

**Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»  
Правительство Тульской области  
Академия горных наук  
Российская академия архитектуры и строительных наук  
Международная академия наук экологии и безопасности  
жизнедеятельности  
Научно-образовательный центр геоинженерии,  
строительной механики и материалов  
  
Совет молодых ученых  
Тульского государственного университета**

**13-я Международная научно-практическая конференция  
молодых ученых и студентов  
(Тула, 9 – 10 ноября 2023 г.)**

**ОПЫТ ПРОШЛОГО – ВЗГЛЯД В БУДУЩЕЕ**

**Материалы конференции**

*Под общей редакцией  
доктора техн. наук, проф. Р.А. Ковалева*

Тула  
Издательство ТулГУ  
2023

УДК 622:001.12/18:504.062(1/9);620.9+502.7+614.87

ББК 18+26.1(2)+31.3+33+38.1(6)

О60

**13-я Международная научно-практическая конференция молодых ученых и студентов «Опыт прошлого – взгляд в будущее»: материалы конференции. Тула: Изд-во ТулГУ, 2023. 456 с.**

**ISBN 978-5-7679-5115-4**

Представлены материалы научных исследований молодых ученых и студентов в области рационального использования природных ресурсов, промышленного и гражданского строительства, экологии и энергетики, перспектив развития техники и технологии в строительстве и горной промышленности, а также рассмотрены вопросы геоинженерии и кадастра.

Организационный комитет благодарит ученых, специалистов и руководителей производств, принявших участие в работе конференции, и надеется, что обмен информацией был полезным для решения актуальных задач в области фундаментальных и прикладных научных исследований, производственной деятельности и в образовательной сфере.

**ISBN 978-5-7679-5115-4**

© Авторы материалов, 2023

© Издательство ТулГУ, 2023

**Ministry of Science and Higher Education  
Russian Federation  
Tula State University  
The Government of the Tula region  
Academy of Mining Sciences  
Russian Academy of Architecture and Building Sciences  
International Academy of Ecology and life-safety activities  
Scientific-educational centre of geoen지니어ing,  
building mechanics and materials  
Council of Young Scientists  
Tula State University**

**13 th International Scientific and Practical Conference  
of Young Scientists and Students**

**PAST EXPERIENCE –  
A LOOK INTO THE FUTURE  
(Tula, 9 -10 November 2023)**

**Conference materials**

**Volume 1**

**Under the editorship of Doctor of Science,  
Professor Roman A. Kovalev**

**Tula  
Tula State University  
2023**

**UDC 622:001.12 / 18:504.062 (1 / 9), 620.9 +502.7 +614.87**  
**BBK 18+26.1(2)+31.3+33+38.1(6)**  
**O60**

**13th International scientific and Practical Conference of Young Scientists and Students «The experience of the past - look to the future»: conference proceedings. Tula, Tula State University, 2023. 456 p.**

**ISBN 978-5-7679-5115-4**

The collection contains materials research of young scientists and students in the field of rational use of natural resources, industrial and civil construction, environmental and energy-ki, the prospects for development of techniques and technologies in construction and mining of industry, but also address geoinzherenii and inventory .

The Organizing Committee thanks the scholars, and Chief Executives of production that took part in the conference, and hopes that the exchange of information – formation was useful for solving urgent problems in the area of fundamental – experimental and applied research, produc-vennoy activities and the educational sphere.

**ISBN 978-5-7679-5115-4**

© Authors of materials, 2023  
© Tula State University, 2023



## **ГОРНОДОБЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ: ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

УДК 621.825

### **ИСПЫТАНИЯ НА ПРОЧНОСТЬ И МОДЕРНИЗАЦИЯ УПРУГИХ ЭЛЕМЕНТОВ ЛЕПЕСТКОВЫХ МУФТ**

**Жовнерик А.Н.**

**Научный руководитель Басалай Г.А.**

*Белорусский национальный технический университет, г.Минск*

*Приведен типоразмерный ряд лепестковых муфт, рассмотрены результаты экспериментальных испытаний на прочность и варианты модернизации их упругих элементов*

Приводы исполнительных механизмов горного оборудования отличаются большим разнообразием по конструктивному исполнению, а также широким диапазоном как по частоте вращения, так и по нагрузженности крутящими моментами ведущих и ведомых валов.

В горном машиностроении наибольшее распространение получили электро- и гидромеханические приводы, в которых используются, различные виды муфт: фрикционными, втулочно-пальцевыми, зубчатыми, цепными, лепестковыми, а также карданными телескопическими валами [1 – 5].

