образовательном процессе.

Тем не менее важными факторами, стимулирующими цифровизацию образовательного процесса в последние годы, являются пандемия коронавирусной инфекции и общий вектор цифровизации экономики. Студенты и преподаватели стали активнее использовать дистанционную форму взаимодействия с помощью системы Moodle, у каждого из них в электронно-информационной образовательной среде (ЭИОС) имеется личный кабинет.

Преподаватель через личный кабинет обеспечивает наполнение ЭИОС учебными материалами (рис. 1). Здесь преподаватель может работать с элементами курса, изменяя и дополняя их по мере необходимости.

## Экономические информационно-аналитические системы

В начало > Мои курсы > Факультет управления и социальных коммуникаций > «Экономика», профиль: финансы и кредит > 4 курс > Экономические ИАС

Режим редактирования

**НАСТРОЙКИ**

- Управление курсом
- Режим редактирования
- Редактировать настройки
- Пользователи
- Фильтры
- Отчеты
- Оценки
- Значки
- Резервное копирование
- Восстановить
- Импорт
- Очистка
- База вопросов
- Хранилища
- Переключиться к роли...
- Настройки моего профиля

Новостной форум

Рабочая программа дисциплины

Рекомендуемая литература и источники

---

**Модуль 1**

Методология обработки экономической информации в современных системах бизнес-анализа

Презентация к лекции: Модуль 1

Задание по лабораторному практикуму и самостоятельной работе (модуль 1)

---

**Модуль 2. Часть 1**

Прикладной инструментальный программный обеспечения в области бизнес-анализа (средства обработки текстовой и неструктурированной информации)

Презентация к лекции: Модуль 2. Часть 1

Задание по лабораторному практикуму и самостоятельной работе (модуль 2.1)

**ПОИСК ПО ФОРУМАМ**

Применить

Расширенный поиск

---

**ПОСЛЕДНИЕ НОВОСТИ**

Добавить новую тему...

Доступ к тестовому заданию

19 дек 15:28 А.Н. Бородулин

Старые темы...

---

**ПРЕДСТОЯЩИЕ СОБЫТИЯ**

Нет предстоящих событий

Перейти к календарю...

Новое событие...

---

**ПОСЛЕДНИЕ ДЕЙСТВИЯ**

Действия с среда, 23 Ноябрь 2022, 21:18

Полный отчет о последних действиях

Со времени Вашего последнего входа ничего не произошло

Рис. 1. Пример учебного курса в ЭИОС

Студент через личный кабинет может ознакомиться с учебным контентом, добавить выполненные работы для дистанционной проверки преподавателем, получить консультацию.

Кроме ЭИОС преподаватели, в частности на кафедре «Бухгалтерский учет и финансы», активно используют средства видеосвязи для организации учебной работы со студентами. Видеосвязь реализуется в основном посредством сервисов MSTeams и Zoom, также в последнее время усилился интерес преподавателей и студентов к программе VideoMost. В указанных программных средах преподаватели имеют возможность проводить занятия онлайн с помощью как видеосвязи и микрофона компьютера, так и чата для группы. Если у студентов появятся индивидуальные вопросы, они могут воспользоваться личным чатом для связи с преподавателем. Помимо этого, в популярных программных средах есть возможность прикрепления файлов разных форматов, что позволяет преподавателю и студентам обмениваться учебной информацией. Преподаватель может загружать учебные материалы, а студенты могут отправлять выполненные работы на проверку.

Кроме ЭИОС и средств конференц-связи в учебном процессе нашли применение чат-боты, созданные с использованием технологии DialogFlow и мессенджера Telegram. На рис. 2 показан пример диалога с чат-ботом на тему нейронных сетей. Такие интеллектуальные агенты могут использоваться в учебном процессе в качестве обучающего инструмента для изложения учебного материала по определенным курсам. Тем самым

они позволят снизить нагрузку на преподавателей, отвечая за них на стандартные и повторяющиеся вопросы студентов.

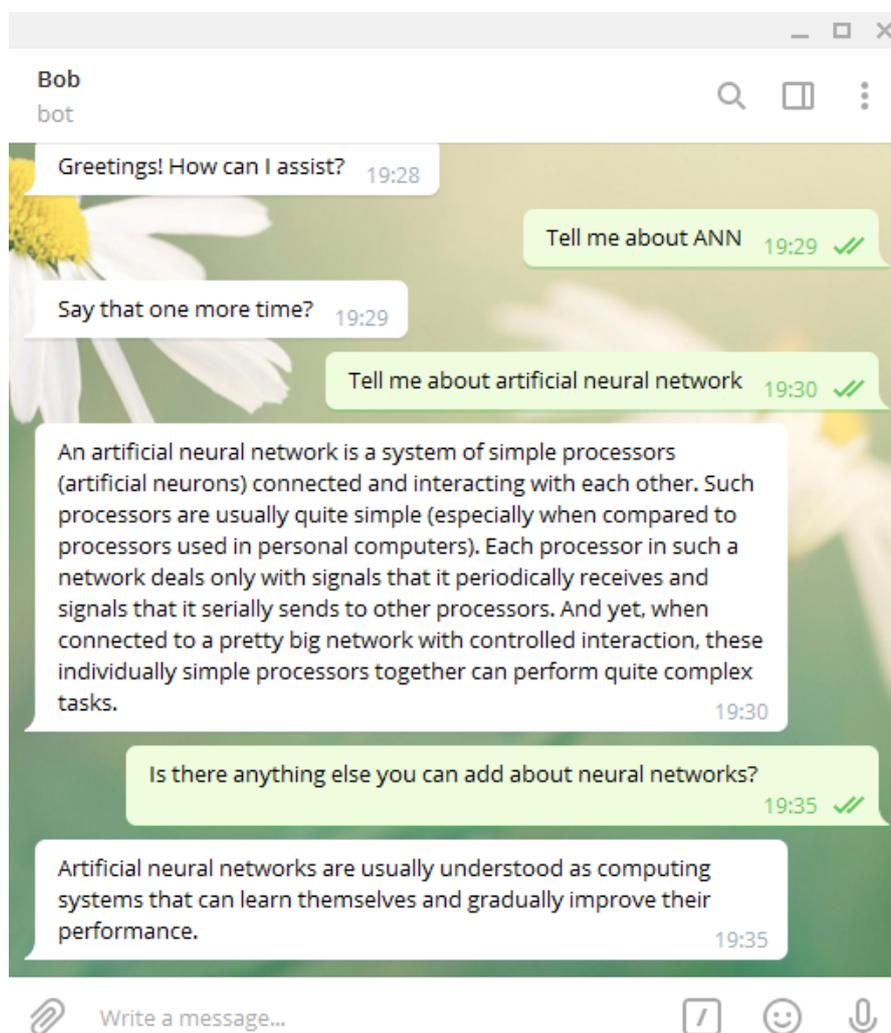


Рис. 2. Пример диалога с чат-ботом

Для улучшения иноязычной подготовки студентов представляется целесообразным создавать чат-боты на иностранном языке. Студенты при использовании таких технологий смогут не только получить интересующую их информацию по курсу, но и закрепить знания по иностранному языку. Студенты будут иметь возможность обращаться к чат-ботам в режиме «24 на 7» по мере изучения дисциплин, предусмотренных учебным планом, составления отчетов по практике и научно-исследовательской работе, написания курсовых работ. Алгоритм взаимодействия студента и преподавателя, изложенный в чат-боте, позволяет обучающимся свободно ориентироваться в этапах выполнения работы и требованиях к ней. Наличие обратной связи посредством чат-бота дает возможность определить вопросы, которые остались нераскрытыми, и дополнить методические материалы по написанию

курсовых работ и прохождению практики. В целом чат-бот является полезным дополнительным инструментом работы с обучающимися, интересным и удобным в использовании как для студентов, так и преподавателей, отвечающим запросам представителей молодого поколения [4].

Оценить эффективность применения цифровых технологий в учебном процессе можно с помощью статистических методов по методике, состоящей из этапов:

- 1) выбор объектов оценивания;
- 2) формирование критериев для оценки и оценочной шкалы;
- 3) определение субъектов оценивания и их количества;
- 4) составление оценочных анкет;
- 5) проведение анкетирования;
- 6) анализ результатов анкетирования;
- 7) подведение итогов.

Объектами оценивания в данном случае являются ЭИОС, средства конференц-связи и чат-боты. Оценивается качество всех элементов по трем критериям: индекс удобства работы, индекс информационной и программной поддержки, индекс психологического комфорта. В качестве оценочной шкалы выбран числовой отрезок  $[0, 1]$ . Выглядит все следующим образом:

Интервал	0,0–0,2	0,21–0,4	0,41–0,6	0,61–0,8	0,81–1,0
Интерпретация уровня	Низкое	Ниже среднего	Среднее	Выше среднего	Высокое

Субъектами оценивания выступают преподаватели и студенты, распределенные по курсам обучения. Опрос проводился среди штатных преподавателей и студентов очной формы обучения в режиме онлайн, был добровольным и анонимным. Всего в опросе участвовали 74 % от общего количества студентов и 95 % от общего количества преподавателей. Оценочные анкеты имели вид таблицы, в первой графе которой были перечислены критерии оценивания каждого цифрового элемента, а вторую респонденты заполняли оценками из диапазона  $[0, 1]$ , руководствуясь собственными ощущениями. В анкете респонденты должны были указать, к какой группе они относятся: преподавателей или студентов (студенты должны были указать курс обучения). Анкеты были доступны в личных кабинетах участников образовательного процесса в течение трех рабочих дней. При этом каждый респондент мог заполнить анкету лишь один раз. После заполнения анкеты и нажатия кнопки «Отправить» ссылка на анкету становилась неактивной. Результаты анкетирования были подвергнуты автоматизированной обработке.

Репрезентативность выборки и случайность отбора респондентов позволяют с достаточной степенью уверенности судить об объективности полученных результатов.