Цель работы – разработка рекомендаций по определению основных параметров лепестковых муфт и повышение их эксплуатационных свойств.

Основные задачи:

- Анализ муфт, применяемых в приводах технологического оборудования ОАО «Беларускалий»;
- Проведение лабораторных испытаний по установлению прочностных свойств основных элементов муфт, т. е. лепестков;
- Предложения по модернизации лепестковых муфт.

- Разработка методики выбора основных параметров лепестковых муфт.

В приводах технологического оборудования по добыче и обогащению руды при производстве калийных удобрений преимущественное применение получили лепестковые муфты, так как они обладают рядом эксплуатационных преимуществ по сравнению с другими типами муфт.

В связи с этим, на первом этапе был проведен комплексный анализ муфт, применяемых в приводах технологического оборудования этого горного предприятия. В результате анализа сформирована сводная таблица 1 типоразмерного ряда лепестковых муфт.

Этот ряд включает в себя восемь однотипных по конструкции лепестковых муфт от МЛ1 до МЛ8 с диапазоном передаваемых вращающих моментов от 100 до 6 000 Н\*м. В частности, общий вид лепестковой муфты МЛ-1 приведен на рисунке 1.



**Рис. 1. Общий вид лепестковой муфты МЛ-1**

В муфтах используются специальные упругие элементы в виде лепестков определенных размеров.

Лепесток геометрически представляет собой прямоугольник со скошенными углами и четырьмя отверстиями под болты. Комплект лепестков для каждой муфты может состоять от четырех до десяти штук, а отверстия под болты – от М10 до М24.

Следующим этапом наших исследований было проведение испытаний на предельную прочность лепестков. Эти испытания проводились методом продольного разрыва отдельно закрепленного лепестка на прессе (разрывной машине). Как и следовало ожидать – наиболее слабым местом конструкции лепестков являются торцовые зоны с отверстиями под болты (Рис. 2).

В результате приведенных исследований нами разработаны несколько принципиально новых вариантов модернизации конструкций лепестков. Например, коэффициент угловой упругости муфт может быть увеличен, без уменьшения вращательного момента, передаваемой



№ п/п	Наименование параметра	Един. изм.	Обознач.	Таблица 1. Параметры лепестковых муфт								
				МЛ-1	МЛ-2	МЛ-3	МЛ-4	МЛ-5	МЛ-6	МЛ-7	МЛ-8	
1	Вращающий момент	Н·м		100	200	300	800	1200	2500	4000	6000	
2	Посадочный диаметр на вал	мм	$d_1$	18-35	36-55	56-60	63-75	80	85-100	105-120	125-130	
3	Посадочная длина на вал	мм	$d_2$	30-60	60-85	85-107	107	135	135-170	170	170-205	
4	Диаметр ступицы	мм	$D_c$	60	90	95	120	130	160	190	210	
5	Делительный диаметр по болтам	мм	$d_d$	110	140	165	180	220	250	300	370	
6	Наружный диаметр фланца	мм	$D_\phi$	140	175	205	230	365	300	360	435	
7	Количество лепестков	шт.	$n$	4	6	6	6	6	8	8	10	
8	Диаметр болтов	мм	$d_6$	10	12	12	16	16	16	20	24	

Рис. 2. Зоны разрушения лепестков после испытаний на предельную прочность

ею за счет продольного разреза в средней периферийной части, как показано на рисунке 3, длина  $L1$  которого рекомендуется в пределах 0,3-0,4 от общей длины  $L$  лепестка (Вариант  $A$ ).

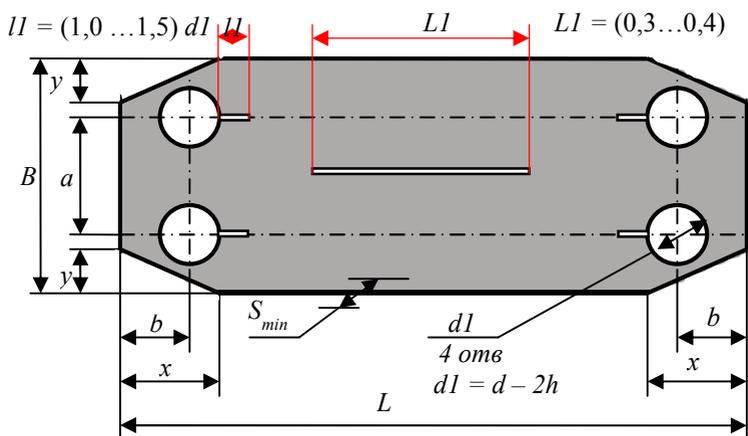


Рис. 3. Параметры модернизированного лепестка по варианту  $A$

По варианту  $B$  исполнения лепестков предлагается для муфт, используемых для **неревверсивных** приводах. В этом случае можно использовать только два диаметрально расположенные отверстия под крепежные болты. Так как другая диагональ работает на сжатие, поэтому нет необходимости в этих зонах дополнительно фиксировать сопряжения лепестка с фланцем.

Как в варианте  $A$ , так и в варианте  $B$  мы предлагаем, во-первых, уменьшить диаметры отверстий под крепежные болты до значений 1,5 шага резьбы и во-вторых, выполнить надрезы из этих отверстий во



внутреннюю часть лепестка, что существенно повысит предел прочности на разрыв.

В результате теоретических исследований и лабораторных испытаний в настоящее время разработан графоаналитический метод выбора основных параметров лепестковых муфт серии МЛ. При его разработке использованы реальные данные по конструктивным параметрам применяемых на ОАО «Беларуськалий» лепестковым муфтам типа МЛ-1 – МЛ-8, данные о которых приведены в таблице 1. По этим данным построен комплексный график с зависимостями основных параметров фланцев муфт МЛ-1 ... МЛ-8 от номинального вращающего момента на соединяемых валах.

Подводя итог, можно отметить:

Во-первых, требуется разработка каталога с методикой определения оптимальных параметров модернизированных лепестковых муфт в том числе и по упомянутым в тексте вариантам конструкций с широким диапазоном по передаваемому вращающему моменту для разработчиков и потребителей в горном, дорожно-строительном и сельскохозяйственном машиностроении.

Во-вторых, мы готовы проводить проектно-конструкторские работы по данному направлению с потенциальными заказчиками на лепестковые муфты из различных областей промышленности как в Республике Беларусь, так и в Российской Федерации.

#### ***Библиографический список***

1. Поляков, В.С. *Справочник по муфтам* / Под ред. В.С. Полякова. – Л. : Машиностроение, Ленингр. отд., 1979. – 344 с.
2. Михайлов Ю.К., Иванов Б.С. *Муфты с неметаллическими элементами*. – Л. : Машиностроение, 1987. – 143 с.
3. Анурьев, В.И. *Справочник конструктора-машиностроителя*. В 3-х т. Т.2 – М. : Машиностроение, 1978. – 559 с.
4. Скойбеда, А.Т. *Детали машин и основы конструирования* / А.Т. Скойбеда, А.В. Кузьмин, Н.Н. Макейчик. – Минск : Высшэйшая школа, 2006. – 560 с.
5. Казаченко, Г. В. *Горные машины*. В 2ч. Ч. 2. *Машины и комплексы для добычи полезных ископаемых* / Г. В. Казаченко, В.Я. Прушак, Г. А. Басалай: под общ. ред. В. Я. Прушака. – Минск : Высшэйшая школа, 2018. – 228 с.



УДК 332.77

## **ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**Муковнина М.О., Гусейнов М.А., Тютюнникова А.Д.**  
**Научный руководитель: Новикова Т.М.**  
*Юго-Западный государственный университет, г. Курск*

*В данной статье рассматриваются проблемы с которыми сталкиваются инженерно-геологические методы в горнодобывающей промышленности, а также перспективы их использования для улучшения эффективности и безопасности добычи.*

Горнодобывающая промышленность играет важную роль в экономическом развитии страны, обеспечивая необходимые природные ресурсы. Однако, процесс добычи полезных ископаемых сопряжен с рядом сложностей и рисков. В таких условиях использование инженерно-геологических методов становится неотъемлемой частью горнодобывающей промышленности, так как они обеспечивают безопасность и эффективность горнодобывающих операций. Однако, существуют определенные проблемы, которые необходимо учитывать и решать для дальнейшего развития этой области [5,10].

Одной из основных проблем является сложность предсказания геологической структуры и свойств горных пород. Это может привести к неожиданным ситуациям во время добычи, таким как обрушения или деформации горных выработок. Для решения этой проблемы необходимо проводить более точные и детальные исследования геологического строения перед началом добычи [1,8].