Для определения уровней информационной результативности и психологического восприятия цифровых технологий в целом была разработана еще одна анкета, содержащая четыре вопроса:

1) «Насколько Вы удовлетворены информационным обменом посредством имеющихся цифровых технологий?»;

2) «В какой степени цифровые технологии способствуют повышению коммуникационной активности между участниками образовательного процесса?»;

3) «Насколько цифровые технологии способствуют повышению результативности Вашей работы?»;

4) «В какой степени цифровые технологии вызывают у Вас чувство тревожности, беспокойства?»

Подразумевалось, что респонденты, отвечая на эти вопросы, будут сравнивать свои ощущения во время обучения в аудиторном формате с ощущениями при обучении посредством использования цифровых технологий.

Анализ результатов заполнения анкет первого вида позволяет сделать вывод: чем меньше продолжительность обучения студентов в вузе, тем менее удобными и комфортными кажутся им цифровые образовательные технологии. Критически значимые отклонения связаны с низкой степенью адаптации студентов первого курса к обучению в вузе, если сравнивать их со студентами старших курсов. Выявленная тенденция указывает на то, что оптимизация цифровых образовательных ресурсов должна быть направлена на студентов первого курса обучения.

Наибольшую среднюю оценку получило качество конференц-связи как у преподавателей (0,90), так и у студентов (0,64). Наименьшая средняя оценка в обеих группах респондентов характерна для качества чат-ботов (0,76 и 0,48 соответственно). В сопоставлении с оценочной шкалой качество ЭИОС оценивается как высокое (0,85) в преподавательской среде и как среднее (0,54) среди студентов. Качество чат-ботов расценивается как выше среднего (0,76) и среднее (0,48).

Исходя из результатов заполнения анкет второго вида, можно сделать вывод, что необходимость применения цифровых образовательных технологий у студентов первого курса вызывает повышенную тревожность и некоторый дискомфорт. У студентов четвертого курса мнение, что цифровые технологии несут дополнительную нагрузку по сравнению с традиционными инструментами обучения, меняется на противоположное.

Анализ результатов анкетирования показал, что преподаватели достаточно высоко оценивают качество цифровых образовательных технологий, применяемых в российских вузах. Преподаватели

воспринимают их как эффективный инструмент оптимизации своей работы. Студенты младших курсов дают невысокие оценки качеству цифровых технологий. В основном это связано с отсутствием навыков их использования. И наоборот, студенты старших курсов намного лучше относятся к цифровым образовательным технологиям.

В условиях всеобщей цифровизации, развития цифровой экономики внедрение в учебный процесс электронных образовательных технологий – это важный этап улучшения качества образовательных услуг.

### **Библиографический список**

1. Dushyanthi U. Vidanagama. Acceptance of e-Learning among undergraduates of computing degrees in Sri Lanka // International Journal of Modern Education and Computer Science (IJMECS). 2016. № 8 (4). С. 25–32.

2. Илларионов С.В., Илларионова Л.П. Плюсы и минусы обучения с применением дистанционных образовательных технологий // ЦИТИСЭ. 2015. № 2 (2). С. 27–32.

3. Попова В.В., Тюкавина И.А. Проблемы внедрения в образовательный процесс вуза дистанционных технологий и их использование // Социально-экономические, политические и исторические аспекты развития северных и арктических регионов России: материалы Всероссийской научной конференции (с международным участием). Сыктывкар: ГОУ ВО КРАГСиУ, 2018. Ч. 2. С. 167–170.

4. Mutovkina N.Yu. Chatbots as a tool to optimize the educational process // Advances in Artificial Systems for Power Engineering. 2021. Vol. 1403. P. 15–25.

## **THE EXPERIENCE OF USING INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE EDUCATIONAL PROCESS ON THE EXAMPLE OF THE DEPARTMENT OF ACCOUNTING AND FINANCE**

**N.Yu. Mutovkina, A.N. Borodulin**

***Abstract.** The article discusses modern tools that serve as the basis for digitalization of the educational process, as well as the features of their application at the Department of Accounting and Finance. The main goals of digitalization of the educational process of the university are to increase its efficiency, expand opportunities to make the educational process more adapted to modern training conditions and more interesting for students. The evaluation of the effectiveness of the introduction of digital educational technologies into the educational process and their application using statistical analysis of the results of a survey of teachers and students regarding the usefulness of the use of basic digital elements. Digitalization of the educational environment makes it*

*more accessible, safe and interesting, however, the article also notes obvious shortcomings in the use of digital technologies and suggests solutions to minimize them. The practical significance of the research lies in the fact that its results are further used to optimize the use of digital devices and services in the educational process.*

**Keywords:** *educational process, training, information technologies, digitalization, electronic information educational environment, chatbots.*

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

БОРОДУЛИН Алексей Николаевич – кандидат технических наук, доцент, зав. кафедрой бухгалтерского учета и финансов, Тверской государственный технический университет, Тверь. E-mail: bor74@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

BORODULIN Alexey Nikolaevich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Accounting and Finance, Tver State Technical University, Tver. E-mail: bor74@mail.ru

УДК 004.415.53

## **ТЕСТИРОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НА ДЕФЕКТЫ КАК ИНСТРУМЕНТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА**

**Т.Б. Яконовская, А.С. Дергачев**

© Яконовская Т.Б., Дергачев А.С., 2023

**Аннотация.** *В статье показана разница между тестированием и качеством программного продукта. Приведены модели жизненного цикла программного продукта. Показана важность использования процедуры тестирования для обеспечения и поддержания качества программного продукта на всех стадиях его жизненного цикла.*

**Ключевые слова:** *программное обеспечение, тестирование, качество, жизненный цикл.*

Бурное развитие сферы IT-технологий позволило промышленным предприятиям различных отраслей и сфер хозяйственной деятельности вступить в эру цифровой трансформации производства, которая предполагает внедрение в повседневные производственные, организационные и управленческие процессы различного программного обеспечения (ПО). Использование в бизнес-процессах программных продуктов дает возможность повысить качество управления производством, выступающим единой слаженной информационно-производственной системой [1, 2].

Рынок ПО насыщен фирмами, разрабатывающими программные продукты, которые применяются для решения широкого спектра задач на предприятии. Крупные предприятия в своем организационном составе имеют IT-подразделения, занимающиеся эксплуатацией приобретенного ПО для решения текущих производственно-управленческих задач. Ввиду большого количества используемого на предприятии ПО, объединенного в сеть, часто могут возникать разные системные или случайные ошибки и проявляться дефекты. Поэтому качество ПО влияет на эффективность управления бизнес-процессами и качество управления предприятием в целом [3, 4].

В связи с вышеуказанным для обеспечения качества программных продуктов важной становится процедура тестирования ПО на наличие дефектов и ошибок, которая позволяет получить ценную информацию о программном продукте. Однако между тестированием и качеством ПО есть ряд различий. Так, тестирование – это процесс, содержащий в себе все элементы жизненного цикла (как динамические, так и статические, касающиеся планирования, подготовки и оценки программного продукта и связанных с этим результатов работ) с целью определить, что они соответствуют описанным требованиям, показать, что они подходят для заявленных целей и для определения дефектов [5, 6]. В рамках процедуры тестирования тестировщик работает с готовым продуктом и выполняет следующие виды работ:

1. Исследует и анализирует продукт, после чего составляет модель или карту продукта.

2. Планирует необходимые работы для проверки соответствия продукта заявленным ожиданиям и характеристикам: проектирует тесты, организует подготовку тестовых данных и непосредственно проверки, собирает статистику по дефектам в продукте.

3. Помогает разработчикам быстрее и проще исправлять дефекты.

4. Помогает менеджеру проекта понимать результаты разработки в краткосрочном периоде.

5. Может использовать имеющиеся критерии качества продукта для оценки состояния протестированного функционала и для выводов о возможности его передачи заказчику или запуска в тираж.

Таким образом, главная задача тестировщика – забота о том, чтобы вовремя найти и устранить серьезные дефекты программного продукта, снижая уровень риска [7, 8].

Качество – это способность ПО при заданных условиях удовлетворять установленным или предполагаемым потребностям заказчика. Специалисты по обеспечению качества несут ответственность за разработку и внедрение процессов и стандартов для улучшения жизненного цикла производства, а также обеспечивают выполнение этих процессов и реализуют следующие виды работ:

1. Формулируют и документируют показатели критериев качества, которые для проекта или для всей компании будут считаться эталонными.

2. Изучают требования к продукту и предлагают менеджеру проекта возможные варианты построения процесса разработки с включением необходимых мероприятий для обеспечения качества.

3. Следят за мотивированностью сотрудников, их квалификацией и критериями подбора нового персонала.

4. Помогают всем участникам проекта понять их сферу влияния и ответственности.

5. Выстраивают и осуществляют контроль проектного процесса, проводя регулярный анализ его влияния на качество ПО и вовремя внося корректировки (например, предотвращают появление некоторых багов, внедрив практику согласования требований до передачи их в разработку; организуют обучение тест-дизайнеров и т. д.).