Еще одной проблемой является экологическое влияние горнодобывающей промышленности на окружающую среду. Выбросы вредных веществ и загрязнение водных ресурсов могут негативно сказываться на экосистеме. В этом случае инженерно-геологические методы должны быть направлены на минимизацию негативного воздействия и разработку технологий рекультивации и реставрации территорий после горнодобывающих работ [2,9].

Также проблемой является нехватка квалифицированных специалистов в области инженерной геологии. Для решения этой проблемы необходимо улучшить систему образования и повысить привлекательность этой профессии для молодежи [3,6].



Однако, несмотря на эти проблемы, инженерно-геологические методы имеют большой потенциал для развития и улучшения горнодобывающей промышленности. Перспективами использования инженерно-геологических методов является:

- Увеличение эффективности добычи: Использование инженерно-геологических методов позволяет более точно определить структуру месторождения, что в свою очередь повышает эффективность и производительность добычи полезных ископаемых.
- Снижение рисков: Инженерно-геологические методы позволяют предвидеть и предотвращать возможные аварийные ситуации, связанные с геологическими условиями, что уменьшает риски для работников и снижает потери.
- Охрана окружающей среды: Использование инженерно-геологических методов позволяет более точно контролировать и предотвращать загрязнение окружающей среды, что способствует устойчивому развитию горнодобывающей промышленности [4,7].

Таким образом, использование инженерно-геологических методов в горнодобывающей промышленности имеет свои проблемы и вызовы, однако перспективы и преимущества этого подхода предоставляют возможности для улучшения эффективности добычи, снижения рисков и охраны окружающей среды. Это позволяет странам разрабатывать и реализовывать устойчивые стратегии развития горнодобывающей отрасли.

Помимо этого, использование инженерно-геологических методов требует постоянного развития и обновления знаний в области геологии и инженерии, а также сотрудничества между горнодобывающими компаниями, научными учреждениями и государственными органами. Только таким путем можно достичь наилучших результатов и преодолеть существующие сложности в этой отрасли.

#### **Библиографический список**

1. *Абеляшева Т.М. Оценка экологического состояния территории города Курска. //Известия Воронежского государственного педагогического университета. 2001. Т. 251. С. 147-150.*
2. *Абеляшева Т.М. Экологические и медико-социальные проблемы города Курска. /В книге: Географические идеи и концепции как инструмент познания окружающего мира. Тезисы XIV молодежной всероссийской научной конференции. 2001. С. 89-90.*
3. *Абеляшева Т.М. Здоровье населения как индикатор экологии городской среды города Курска//Вестник Воронежского отделения Русского географического общества. 2001. Т. 3. С. 99-100.*
4. *Абеляшева Т.М. Антропогенная нагрузка на городскую среду. /В сборнике: Наука и инновации в сельском хозяйстве. Материалы Международной научно-практической конференции. 2011. С. 86-88.*

5. Боголюбов, С.Д. *Земельное право: Учебник / С.А. Боголюбов. - Москва: Высшее образование, 2015. -413 с.*

6. Горбунов, В. Н. (2010). *Земельные отношения в России: история и современность. Москва: Издательство "Норма".*

7. Никанорова Д.К., Новикова Т.М. *Соотношение видов разрешенного использования классификатора и правил землепользования и застройки го-рода Курска. //В книге: Перспективы развития программных комплексов для расчета несущих систем зданий и сооружений. Сборник тезисов до-кладов бакалавров, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. 2015. С. 25-28.*

8. Новикова Т.М. *Кадастровая оценка уровня развития социально-бытовой инфраструктуры г. Курска//Известия Юго-Западного государственного университета. 2015. № 6 (63). С. 116-120.*

9. Новикова Т.М. Бредихина Н.В. *Анализ результатов Государственной кадастровой оценки 2016 года в Курской области//БСТ: Бюллетень строи-тельной техники. 2018. № 8 (1008). С. 46-49.*

10. Новикова Т.М. *Досудебное оспаривание кадастровой стоимости объектов недвижимости. // Недвижимость: экономика, управление. 2019. № 4. С. 85-89.*



УДК 621.825

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ УПРУГИХ ЛЕПЕСТКОВЫХ МУФТ**

**Коршун К.С., Жовнерик А.Н.**

**Научный руководитель Басалай Г.А.**

*Белорусский национальный технический университет, г.Минск*

*Изложены методы исследования напряженно-деформированного состояния элементов упругих лепестковых муфт и методика определения их конструктивных параметров*

### **Актуальность.**

В горном машиностроении наибольшее распространение получили электро- и гидромеханические приводы [1]. Соединение хвостовиков валов между двигателем и редуктором, а также между редуктором и исполнительным механизмом обеспечивается различными по конструктивному исполнению муфтами: фрикционными, втулочно-пальцевыми, зубчатыми, цепными, лепестковыми, а также карданными телескопическими валами [2 – 5].