Для фирмы – разработчика ПО количество и сложность тестирования резко замедляет выход программного продукта на рынок, поэтому увеличение длительности жизненного цикла продукта за счет роста количества тестов является негативным фактором. В то же время отсутствие контроля качества ПО фирмой-разработчиком приводит к возникновению следующих последствий:

1) ухудшению качества разрабатываемого программного продукта, которое проявляется в возникновении сбоев в работе, ошибок, багов, дефектов и т. д.;

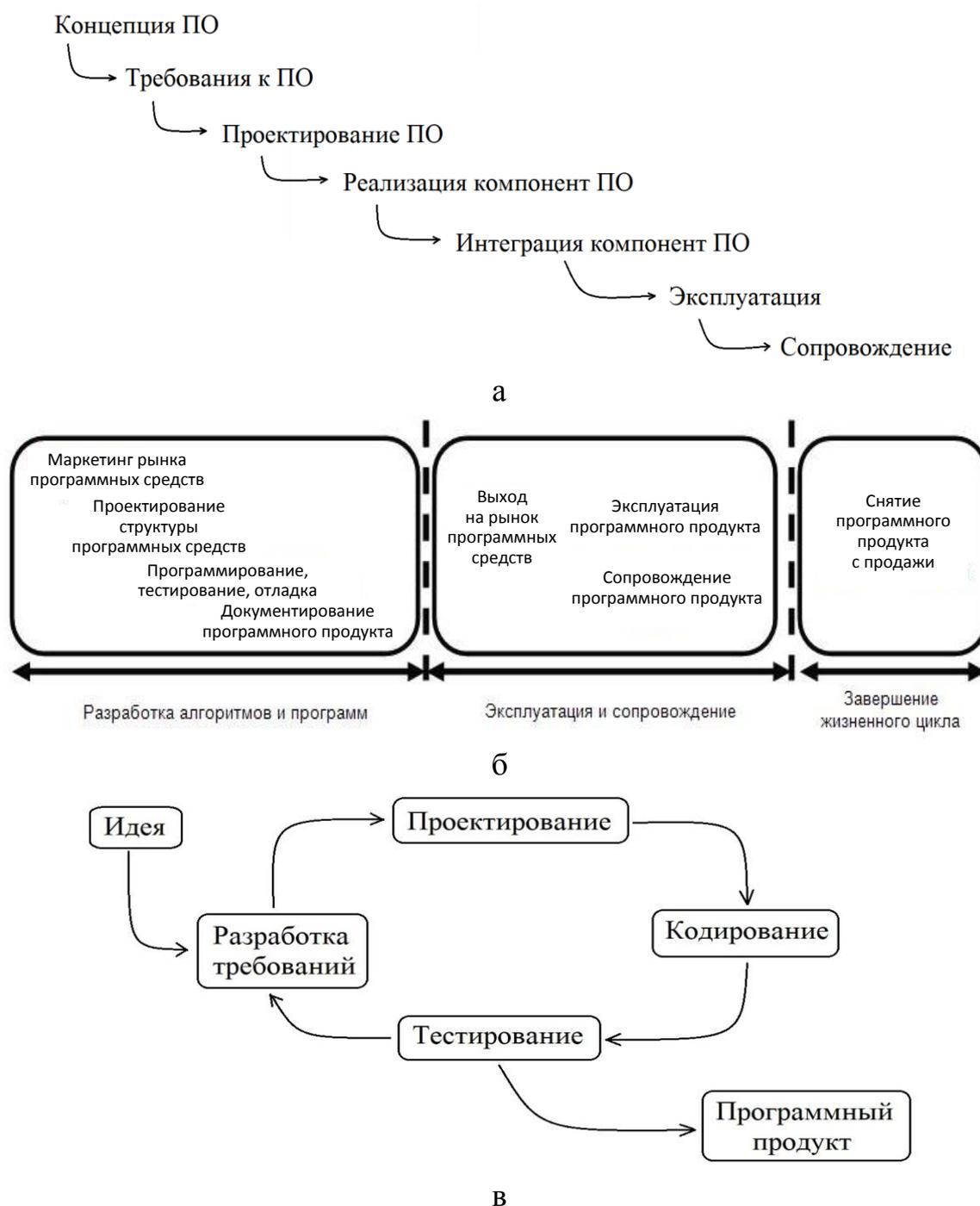
2) росту косвенных затрат на обеспечение качества из-за появления дефектов ПО;

3) потере заказчиков ПО.

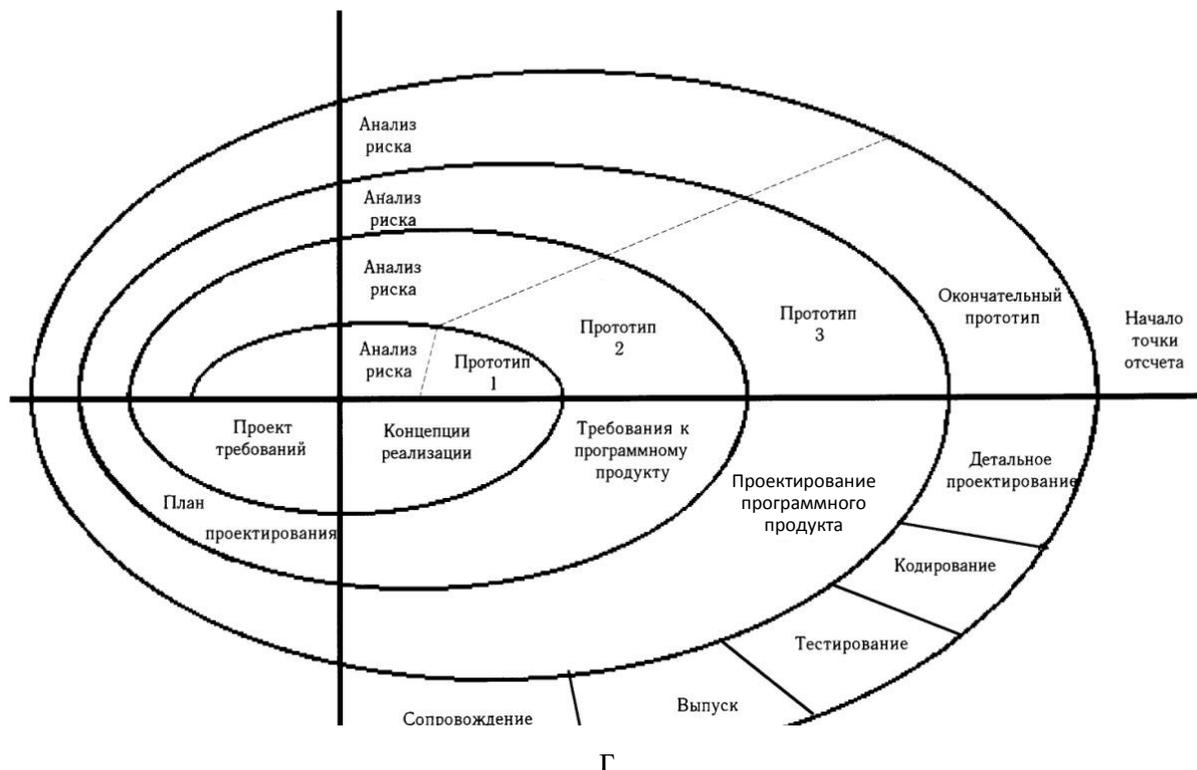
Для снижения негативных последствий, связанных с низким качеством ПО, необходимо проводить процедуру тестирования на всех стадиях жизненного цикла программного продукта. Согласно ГОСТ 34.601-90, под жизненным циклом программного продукта понимается период времени с момента принятия решения о необходимости его создания до момента его полного изъятия из эксплуатации. Основным нормативным документом, регламентирующим состав процессов жизненного цикла ПО, является международный стандарт ISO/IEC 12207:1995 «Information Technology –

Software Life Cycle Processes» [9, 10]. К российским стандартам в области качества программного обеспечения относятся ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Стадии создания» и ГОСТ 34.603-92 «Информационная технология. Виды испытаний автоматизированных систем».

В научной литературе известно несколько вариантов графической интерпретации жизненного цикла программного продукта (рисунок).



Модели жизненного цикла программного продукта: «каскад/водопад» (а); рыночная (б); итерационная (в); «спираль» (г)



Г  
Продолжение рисунка

Несмотря на различные графические вариации моделей жизненного цикла ПО, стадия проверки технического качества с использованием инструмента тестирования представлена в любой из них.

В заключение отметим, что тестирование – это возможный способ оценки качества ПО в терминах найденных дефектов как для функциональных, так и для нефункциональных требований и характеристик ПО (например, надежности, практичности, эффективности, сопровождаемости и переносимости). Тестирование позволяет на протяжении всего жизненного цикла ПО оценивать и контролировать соответствие программных продуктов заданным параметрам качества. Контроль гарантируется посредством предоставления информации о состоянии продукта на любой стадии его жизненного цикла после выполнения соответствующих проверок.

### Библиографический список

1. 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. СПб.: Горный университет, 2021. С. 171–172.

2. 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 / под общ. ред. Т.Б. Новиченковой. Тверь: Тверской государственный технический университет, 2021. С. 113–118.

3. Яконовская Т.Б. Геоинформационная аналитическая система «ГИС-торф» для торфодобывающего предприятия // Цифровая экономика и общество: материалы II Научно-практической конференции, Тверь, 25 февраля 2022 года / под ред. А.Н. Бородулина. Тверь: Тверской государственный технический университет, 2022. С. 157–165.

4. 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: Тверской государственный технический университет, 2021. С. 47–54.

5. Логачева Н.В., Ладонычева М.Л., Пузырева К.С. Важность тестирования программного обеспечения в процессе разработки программного обеспечения // Инновационная наука. 2022. № 2-2. С. 23–26.

6. Котляров В.П., Коликова Т.В., Котляров В.П. Основы тестирования программного обеспечения: учебное пособие. М.: Интернет-университет информационных технологий, 2006. 285 с.

7. Дьяченко Н.В. Тестирование прикладного программного обеспечения // E-Scio. 2020. № 6 (45). С. 605–609.

8. Парамзина А.А., Тищенко Е.Н. Качество программного обеспечения // Экономика и социум. 2022. № 3-1 (94). С. 416–427.

9. Мухаметзянова А.А. Оценка качества программного обеспечения // Научные преобразования в эпоху глобализации: сборник статей Международной научно-практической конференции: в 4 ч., Уфа, 1 мая 2017 года. Уфа: ООО «Аэтерна», 2017. Ч. 3. С. 77–79.

10. Санин С.Н., Ивлева К.С., Воронцова В.В. Управление качеством разработки программного обеспечения // Качество продукции: контроль, управление, повышение, планирование: сборник научных трудов IV Международной молодежной научно-практической конференции: в 3 т., Курск, 15 ноября 2017 года / отв. ред. Е.В. Павлов. Курск: ЗАО «Университетская книга», 2017. Т. 3. С. 14–18.

## SOFTWARE TESTING FOR DEFECTS AS A QUALITY ASSURANCE TOOL

**T.B. Yakonovskaya, A.S. Dergachev**

***Abstract.** The article shows the difference between testing and software product quality. Models of the life cycle of a software product are given. The importance of using a testing procedure to ensure and maintain the quality of a software product at all stages of its life cycle is shown.*

***Keywords:** software, testing, quality, life cycle.*

Об авторах:

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

ДЕРГАЧЕВ Алексей Сергеевич – магистрант, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: m-ralex@mail.ru

About the authors:

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

DERGACHEV Aleksey Sergeevich – Master's Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: m-ralex@mail.ru

## Секция 7. Социогуманитарные исследования

УДК 351+37+159.92

### РАСЧЕТНО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС КАК СИСТЕМНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ПОСТРОЕНИЯ АДАПТИВНЫХ МОДЕЛЕЙ ОБУЧЕНИЯ В ЭЛЕКТРОННОЙ СРЕДЕ ВУЗА

Е.В. Борисова, А.С. Копейкина

© Борисова Е.В., Копейкина А.С., 2023

***Аннотация.** В статье представлены результаты первого этапа разработки расчетно-аналитического комплекса определения психологического профиля обучающегося как системного элемента перехода к персонализированному процессу в условиях развивающей электронной информационно-образовательной среды. Приведены фрагменты Excel-таблиц сбора и обработки индивидуальных данных, расчетные формулы для индивидуальных показателей психологических характеристик. Определена методика расчетов индивидуального корректирующего вектора, обеспечивающего баланс между субъективными и объективными показателями каждого студента. Разработанный расчетный комплекс по сбору данных и диагностике личных качеств студентов является опорным инструментом для создания индивидуальной адаптационной модели обучения в современной образовательной среде вуза. Полученные персонализированные и групповые данные визуализированы в виде диаграмм. Выполненная работа с элементами анализа и исследований ориентирована на развитие универсальных компетенций студентов младших курсов и установление междисциплинарных связей в рамках изучения информатики, математики и гуманитарных дисциплин.*

***Ключевые слова:** расчетно-аналитический комплекс, персонализация образования, индивидуальные психологические характеристики.*

#### **Введение**

В настоящее время одним из элементов модернизации высшего образования является переход к персонализированному образовательному процессу в условиях развивающей электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС) вуза. В Указе Президента РФ «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» и приоритетном проекте «Современная цифровая образовательная среда в

Российской Федерации» обозначена необходимость цифровой трансформации образования, в том числе развития новых адаптивных, лично ориентированных, гибких образовательных программ в высшем профессиональном образовании. Электронная информационно-образовательная среда предоставляет значительные возможности для построения индивидуальных образовательных траекторий студентов. В этих траекториях комплексно учитываются динамические характеристики учащихся и вариативность наборов индивидуальных характеристик с многомерной оценкой образовательных результатов. Помимо этого, обеспечиваются возможности интеграции результативных подходов в офлайн- и онлайн-обучении с учетом психолого-педагогических особенностей современного поколения обучающихся.

### **Цель работы**

Разработать и апробировать программный комплекс для построения личного профиля (на первом этапе оценка уровня субъективного контроля (УСК)), входящего в целостную структуру персонализированной адаптивной обучающей системы в рамках ЭИОС.

Методологическую основу разработки составили системный подход, позволивший рассматривать обучение как целостную систему во взаимосвязи ее компонентов; лично ориентированный подход, рассматривающий студента как субъекта образовательной деятельности; информационный подход, определяющий организацию учебной деятельности с применением цифровых технологий на различных этапах.

Теоретическую основу составили работы в области теории информатизации образования; теории мотивации и рефлексии учебной деятельности, диагностики личностных особенностей и способностей. Методы цифрового мониторинга, фиксации и прогнозирования поведения обучаемого представлены в трудах А.Г. Бермус, И.Г. Захарова, В.А. Кудинова. Разработка адаптивных образовательных систем и ресурсов как элементов ЭИОС рассматривается в работах Ю.В. Вайнштейн, Е.В. Бондаревской, В.В. Гура, В.И. Токтаровой и др.

### **Основная часть**

Расчетно-аналитический комплекс построен на платформе Excel-таблиц и предназначен для сбора, обработки и визуализации данных с целью получения информации об индивидуальных и групповых психологических портретах студентов. Существенным фактором оценки академических компетенций является учет личностных особенностей и способностей. На основе психодиагностических методик есть возможность косвенно или прямо измерить персональный уровень личных качеств студентов на разных этапах обучения.

Дж. Роттером и его последователями рассматривается тип локализации контроля (локус контроля) как особый и фундаментальный

тип обобщенных ожиданий, степень понимания человеком причинных взаимосвязей между собственным поведением и достижением желаемого. В практике психодиагностики по локусу контроля судят о когнитивном стиле, проявляющемся в сфере обучения. Существуют два крайних типа локуса контроля: интернальный и экстернальный. В первом случае человек считает, что происходящие с ним события зависят от его личных качеств и являются закономерным результатом его собственной деятельности. Во втором случае человек убежден, что его успехи и неудачи являются результатом внешних сил, таких как везение, случайность, давление окружения, другие люди и т. п. Исследования показывают, что локус контроля универсален, характерен для индивида в целом и проявляется одинаковым образом в любых ситуациях.

Для измерения уровня развития локуса контроля разработан опросник УСК, адаптированный и валидизированный в Ленинградском психоневрологическом институте им. В.М. Бехтерева. С его помощью получается обобщенный показатель индивидуального УСК, инвариантный к частным показателям деятельности. При оценке личных качеств студентов вуза используются данные по четырем подшкалам. В связи с этим традиционный опросник был укорочен до 30 утверждений, ответы на которые определяют уровневые значения интересующих нас подшкал интернальности.

*Подшкала в области достижений (ИД).* Высокий показатель соответствует высокому УСК над эмоционально-положительными событиями и ситуациями, способностью успешно реализовать свои цели. Низкий показатель показывает, что человек приписывает свои успехи, достижения и радости внешним обстоятельствам (везению, счастливой судьбе или помощи других людей).

*Подшкала в области неудач (ИН).* Высокий показатель свидетельствует о развитом чувстве субъективного контроля по отношению к отрицательным событиям и ситуациям, что проявляется в склонности обвинять самого себя в различных неудачах. Низкий показатель соответствует тому, что испытуемый склонен приписывать ответственность за неудачи другим людям или считать свои беды результатом невезения.

*Подшкала в области производственных (учебных) отношений (ИП).* Высокий показатель – студент считает свои действия важным фактором в организации собственной деятельности, в складывающихся отношениях в коллективе. Низкий показатель указывает на приписывание больших значений внешним обстоятельствам (руководству, товарищам, везению/невезению).

*Подшкала в области межличностных отношений (ИМ).* Высокий показатель свидетельствует о том, что человек считает себя способным контролировать свои неформальные отношения с другими людьми,

вызывать к себе уважение и симпатию и т. д. Низкий показатель, напротив, указывает на то, что испытуемый не считает себя способным активно формировать круг общения.

Дополнительным элементом оценки личных качеств может быть применение методики оценки уровня притязаний с использованием модифицированного опросника В.К. Гербачевского. Эта задача будет решена на следующем этапе. Для обеспечения баланса между субъективными и объективными показателями в расчетно-аналитическом комплексе строится вектор соответствия «уровни притязания – локус контроля», числовые значения которого являются индивидуальными корректирующими коэффициентами для построения адаптированной индивидуальной траектории в ЭИОС и оценки этапных уровней сформированных компетенций каждого студента.

### **Результаты**

Первый этап разработки расчетно-аналитического комплекса определения персонального психологического профиля состоит из построения Excel-таблиц, обеспечивающих выполнение следующих функций:

- прохождение тестов определения УСК в режиме онлайн;
- кодирование индивидуальной информации, расчет индивидуальных показателей психологических характеристик;
- получение групповых характеристик УСК;
- нормирование компонент индивидуального корректирующего вектора;
- визуализация результатов в различных формах по запросу согласно уровням доступа.

В ходе создания расчетно-аналитического комплекса использованы понятия:

*индивидуальный вектор локуса контроля* – математическая структура формализованной записи количественных значений по шкалам УСК для каждого студента, составляемая с целью дальнейшей обработки в ЭИОС;

*вектор самооценки уровня притязаний* – форма мотивационной структуры личности по методикам субъективного шкалирования, при которых оценочные суждения выносит сам испытуемый;

*индивидуальный корректирующий вектор* – математическая структура формализованной записи количественных значений, полученная в результате произведения вектора (матрицы) локуса контроля на вектор самооценки уровня притязаний и описывающая достигнутые образовательные результаты. Корректирующие вектора по каждому студенту хранятся в ЭИОС и служат основанием построения индивидуальной траектории адаптивного обучения.

Зачисленный в вуз абитуриент становится студентом-первокурсником. В период первой адаптационной недели под патронатом

выпускающей кафедры и куратора группы первокурсники проходят тестирование личных качеств. В тесты включается две методики: диагностики локализации контроля и диагностики уровня притязаний. В расчетно-аналитическом комплексе выполняется ряд последовательных шагов. Первый шаг – получение исходных данных. Студент входит в ЭИОС для прохождения теста УСК, получает свой уникальный код и согласно бланку опросника по каждому утверждению вносит цифру позиции, соответствующую личным ощущениям. В результате формируется лист «Данные анкетирования-1» (рис. 1).