Правильный выбор типа муфты, а также ее оптимальные параметры в значительной степени влияют на показатели надежности и эффективности работы исполнительного механизма и, в целом, горно-



го оборудования. На выбор типа муфты оказывают влияние, во-первых, величина передаваемого крутящего момента; во-вторых, уровень динамических нагрузок в приводе; в-третьих, взаимное пространственное расположение сопрягаемых валов. Основные параметры муфт определяются на основании прочностных расчетов ступиц под диаметры хвостовиков сопрягаемых валов, а также конструктивных элементов, таких как шпоночных, шлицевых соединений или сопряжений ведущих и ведомых частей через упругие элементы: втулки, звездочки и лепестки.

При проектировании приводов горнотранспортного и горно-перерабатывающего оборудования широко используются упругие втулочно-пальцевые муфты в соответствии с ГОСТ 21424-93. Упругими элементами в данных конструкциях муфт типа МУВП являются резиновые втулки – сплошные или составленные из колец трапецеидального сечения. Однако, муфты МУВП обладают незначительными компенсационными свойствами и рекомендовать их при заметных радиальных смещениях и перекосах валов нельзя. Они допускают лишь небольшой перекося (до  $1^\circ$ ) и некоторое радиальное смещение осей валов в пределах зазора между резиновыми втулками и отверстиями в полумуфте (0,3...0,6 мм). В этих случаях нагрузка распределяется между пальцами неравномерно, что приводит к усиленному износу втулок. Вместе с тем, из-за несоосности осей валов возникают добавочные радиальные нагрузки, вызывающие изгибающие моменты на валах и нагружающие их опоры.

#### **Методы исследования.**

Опыт эксплуатации приводов горнотранспортного и горно-перерабатывающего оборудования в условиях ОАО «Беларуськалий», а также вышеуказанные недостатки втулочно-пальцевых муфт послужили объективным основанием для изучения возможности замены их на упругие лепестковые муфты.

Основным параметром при выборе муфт является передаваемый вращающий момент. На основании величины номинального момента и условий работы муфты (привода) устанавливается расчетный момент. Для нормализованных муфт их параметры и размеры выбираются из каталогов или справочников, а расчеты выполняют для проверки прочности основных звеньев. Вместе с тем, условия работы приводов иногда требуют проведения дополнительных расчетов, связанных с температурным режимом работы муфты и ее долговечностью. Это имеет особое значение при расчете муфт с резиновыми и резинокордными упругими элементами, деформации которых значительны и работа которых сопровождается значительной диссипацией энергии в

виде теплоты, что является во многих случаях основной причиной снижения физико-механических характеристик упругого элемента и его разрушения.

Основой всех расчетов является определение напряженно-деформированного состояния упругих элементов в опасных сечениях и его изменений во времени. Для исследования напряженно-деформированного состояния (НДС) можно использовать несколько методов [6]. Основным является математическое описание процесса работы муфты в терминах классического анализа с последующим определением напряжений и деформаций упругого элемента. В связи со сложной геометрией, особыми свойствами материала элемента (большие деформации и перемещения, слоистость, анизотропия) такую модель построить сложно. Однако имеется большой опыт моделирования и исследования НДС некоторых типов упругих муфт с резиновыми элементами методами теории оболочек и конечных элементов. Использование этих методов позволяет получить картину распределения напряжений, деформаций, температуры в упругих элементах муфты. Вместе с тем, для точности и надежности результатов необходимо знать ряд характеристик, как упругих элементов, так и материала, из которого они изготовлены. Измерение этих характеристик требует проведения специальных экспериментов. Поэтому чаще всего проводят эксперименты по определению интегральных параметров упругих муфт (жесткости, податливости, степени нелинейности), что позволяет определить остальные параметры муфты и решать задачи проекционного расчета.

### **Результаты.**

Исходя из конструкции, условий работы и способа передачи вращающего момента для расчета упругой лепестковой муфты требуется обосновать шпоночные соединения полумуфт с соединяемыми валами, размеры полумуфт, а также количество и размеры лепестков, болтовые соединения и прижимные пластины.