Пол	Код	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
М	БГ2	-2	-1	1	-3	-1	-1	1	-3	-1	1	1	3	1	-1	1	2	-3	3	-1	-1	2	-2	3	1	-1	-1	-2	2	-3	-2
М	БВ2	1	-3	2	-2	0	1	2	-3	-3	-2	-1	3	0	0	-3	-1	0	1	3	2	2	-2	2	3	0	-1	0	2	2	2
М	ББ2	-2	0	1	-2	2	-2	2	0	2	-1	1	2	0	0	-2	2	-3	1	-1	2	0	-2	3	0	-2	1	-3	2	-2	0
М	БА2	-3	-1	-1	-2	0	-1	1	-1	-1	1	1	1	-1	1	-1	1	0	1	0	1	0	-1	3	0	0	2	-1	1	1	1
М	БЕ2	1	0	1	-1	-2	-2	0	-3	3	-1	-1	2	-1	-1	-2	0	-1	1	2	0	3	0	2	3	-1	1	-2	0	3	3

Рис. 1. Фрагмент листа «Данные анкетирования-1»

На этом личное участие испытуемого завершено, далее начинается обработка. На втором шаге с помощью ключа подсчитываются «сырые» баллы по каждой шкале, соответствующие цифрам по выбору респондента. Баллы за ответы на утверждения, отмеченные в опроснике знаком «+», суммируются со своим знаком, а на утверждения со знаком «-» суммируются с обратным знаком (табл. 1). Третий шаг заключается в выводе на основе результативной обработки инвариантных частных показателей по шкалам локуса контроля ИД, ИН, ИП и ИМ.

Таблица 1

Шкала	Пункты «+»	Пункты «-»
ИД	9, 11, 18, 21, 23, 24	1, 4, 5, 10, 17, 29
ИН	2, 3, 13, 20, 28, 30	6, 15, 22, 25, 26, 27
ИП	12, 14, 16, 28	1, 7, 8, 19
ИМ	3, 18	5, 25

Расчетные формулы Excel, например шкальных, стеновых и нормированных значений, приведены в табл. 2.

## Получение индивидуальных шкальных, стеновых и нормированных значений на платформе Excel

Шкала	Расчетные формулы
ИД	= 'Данные анкетирования-1'!L3+'Данные анкетирования-1'!N3+'Данные анкетирования-1'!U3+'Данные анкетирования-1'!X3+'Данные анкетирования-1'!Z3+'Данные анкетирования-1'!AA3
ИН	= 'Данные анкетирования-1'!E3 + 'Данные анкетирования-1'!F3+'Данные анкетирования-1'!P3+'Данные анкетирования-1'!W3+'Данные анкетирования-1'!AE3+'Данные анкетирования-1'!AG3
ИП	= 'Данные анкетирования-1'!O3+'Данные анкетирования-1'!Q3+'Данные анкетирования-1'!S3+'Данные анкетирования-1'!AE3
ИМ	= 'Данные анкетирования-1'!F3+'Данные анкетирования-1'!U3
Стены	=ЕСЛИ(И(\$P\$3<=D99;D99<=\$Q\$3);\$O\$3;ЕСЛИ(И(\$P\$4<=D99;D99<=\$Q\$4);\$O\$4;ЕСЛИ(И(\$P\$5<=D99;D99<=\$Q\$5);\$O\$5;ЕСЛИ(И(\$P\$6<=D99;D99<=\$Q\$6);\$O\$6;ЕСЛИ(И(\$P\$7<=D99;D99<=\$Q\$7);\$O\$7;ЕСЛИ(И(\$P\$8<=D99;D99<=\$Q\$8);\$O\$8;ЕСЛИ(И(\$P\$9<=D99;D99<=\$Q\$9);\$O\$9;ЕСЛИ(И(\$P\$10<=D99;D99<=\$Q\$10);\$O\$10;ЕСЛИ(И(\$P\$11<=D99;D99<=\$Q\$11);\$O\$11;ЕСЛИ(И(\$P\$12<=D99;D99<=\$Q\$12);\$O\$12;0))))))))))
Нормирование стеновых значений	=2/(1+2,73^(5-\$D3))

На четвертом шаге проводится нормирование стеновых значений для упрощения дальнейшей обработки результатов первичных измерений. С этой целью компоненты индивидуального вектора преобразуются в относительные значения по каждой шкале в соответствии с логистической кривой по формуле

$$\lambda = \frac{2}{1 + e^{5-st}},$$

где  $st$  – стеновое значение уровня локуса контроля.

Шаг пятый – согласно применяемой методике, нейтральный уровень локуса контроля соответствует значению «5» по стеновым оценкам или «1» по нормированным. Сдвиги в правую сторону ( $> 5$  или  $> 1$ ) соответствуют интернальному типу личности, сдвиги в левую сторону ( $< 5$  или  $< 1$ ) – экстернальному. Таким образом, у студента БГ2 уровни локуса контроля по двум подшкалам показывают нейтральный уровень, а по двум другим превосходят единицу, т. е. сдвинуты в правую часть, значит, он обладает выраженным интернальным типом. Напротив, у студента БК2 по трем из четырех подшкал очевидный и существенный сдвиг в левую часть, что характеризует экстернальный тип личности (рис. 2).

Пол	Код	St1	St2	St3	St4	$\lambda_d$	$\lambda_n$	$\lambda_p$	$\lambda_m$	сравнение	
М	БГ2	9	5	5	7	1,96463		1	1	1,763395	5,728025
М	БВ2	5	6	3	6		1	1,463807	0,236605	1,463807	4,164219
М	ББ2	8	7	4	6	1,906307	1,763395	0,536193	1,463807		5,669702
М	БА2	6	4	4	5	1,463807	0,536193	0,536193		1	3,536193
М	БЕ2	7	6	3	7	1,763395	1,463807	0,236605	1,763395		5,227202
М	БД2	10	8	4	7	1,986897	1,906307	0,536193	1,763395		6,192793
М	БУА2	6	4	5	6	1,463807	0,536193		1	1,463807	4,463807
М	БЖ2	9	7	5	8	1,96463	1,763395		1	1,906307	6,634333
М	БЁ2	8	6	4	6	1,906307	1,463807	0,536193	1,463807		5,370114
М	БМ2	8	5	5	8	1,906307		1	1	1,906307	5,812615
М	БЛ2	7	1	3	4	1,763395	0,03537	0,236605	0,536193		2,571563
М	БК2	5	4	2	2		1	0,536193	0,093693	0,093693	1,723578
М	БЙ2	7	6	4	6	1,763395	1,463807	0,536193	1,463807		5,227202

Рис. 2. Фрагмент сводной таблицы индивидуальных стеновых значений и нормированный вектор локуса контроля каждого студента (фрагмент)

Нормированный вектор, например для студента БГ2 (см. рис. 2):

$$\vec{\lambda} = \{1,9646; 1,0; 1,0; 1,73395\}$$

целесообразно визуализировать в виде диаграммы (меньший сектор – нейтральные значения УСК:  $1,0 + 1,0 = 2$ ). Суммарное значение сдвигов в правую сторону (интегральную) равно 3,728 (рис. 3).



Рис. 3. Структура личности студента БГ2 по результатам контроля УСК

Для экспресс-оценки в таблицу листа «Стены» введен столбец «Сравнение», содержащий ранговые оценки по обобщенной шкале УСК. В этом столбце обращаем внимание на превышение или недостижение нейтрального значения. Экспресс-оценка позволяет без дополнительных расчетов на основе визуализации оценить тенденцию уровня УСК для учебной группы или потока. Для сравнения показаны результаты обработки (на этапе отладки работоспособности комплекса) для студентов первого и второго курсов (рис. 4).

Серым цветом на рис. 4 показаны ранговые оценки по обобщенной шкале УСК (до операции нормирования), превышающие значение «5», другими словами, интернальный тип локуса контроля; черным цветом – экстернальный тип; штрихом – нейтральный.

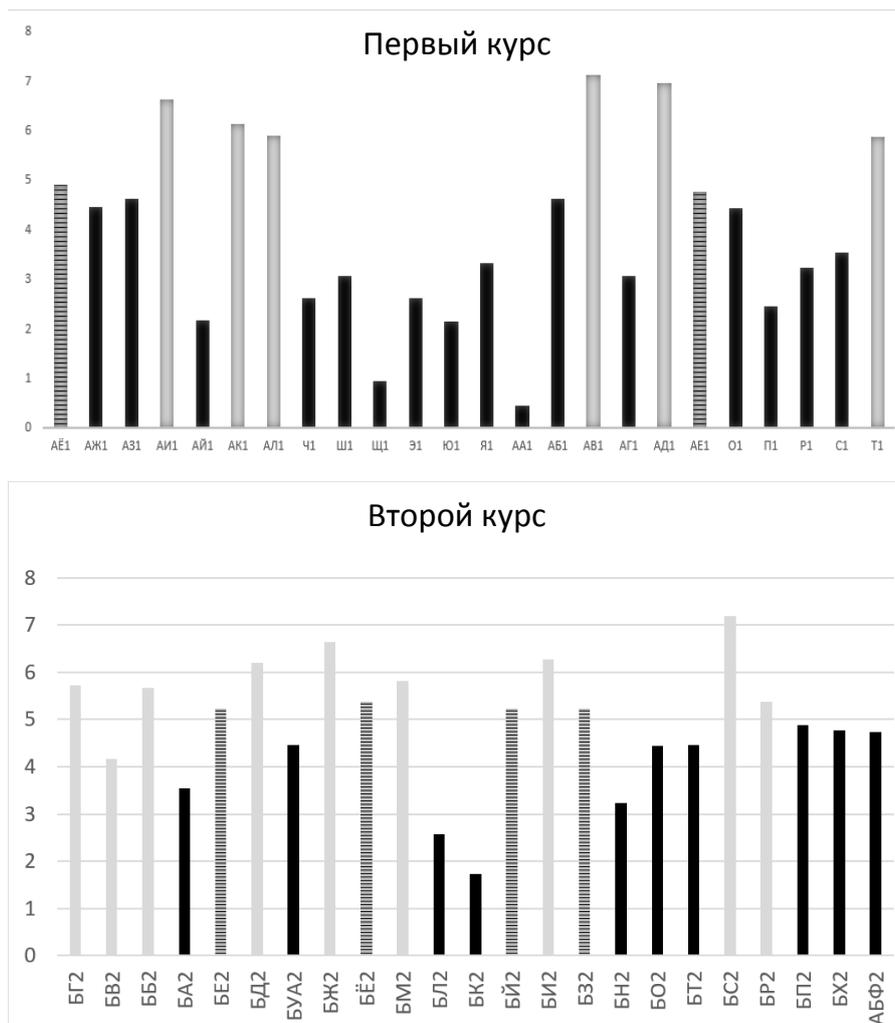


Рис. 4. Соотношение уровней УСК в учебных группах первого и второго курсов (бакалавры одного направления подготовки)

Полученные диаграммы показывают, что у студентов первого курса преобладает экстернальность, а также присутствуют значимые «выбросы» относительно нейтрального значения. У студентов второго курса типы локуса контроля распределены более равномерно. Объяснение полученной картины выходит за рамки статьи, но именно оно направляет преподавателей на поиск адекватных для учебных групп технологий обучения и построения адаптивных образовательных траекторий.