В частности, размеры фланцев должны удовлетворить как условиям прочности, так и обеспечивать надежную передачу вращающего момента за счет сил трения между лепестками и фланцем. Если в муфтах с торообразной оболочкой момент трения между оболочкой и фланцем может определяться интегрированием напряжений по всему кольцу контакта оболочки с полумуфтой, то в лепестковых муфтах необходимо рассматривать равновесие по контактной площадке каждого лепестка.

В рабочем состоянии лепесток находится в сложном напряженно-деформированном состоянии. Учитывая анизотропию физико-



механических свойств, особенно по основе и ушку, расчет на прочность целесообразно выполнить по допускаемым напряжениям. В этом случае достаточно определить опасные сечения, найти максимальные значения напряжений и сопоставить их с допустимыми.

Для определения опасных сечений при расчете лепестка на прочность нет необходимости находить распределение деформаций и напряжений по всем лепесткам. Очевидно, что эти сечения совпадают с границей его защемления на фланцах полумуфт. Это обусловлено тем, что в этих сечениях наибольшие значения усилий от передачи крутящего момента (наименьший радиус их действия), а также наибольшая величина центробежных сил. Таким образом, в этом сечении действуют напряжения, вызванные передаваемым вращающим моментом, центробежными силами, начальной деформацией лепестка и смещениями осей соединяемых валов.

### **Заключение.**

В работе выполнены теоретические исследования, анализ и разработана методика расчета лепестковых упругих муфт с целью обоснования их применения в приводах технологического оборудования. Анализ источников информации показал, что сведения о возможности использования таких муфт имеется в научно-технических источниках. Однако, методы их расчета до настоящего времени не разработаны, поэтому цель выполненной работы состояла, прежде всего, в разработке методик расчета муфт. Для разработки методики построены математические модели нагруженности основных элементов муфты и получены зависимости для определения напряжений в опасных сечениях элементах муфты. На основании этих зависимостей сформированы алгоритмы для выполнения проверочных и проектных расчетов муфт.

Выполненные расчёты и теоретические исследования типоразмерного ряда лепестковых упругих муфт, а также результаты экспериментов по определению предельных нагрузочных режимов показали, что они обладают достаточно высокими запасами по всем основным эксплуатационным параметрам и рекомендуется к применению в приводах технологического оборудования на ОАО «Беларуськалий».

### **Библиографический список**

1. Казаченко, Г. В. Горные машины. В 2ч. Ч. 2. Машины и комплексы для добычи полезных ископаемых / Г. В. Казаченко, В. Я. Прушак, Г. А. Басалай: под общ. ред. В. Я. Прушака. – Минск : Вышэйшая школа, 2018. – 228 с.
2. Поляков, В.С. Справочник по муфтам / Под ред. В.С. Полякова. – Л. : Машиностроение, Ленингр. отд., 1979. – 344 с.
3. Михайлов Ю.К., Иванов Б.С. Муфты с неметаллическими элементами. – Л. : Машиностроение, 1987. – 143 с.
4. Анурьев, В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. В 3-х т. Т.2 – М. :

*Машиностроение, 1978. – 559 с.*

5. Скойбеда, А.Т. Детали машин и основы конструирования / А.Т. Скойбеда, А.В. Кузьмин, Н.Н. Макейчик. – Минск : Высшая школа, 2006. – 560 с.

6. Григолюк, Э.И. Многослойные армированные оболочки: Расчет пневматических шин. / Э.И. Григолюк, Г.М. Куликов. – М. : Машиностроение, 1988. – 288 с.



УДК 629.114

## **ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В СИЛОВЫХ УСТАНОВКАХ БОЛЬШЕГРУЗНЫХ КАРЬЕРНЫХ САМОСВАЛОВ**

**Веремейчик Н.С., Шилович А.С.  
Научный руководитель Басалай Г.А.**

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск*

*Рассмотрены основные виды топлива для применения в качестве альтернативных источников энергии в силовых установках большегрузных карьерных самосвалов*

Одной из актуальных задач, стоящих на современном этапе перед мировыми производителями большегрузных карьерных самосвалов, таких как Катерпиллер, Комацу, Китай и БелАЗ, является разработка перспективных образцов машин, работающих от альтернативных источников энергии, что позволит существенно снизить негативное влияние на окружающую среду в регионах ведения масштабных открытых горных работ на карьерах [1].