Диагностика личных качеств студентов проводится поэтапно по известным методикам и является опорным результатом для создания адаптивной образовательной модели студента.

Полученные индивидуальные данные сохраняются в ЭИОС вуза. Их обновление рекомендуется проводить при переводе студента на третий год обучения (завершение фундаментальной части образовательной программы ОПОП). Корректирующие процедуры по итогам оценки личных данных обеспечивают адаптивность и индивидуализацию процесса образования.

## **Выводы**

Система объективного измерения латентных переменных открывает новые возможности для построения индивидуальных образовательных траекторий студентов. С позиции повышения качества обучения актуально ведение образовательного процесса в вузе с учетом персональных особенностей и целей конкретного обучающегося. Создание вычислительно-аналитического комплекса как элемента системной организации, анализа и ведения динамической базы для обеспечения условий развития в обучении согласуется с общей концепцией устойчивого развития человека. Рассмотренный подход и разработанный комплекс (первый этап) можно использовать в отделах (центрах) менеджмента качества вузов при расширении информационно-аналитического поля ЭИОС.

Представленная разработка с элементами анализа и исследований ориентирована на развитие универсальных компетенций студентов младших курсов и установление междисциплинарных связей в рамках изучения математики, информатики и гуманитарных дисциплин.

## **Библиографический список**

1. Бажин Е., Голынкина Е., Эткинд А. Опросник уровня субъективного контроля УСК. М.: Смысл, 1993. 16 с.
2. Батаршев А.В. Тестирование. Основной инструментарий практического психолога: учебное пособие. М.: Дело, 1999. 240 с.
3. Зеер Э.Ф. Профессионально ориентированная логико-смысловая модель личности // Мир психологии. 2005. № 1. С. 141–146.
4. Субетто А.И. Квалиметрия человека и образования. Методология и практика: материалы Второго симпозиума. М.: Исслед. центр пробл. качества подгот. специалистов, 1993. Кн. 2. Ч. 1. От квалиметрии человека – к квалиметрии образования (генезис). 242 с.
5. Rotter J.B. Generalized expectancies for internal versus external conyrol of reinforcement // Psychological Monographs: General and Applied. 1966. Vol. 80 (1). P. 1–28.

## **CALCULATION AND ANALYTICAL COMPLEX AS A SYSTEM ELEMENT FOR CONSTRUCTING ADAPTIVE LEARNING MODELS IN THE ELECTRONIC ENVIRONMENT OF THE UNIVERSITY**

**E.V. Borisova, A.S. Kopeikina**

*Abstract.* The article presents the results of the first stage of the development of a calculation and analytical complex for determining the psychological profile of a student, as a system element of the transition to a personalized process in a developing electronic information and educational environment. Fragments of Excel-tables for collecting and processing individual

*data, calculation formulas for individual indicators of psychological characteristics are given. The methodology for calculating an individual corrective vector is determined, which ensures a balance between the subjective and objective indicators of each student. The developed computational complex for collecting data and diagnosing the personal qualities of students is a basic tool for creating an individual adaptive learning model in the modern educational environment of the university. The received personalized and group data are visualized in the form of diagrams. The performed work with elements of analysis and research is focused on the development of universal competencies of undergraduate students and the establishment of interdisciplinary connections in the study of computer science, mathematics, and the humanities.*

**Keywords:** *calculation and analytical complex, personalization of education, individual psychological characteristics.*

Об авторах:

БОРИСОВА Елена Владимировна – доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры высшей математики, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: elenborisov@mail.ru

КОПЕЙКИНА Анна Сергеевна – студентка факультета природопользования и инженерной экологии, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: var-mor@mail.ru

About the authors:

BORISOVA Elena Vladimirovna – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Professor of the Department of Higher Mathematics, Tver State Technical University, Tver. E-mail: elenborisov@mail.ru

КОПЕЙКИНА Anna Sergeevna – Student of the Faculty of Environmental Management and Engineering Ecology, Tver State Technical University, Tver. E-mail: var-mor@mail.ru

УДК 004.023

## **ОСНОВНЫЕ МЕТОДИКИ АНАЛИЗА КРЕДИТОСПОСОБНОСТИ ЗАЕМЩИКА**

**Ю.С. Жугинисова, В.А. Павлов**

© Жугинисова Ю.С., Павлов В.А., 2023

*Аннотация. В статье рассматриваются основные методики анализа кредитоспособности заемщика, а также преимущества и недостатки каждой из них.*

*Ключевые слова: кредитоспособность, кредит, кредитная история, скоринг, оценка заемщика.*

Кредитные отношения являются одним из важнейших аспектов современной экономической деятельности. При помощи кредита ускоряется удовлетворение бытовых и социальных потребностей большей части населения. Доходы от кредитных операций – основной источник прибыли для банков. Переход к невозврату кредитов может привести к существенным потерям и банкротству кредитных организаций. В связи с этим очень важно подобрать подходящий кредитный продукт для каждого заемщика, а также заранее выявить проблемного (некредитоспособного) заемщика.

Под процедурой анализа кредитоспособности заемщика понимается осуществление регламентированных операций, позволяющих сотрудникам банка принять решение о кредитоспособности заемщика и выдаче кредита.

При оценке кредитоспособности заемщика кредитные организации анализируют достаточность уровня дохода для своевременного погашения кредита, расходы (помимо основных, расходами также считаются алименты, ипотека, другие кредиты), наличие у заемщика имущества, которое в дальнейшем может служить обеспечением выданному кредиту.

Использование современных информационных технологий существенно меняет бизнес-процессы в деятельности банков. Банковские технологии – это часть информационных технологий, которые поддерживают автоматизацию бизнеса.

Быстрые темпы роста банковского сектора, его управление и анализ деятельности требуют применения не только количественных методов анализа, но и качественных критериев, что обуславливает необходимость усовершенствования методики анализа кредитоспособности заемщика, используемой в банке.

Несмотря на важность проблемы анализа кредитоспособности заемщика, конкретный алгоритм его проведения не закреплён в российской нормативно-правовой базе, поэтому кредитное учреждение имеет право само выбирать методику анализа кредитоспособности заемщика. Рассмотрим основные методики.

*1. Модель CAMPARI.* Основные принципы кредитования, содержащиеся в модели CAMPARI, заключаются в выделении наиболее существенных факторов, характеризующих заемщика. К таким факторам относятся:

- личные и семейные качества, дееспособность (character);
- способность к возврату кредита, наличие первоначального взноса (ability);
- прогноз размера прибыли, которую получит банк от данного заемщика (marge);

цель кредита (purpose);  
сумма запрашиваемого кредита (amount);  
условия возврата кредита (repayment);  
страхование (insurance).

Недостатком методики является то, что не все из названных показателей могут быть выражены непосредственно в цифрах, следовательно, возникают проблемы надежности аргументации в пользу того или иного фактора.

2. *Андеррайтинг*. Методику применяют для анализа кредитоспособности заемщика при взятии ипотечного кредита. Для выполнения данной оценки собирается информация о трудовой деятельности и уровне дохода заемщика, а также информация обо всех расходах, анализируется ликвидность предмета ипотеки.

К достоинствам методики можно отнести индивидуальный подход к каждому заемщику. Недостатком при этом является трудоемкий процесс, который требует постоянного обучения сотрудников.

3. *Скоринг*. Применяется в странах с развитой финансовой инфраструктурой.

Чаще всего скоринговая система представляет собой компьютерную программу, использующую различные статистические и математические методы и приемы обработки ответов заемщика в заявке на кредит.

При анализе кредитоспособности с помощью скоринга используют данные из анкеты заемщика, также важную роль играет кредитная история, так как с помощью нее можно проанализировать надежность заемщика.

Скоринговая система обрабатывает данные и выставляет оценку в баллах. Так, для получения кредита необходимо преодолеть порог, определенный банком. Чем выше скоринговый балл, тем выше шансы получить кредит на выгодных условиях.

Банки в основном используют так называемые заявочные, поведенческие и мошеннические скоринги. Заявочный скоринг подразделяется на социодемографический и кредитный.

Заявочный вид скоринга анализирует анкету заемщика (возраст, пол, трудовой стаж, доходы) и применяется чаще всего для клиентов с пустой или отсутствующей кредитной историей.

Социодемографический скоринг сверяет данные проверяемого заемщика с актуальной базой клиентов банка. По статистическим данным, люди старше 30 лет вносят платежи по кредитам стабильнее, чем молодежь. Поэтому заемщики от 30 лет при прочих равных условиях получают более высокий скоринговый балл.

Кредитный скоринг – это автоматизированная проверка, опирающаяся на заданный алгоритм, с учетом широкого набора критериев; используется для оценки заемщиков, которые уже брали кредиты. Скоринговый балл рассчитывается на основе анализа кредитной истории: сколько кредитов брал заемщик, как платил, сколько платит сейчас и т. д.

К преимуществам скоринговых методик можно отнести быстроту и беспристрастность в принятии решений, снижение уровня невозврата кредита, возможность эффективного управления кредитным портфелем. Недостаток методики заключается в том, что программа нуждается в постоянных обновлениях и доработках для обеспечения выдачи точной информации.

*4. Анализ кредитоспособности физического лица на основе финансовых показателей его платежеспособности.* Под платежеспособностью понимается способность заемщика в полном объеме и в установленный срок выполнить свои обязательства.

При анализе кредитоспособности физического лица за основу берутся данные о доходе и степени риска его потери. Заемщик представляет справки о доходе за последние шесть месяцев. Доход уменьшается на обязательные платежи и корректируется на коэффициент, который дифференцируется в зависимости от величины дохода. Чем больше доход, тем больше корректировка. Процент и размер кредита не могут превышать уровень платежеспособности физического лица. Этот коэффициент определяет максимальный размер кредита за период, который может быть предоставлен заемщику при заданном уровне дохода.

К недостаткам можно отнести замкнутость на количественных показателях. Эта методика недостаточна для выдачи кредита, но позволяет кредитным экспертам сделать вывод о возможности предоставления кредита.

Проанализировав методики, можно сказать, что для анализа кредитоспособности заемщика необходимо применять их в совокупности. Чем больше информации по клиенту доступно банку для анализа заемщика, тем точнее будут построены модели оценки кредитоспособности и тем качественнее будут определены возможные риски.

Объем данных, характеризующих заемщика, может быть сокращен или увеличен в зависимости от целей анализа, срока и вида кредита, состояния кредитных отношений банка с заемщиком.

Эффективность методики оценки кредитоспособности оказывает влияние на имущественное положение банка, его ликвидность и достаточность активов.

#### **Библиографический список**

1. Хасянова С.Ю. Кредитный анализ в коммерческом банке: учебное пособие. Нижний Новгород: НИУ ВШЭ – НН, 2012. 196 с.
2. Абрамова М.А., Александрова Л.С. Деньги, кредит, банки. Денежный и кредитный рынки. М.: Юрайт, 2016. 378 с.
3. Лаврушина О.И. Банковская система в современной экономике: учебное пособие. 2-е изд., стереотип. М.: КНОРУС, 2016. 360 с.

## THE MAIN METHODS OF ANALYZING THE CREDITWORTHINESS OF THE BORROWER

J.S. Zhuginisova, V.A. Pavlov

**Abstract.** *The article discusses the main methods of analyzing the creditworthiness of the borrower, as well as the advantages and disadvantages of each of them.*

**Keywords:** *creditworthiness, credit, credit history, scoring, evaluation of the borrower.*

Об авторах:

ЖУГИНИСОВА Юлия Сергеевна – магистрант, Тверской государственный технический университет, Тверь. E-mail: 89607097037julia@gmail.com

ПАВЛОВ Владимир Андреевич – кандидат военных наук, доцент, доцент кафедры информационных систем, Тверской государственный технический университет, Тверь. E-mail: pavl-pva@yandex.ru

About the authors:

ZHUGINISOVA Julia Sergeevna – Master's Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: 89607097037julia@gmail.com

PAVLOV Vladimir Andreevich – Candidate of Military Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Information Systems, Tver. E-mail: pavl-pva@yandex.ru

УДК 339.1

## СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА В БАНКОВСКОЙ СФЕРЕ

Д.В. Розов, И.С. Комаров

© Розов Д.В., Комаров И.С., 2023

**Аннотация.** *В статье рассматриваются возможные способы улучшения системы менеджмента качества (СМК) в банковской системе, причины их внедрения. Показано, что организация деятельности финансово-кредитных учреждений на принципах СМК позволит повысить качество банковского обслуживания розничных клиентов и их удовлетворенность, увеличит продажи банковских продуктов и прибыль.*

**Ключевые слова:** *кредитные организации, банковские услуги, управление качеством, система менеджмента качества, стандарты качества.*

На современном этапе развития страны тенденции макроэкономики характеризуются высокой степенью неопределенности, поэтому ключевую роль в экономике страны играет степень эффективности функционирования банковской системы [7]. Современная практика организации денежного хозяйства демонстрирует значительные изменения в подходах к управлению, что предопределяет необходимость адаптации существующих механизмов финансового управления и контроля. В условиях развитой инновационной экономики для достижения поставленной цели важно постоянно контролировать и улучшать качество работы кредитных организаций.

Если раньше финансово-кредитные организации развивались благодаря осуществлению кредитной политики, то на сегодняшний день самыми актуальными являются вопросы управления качеством предоставления банковских услуг, а также эффективной регламентации деятельности кредитной организации.

Применение принципов менеджмента качества и создание системы менеджмента качества (СМК) в кредитных организациях дают возможность направить всю их деятельность на эффективное удовлетворение потребностей клиентов в процессе пользования банковскими услугами [6].

В настоящее время разработкой стандартов качества банковской деятельности (СКБД) занимается Ассоциация российских банков (АРБ). По данному направлению при АРБ работает Координационный комитет по стандартам качества банковской деятельности. Стандарты качества вносят регламентацию банковских операций, обеспечивают надежность предоставления услуг и повышают удовлетворенность клиентов банка [9].

Стандарт качества банковской деятельности – документ, в котором устанавливаются принятые в качестве типовых взаимосвязанные качественные характеристики кредитной организации (как объекта управления и системы управления), требования к организации процессов производства банковских продуктов (услуг) [5].

Стандарт качества банковского процесса представляет собой:

- совокупность требований, отражающих состояние лучшей банковской практики по стандартизируемому процессу;
- инструмент оценки качества деятельности кредитной организации заинтересованными сторонами, в том числе советом директоров (наблюдательным советом), исполнительным руководством, персоналом, акционерами, клиентами, контрагентами, органами регулирования и надзора и другими лицами;
- инструмент управления операционным риском;
- документ, реализующий процессный подход к управлению кредитной организацией.

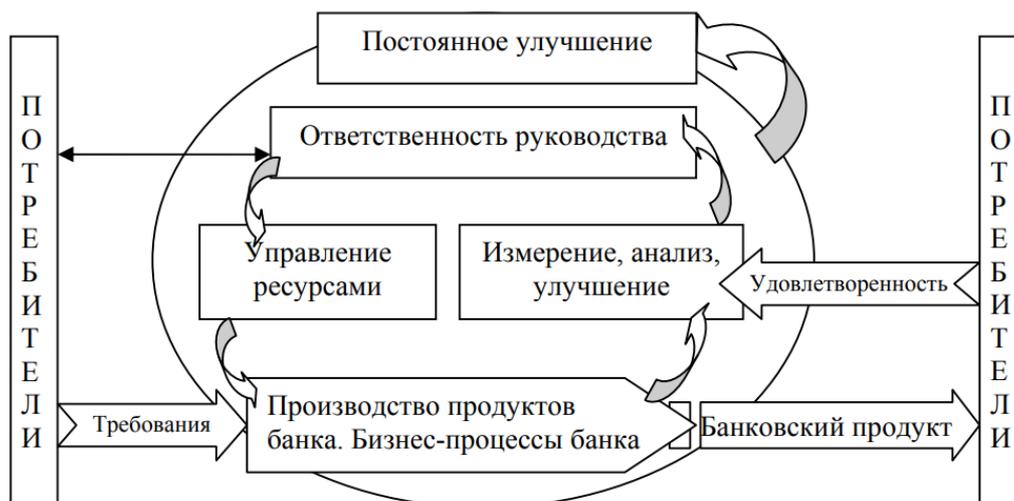
Основной целью документа считается постоянная модернизация качественных показателей деятельности кредитных организаций, системы корпоративного управления, повышение конкурентоспособности и понижение стоимости банковских продуктов (услуг) кредитных организаций РФ.

Таким образом, для обеспечения наилучшего обслуживания клиентов и увеличения конкурентоспособности многие кредитные организации вводят некоторые стандарты качества, регламентирующие банковские услуги и конкретные процессы. Это достаточно серьезно влияет на удовлетворенность клиентов.

Качество как системную категорию для банка можно определить через следующие составляющие:

Для клиента	Получение банковского продукта с желаемыми характеристиками, допустимым для себя риском и приемлемым качеством обслуживания
Для инвестора или акционера	Устойчивость и абсолютная величина темпов увеличения рыночной стоимости (капитализация) бизнеса
Для менеджмента банка	Долговременная конкурентоспособность и стабильное развитие банка во всех аспектах
Для органов надзора и регулирования	Соблюдение интересов общества и государства

В настоящее время необходимость постоянного улучшения качества признана важным средством достижения и сохранения конкурентоспособности коммерческого банка (КБ). Совершенствование качества работы должно быть заложено в структуру и характер банка, постоянное улучшение должно стать целью каждого подразделения и банка в целом. В стандартах ISO серии 9000 подчеркивается необходимость непрерывного улучшения СМК. Реализация принципа постоянного улучшения качества заложена в самой модели СМК (рисунок).



Модель СМК коммерческого банка

Есть два фундаментальных подхода к действиям по улучшению качества:

1. Крупные «прорывные» проекты улучшения качества, ведущие к пересмотру существующих процессов или внедрению новых, обычно осуществляемых многопрофильными (межфункциональными) группами вне обычных операций.

2. Пошаговое постоянное улучшение качества, проводимое обычными рабочими группами в пределах существующих процессов [3].

В рамках данных подходов возможно использование следующих направлений улучшения СМК банка.

Во-первых, реализация бенчмаркиговых резервов повышения качества обслуживания клиентов КБ. В настоящее время бенчмаркинг входит в перечень самых распространенных методик управления, используемых в крупных банках. Бенчмаркинг помогает относительно быстро и с небольшими затратами совершенствовать СМК банка, ориентируясь на передовые в этой области российские и зарубежные КБ, и добиться таких же или даже более высоких результатов.

Во-вторых, реализация кайдзен-резервов повышения качества банковской деятельности и удовлетворенности клиентов. Теория кайдзен – японская философия и практика, которая фокусируется на непрерывном совершенствовании основных бизнес-процессов банка, вспомогательных бизнес-процессов и процессов управления, а также всех элементов СМК КБ. Она формируется на базе десяти ключевых принципов:

- 1) ориентируйтесь на клиентов;
- 2) вносите постоянные усовершенствования;
- 3) открыто признавайте проблемы;
- 4) содействуйте открытости;
- 5) сформируйте рабочие группы;
- 6) управляйте проектами на межфункциональной основе;
- 7) стимулируйте процессы взаимной поддержки;
- 8) развивайте самодисциплину;
- 9) информируйте каждого работника;
- 10) создавайте условия каждому работнику.