Например, повседневная круглосуточная работа колонны большегрузных машин на карьере «Микашевичи» в Беларуси по транспортированию гранитного камня из забоя на дробильно-сортировочный завод по производству щебня сопровождается существенным негативным влиянием на экологическую обстановку в регионе Полесья.

Основными факторами негативного влияния на окружающую среду от работы большегрузных машин являются:

- выбросы отработанных газов из дизельных двигателей;
- повышенная запыленность воздуха от взаимодействия колес с поверхностью дорог;
- загрязнения окружающей среды твердыми отходами при износе шин.

В частности, при сжигании различных видов топлив в двигателях внутреннего сгорания в атмосферу выбрасываются значительное количество загрязняющих веществ. Общая масса вредных веществ, выделяющихся при сжигании топлива, зависит от типа и режима работы двигателя автомобиля в течении каждого рейса. Проведенный расчет количества выбросов загрязняющих веществ от двигателей карьерных самосвалов грузоподъемностью 55 тонн, используемых на предприятии «Гранит», оснащенных дизельными двигателями мощностью 560...783 кВт, показал, что суммарные выбросы вредных веществ дизельными двигателями 44 машин составляют до 180 тонн в год.

Цель работы – разработка перспективных направлений применения альтернативных источников энергии в силовых установках большегрузных карьерных самосвалов.

В работе рассмотрены наиболее потенциально применимые для достижения этой цели виды топлива (Рис. 1).



**Рис.1. Виды топлива для использования в силовых установках большегрузных карьерных самосвалов**

Безусловно, дизельное топливо применяется сегодня практически на всех видах грузового автомобильного транспорта во всем мире. Его применение диктуется высокими энергетическими показателями, развитой промышленностью по его производству и доступностью для потребителей.

Сжиженный природный газ – один из самых перспективных источников альтернативного топлива, в том числе и на транспорте, так как позволяет снизить удельные затраты топлива на единицу реализуемой мощности и, что не менее важно, улучшить экологическую составляющую на карьере.

Электрическая энергия – один из самых эффективных видов энергии для широкого спектра потребителей во всем мире. Однако ее использование на грузовом транспорте с большой единичной массой и грузоподъемностью остается далеко не решенной задачей.

Большой интерес проявляется также и направлении возможности создания энергетических установок, работающих на водороде. Преимущества этого вида источника энергии в его экологичности, доступности и больших природных ресурсах. Однако практическое применение водородных энергетических установок, тем более на мобильных машинах, возможно лишь в дальней перспективе.

Актуальным на перспективу следует считать и возможность использования локальных энергетических установок, работающих на ядерном топливе.

Конструкторами Белорусского автомобильного завода уже длительное время ведутся исследования, практические разработки в направлении создания карьерных самосвалов с газотурбинными двигателями, потребляющими природный газ. В настоящее время опытная партия таких самосвалов проходит производственные испытания на угольных карьерах Кузбасса. Это направление является одним из самых перспективных уже в ближайшем будущем.

Имеется также определенный опыт эксплуатации большегрузных карьерных самосвалов, выполненных по схеме троллейвоз. Однако значительные затраты на оборудование карьеров силовыми воздушными контактными электрическими линиями и неудобства с эксплуатацией машин существенно ограничивают возможность широкого применения данного вида карьерного транспорта.

Как известно из докладов специалистов завода БелАЗ на научных конференциях, прошли успешные испытания опытные образцы карьерных самосвалов, работающих на аккумуляторных батареях.

Значимые эксплуатационные преимущества заложены в гибридных энергетических установках для оснащения карьерных самосвалов. Это сочетание дизельного или газотурбинного двигателя с аккумуляторными батареями, так как в этом случае имеется возможность значительной экономии энергии за счет ее рекуперации при спуске машины в карьер.

Таким образом, если первая часть проблемы уже активно реализуется в виде экспериментальных образцов большегрузных карьерных самосвалов на аккумуляторных батареях, то вторая часть проблемы – это доступный источник электрической энергии большой мощностью порядка 60-100 МВт.

Для условий работы самосвалов на территории Беларуси, в частности, карьерах горных предприятий «Гранит», «Доломит», Белорусский цементный завод», «Красносельскстройматериалы», песчано-гравийных карьерах ОАО «Нерудпром» эта проблема с успехом решается благодаря атомной электростанции в Сморгони и развитой энергосетью республики. Однако, учитывая преобладающие экспортные поставки большегрузных карьерных самосвалов БелАЗ во многие регионы на пяти континентах Земли, в том числе не имеющих развитой энергосети, следует интенсивно разрабатывать эффективные варианты мощных локальных электроустановок.