В-третьих, внедрение СКБД. Разработка и применение СКБД имеет практическое значение для улучшения СМК КБ, поскольку они содержат конкретные требования к конкретным банковским процессам, на базе которых могут быть выработаны рекомендации по улучшению того или иного процесса банка.

В Концепции стандартизации качества банковской деятельности большое внимание уделяется роли и значению стандартизации банковской деятельности в РФ как возможности для банков перейти на современный процессный подход к управлению деятельностью, повысить качество своих продуктов/услуг за счет улучшения управления.

Необходимо учесть, что российские банки в целях внедрения и улучшения СМК должны решать задачи:

роста стоимости бизнеса для банка за счет как материальных, так и нематериальных активов;

сокращения издержек посредством улучшения системы контроля, устранения слепого производства;

создания комплексной системы менеджмента, позволяющей на ранней стадии выявить недостатки и слабые места процессов, снизить банковские риски;

формирования конкурентных преимуществ банковских продуктов;

повышения доверия к банку клиентов, партнеров, проверяющих органов, включая Центральный банк Российской Федерации [4].

В заключение стоит отметить, что СМК всегда выстраивается индивидуально для каждого банка, основывается на его целях и задачах, специфике внешнего окружения и внутренних особенностях деятельности. Следовательно, систему качества одного банка нельзя скопировать и перенести на другой – каждая система индивидуальна.

#### **Библиографический список**

1. О банках и банковской деятельности: Федер. закон от 02.12.1990 № 395-1 (по состоянию на 08.11.2022). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_5842/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5842/) (дата обращения: 17.12.2023).

2. ГОСТ Р ИСО 9000-2015 «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь». Введ. 2015-11-01. М.: Стандартинформ, 2015. 87 с.

3. Борисова Т.А., Дмитриев В.Я. Системы менеджмента качества: учебное пособие / под ред. Е.В. Ушаковой. СПб.: Санкт-Петербургский университет технологий управления и экономики, 2017. 168 с.

4. Пикулев Е.И. О внедрении систем менеджмента качества в коммерческих банках. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-vnedrenii-sistem-menedzhmenta-kachestva-v-kommercheskih-bankah?ysclid=la9s4jx7k6443867496> (дата обращения: 07.11.2022).

5. Розов Д.В., Корсакова Т.Н., Махотина А.А. Особенности банковских услуг как объекта управления качеством // Экономика и управление предприятиями, отраслями, комплексами на современном этапе глобализации: сборник научных трудов VI Международной научно-практической конференции. Тверь: ТвГУ, 2021. С. 185–189.

6. Розов Д.В. Обновление основного капитала в современных условиях: теория, тенденции развития, инфраструктура. М. – Тверь: Финакадемия: Альфа-Пресс, 2010. 304 с.

7. Розов Д.В. Проблемы взаимоотношений аграрных предприятий с банковской системой в условиях рыночной экономики // Дайджест финансы. Информационно-аналитический журнал. 2002. № 2 (86). С. 24–30.

8. Самигулина А.В. Актуальные вопросы повышения эффективности банковской деятельности // Право и экономика. 2017. № 4. С. 5–11.

9. Стандарты качества банковской деятельности. Основные положения и требования. URL: [http://www.arb.ru/site/docs/other/Ком32\\_skbd--2.doc](http://www.arb.ru/site/docs/other/Ком32_skbd--2.doc) (дата обращения: 08.11.2022).

## **BANKING QUALITY MANAGEMENT SYSTEM**

**D.V. Rozov, I.S. Komarov**

***Abstract.** This article discusses possible improvements to the quality management system, the reasons for implementation. It is shown that the organization of the activities of financial and credit organizations on the principles of QMS will improve the quality of banking services to retail customers and their satisfaction, increase sales of banking products and profits.*

***Keywords:** credit organizations, banking services, quality management, quality management system, quality standards.*

Об авторах:

РОЗОВ Дмитрий Викторович – доктор экономических наук, профессор кафедры экономики и управления производством, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: rozov23.02@mail.ru

КОМАРОВ Игорь Сергеевич – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и управления производством, Тверской государственной технической университет, Тверь. E-mail: ikomarov@rambler.ru

About the authors:

ROZOV Dmitry Victorovich – Doctor of Economic Sciences, Professor of the Department of Economics and Production Management, Tver State Technical University, Tver. E-mail: rozov23.02@mail.ru

KOMAROV Igor Sergeevich – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economics and Production Management, Tver State Technical University, Tver. E-mail: ikomarov@rambler.ru

## СОДЕРЖАНИЕ

### Секция 1. Проблемы социально-экономического развития региона

<i>Акимов А.А., Никитина А.Д., Никитин В.В.</i> О составлении проектов территориального землеустройства.....	3
<i>Артемов А.А., Дёмичева М.Ю., Кудряшова Е.В., Лепехин И.А.</i> К вопросу о проблематике в управлении землями транспорта в Российской Федерации и их правового регулирования.....	7
<i>Артемов А.А., Лепехин И.А., Симонова А.А.</i> Актуальные вопросы управления землями сельскохозяйственного назначения Ржевского района Тверской области.....	13
<i>Карцева В.В., Шарофеева И.А.</i> Проблемы оценки кадастровой стоимости.....	19
<i>Карцева В.В., Сабинайте Я.А.</i> К вопросу о государственной регистрации права собственности на недвижимое имущество.....	25
<i>Лазарева О.С., Лазарев О.Е., Никитина А.Д., Никитин В.В.</i> Использование геоинформационных систем для целей государственного мониторинга земель.....	30
<i>Лазарева О.С., Лазарев О.Е., Никитина А.Д., Никитин В.В.</i> Понятие и сущность регионального развития.....	35
<i>Мутовкина Н.Ю.</i> Методика нечеткой комплексной оценки профессиональной деятельности выпускника.....	41
<i>Яконовская Т.Б.</i> Доктрина социально-экономического развития Тверского региона до 2030 года как документ стратегического планирования.....	48

### Секция 2. Проблемы добычи, переработки природных ресурсов и защиты окружающей среды

<i>Васильева К.М., Степанов В.Я.</i> Постановка на государственный кадастровый учет земель лесного фонда на примере лесного питомника.....	54
--	----

<i>Яконовская Т.Б.</i> Изменения в системе экологических платежей в РФ как способ поддержки экономики в условиях санкций, или Новое «экологическое бремя» для производителей?.....	59
--	----

### **Секция 3. Производство строительных материалов, строительство и строительные технологии**

<i>Аполлонов И.А., Петушков В.С., Шилова О.Г.</i> К вопросу эффективности применения конструкций из металла в строительстве.....	66
<i>Каракозов А.М., Петушков В.С., Смирнов К.М., Шилова О.Г.</i> Пути оптимизации проектирования металлических конструкций.....	71
<i>Орлов Д.М., Смирнов М.А.</i> Возможности повышения адгезии штукатурного раствора с помощью пылевидного отхода производства силикатного кирпича и добавки поливинолового спирта.....	76
<i>Петушков В.С., Каракозов А.М., Смирнов К.М., Шилова О.Г.</i> Облегченные металлические конструкции в строительстве.....	89
<i>Смирнов К.М., Петушков В.С., Каракозов А.М., Шилова О.Г.</i> Атриумные пространства как способ организации образовательных учреждений.....	94
<i>Смирнов К.М., Петушков В.С., Каракозов А.М., Шилова О.Г.</i> Экологическая составляющая атриумных пространств.....	99
<i>Трофимов В.И., Васючков К.А.</i> Влияние вовлеченного воздуха и многоанкерной металлической фибры на свойства фибробетонов для водоотводных лотков.....	104
<i>Трофимов В.И., Егоров А.Р., Баца Р.Е.</i> Использование фибры в качестве армирования бетона.....	114
<i>Шилова О.Г., Аполлонов И.А., Петушков В.С.</i> Конструкции из дерева.....	119

### **Секция 4. Химия, химическая и биотехнология**

<i>Базулева В.А., Прутенская Е.А.</i> Белковые добавки растительного происхождения.....	125
---	-----

## **Секция 5. Энергетика и энергосбережение**

<i>Прутенская Е.А., Базулева В.А., Кожевникова О.В.</i> Комбинированные топливные брикеты из торфа и лузги подсолнечника.....	130
---	-----

## **Секция 6. Информационные технологии, программное обеспечение и системы автоматизации в промышленном производстве**

<i>Иванов В.К.</i> Интеллектуализация оценки сходства и уникальности текстовых документов при их экспертизе.....	135
<i>Мальков А.А.</i> Решение задачи распознавания символов на основе нейросети «неокогнитрон».....	142
<i>Мутовкина Н.Ю., Бородулин А.Н.</i> Опыт применения информационных технологий в образовательном процессе на примере кафедры «Бухгалтерский учет и финансы».....	148
<i>Яконовская Т.Б., Дергачев А.С.</i> Тестирование программного обеспечения на дефекты как инструмент обеспечения качества.....	155

## **Секция 7. Социогуманитарные исследования**

<i>Борисова Е.В., Копейкина А.С.</i> Расчетно-аналитический комплекс как системный элемент построения адаптивных моделей обучения в электронной среде вуза.....	162
<i>Жугинисова Ю.С., Павлов В.А.</i> Основные методики анализа кредитоспособности заемщика.....	171
<i>Розов Д.В., Комаров И.С.</i> Система менеджмента качества в банковской сфере.....	175

**Саморазвивающаяся среда технического вуза:  
научные исследования  
и экспериментальные разработки**

*Материалы VII Всероссийской научно-практической конференции  
25 января 2023 г., Тверь*

Редактор Я.А. Петрова  
Корректор С.В. Борисов

---

Подписано в печать 21.04.2023

Формат 60x84/16

Физ. печ. л. 11,5

Тираж 50 экз.

Усл. печ. л. 10,695

Заказ № 21

Бумага писчая

Уч.-изд. л. 10,005

С – 21

---

Редакционно-издательский центр  
Тверского государственного технического университета  
170026, г. Тверь, наб. А. Никитина, д. 22