Например, в настоящее время в России создана плавучая атомная теплоэлектростанция, предназначенная для получения электрической и тепловой энергии в отдаленном регионе Крайнего Севера. Плавучий энергетический блок предназначен для работы в составе атомной теплоэлектростанции малой мощности и обеспечивает в номинальном режиме выдачу в береговые сети 60 МВт электроэнергии и до 50 Гкал/ч тепловой энергии для нагрева теплофикационной воды.

Авторами рассмотрено несколько вариантов обеспечения электрической энергией карьеров, особенно в удаленных регионах без стационарных высоковольтных линий передачи электроэнергии.

В результате мы остановились на несколько необычном, на первый взгляд, варианте, каким может быть мобильная ядерная установка. Обоснованием этому может служить опытный образец установки «Памир-630Д», которая была разработана в Беларуси еще в 1973 г. Перспективным направлением на наш взгляд является разработка мобильной ядерной установки значительно большей мощности в виде автопоезда на базе одной из моделей карьерного самосвала БелАЗ.

Таким образом, для продвижения нашего проекта необходимо с учетом характерных горно-геологических условий месторождений, а также типовых технико-экономических параметров деятельности горных предприятий провести комплексный анализ и выдать рекомендации по суммарной потребной электрической мощности ядерной установки.

#### **Библиографический список**

1. Казаченко, Г. В. Горные машины. В 2ч. Ч. 2. Машины и комплексы для добычи полезных ископаемых / Г. В. Казаченко, В. Я. Прушак, Г. А. Басалай: под общ. ред. В. Я. Прушака. – Минск : Высшейшая школа, 2018. – 228 с.



УДК 622.8

## **БЕЗОПАСНОСТЬ ГОРНЫХ РАБОТ НА ОАО «БЕЛАРУСЬКАЛИЙ»**

**Малашко А.Н., Зувич С.А.,  
Научный руководитель Гец А.К.**

*Белорусский национальный технический университет, Беларусь*

*Рассмотрены некоторые проблемы безопасности ведения горных работ, безопасности рабочих на белорусском горнодобывающем предприятии ОАО «Беларуськалий»*

Проблемы безопасности работ в горной промышленности являются одними из наиболее важных вопросов, которые необходимо решать на любом горном предприятии. В связи с этим, должны приниматься меры для обеспечения безопасности работников и соблюдения всех нормативных требований.

ОАО «Беларуськалий» - крупнейший производитель калийных удобрений в Беларуси и один из крупнейших в мире. В состав открытого акционерного общества в настоящее время входят 5 рудоуправлений, 5 СОФ (сильвинитовые обогатительные фабрики) и 8 рудников. Подземные горные работы по добыче полезного ископаемого (сильвинита) ведутся на трех горизонтах, ещё на одном горизонте производится добыча каменной соли (галита). Глубина ведения горных работ колеблется от 350 до 1000 метров.

В соответствии с законодательством Республики Беларусь, компания обязана соблюдать требования промышленной безопасности при ведении горных работ. Кроме того, компания сама придерживается высоких стандартов безопасности, чтобы предотвратить возможные аварии и несчастные случаи на рабочих местах.

Для обеспечения безопасности горных работ на Беларуськалии применяются следующие меры:

- обучение сотрудников охране труда и технике безопасности, проведение инструктажа;
- обеспечение сотрудников необходимым защитным снаряжением и средствами индивидуальной защиты;
- контроль уровня вредных факторов;
- проверка состояния здоровья.

Также в ОАО «Беларуськалий» разработана и применяется большая нормативно-правовая база документов по охране труда и промышленной безопасности. Основными являются:



- «Система управления охраной труда и промышленной безопасностью в ОАО «Беларуськалий»;
- «Правила промышленной безопасности при разработке соляных месторождений подземным способом Республики Беларусь».

Горные предприятия являются энергоемкими. В настоящее время в ОАО «Беларуськалий» применяется напряжение выше 1000 Вт на рабочих забойных комбайнах. Для обеспечения безопасных условий, необходимо постоянно использовать высокоэффективную защиту от поражения людей током (ремонттировать, менять, ревизовать оборудование).

Сегодня используются новые горные машины и современное высокопроизводительное технологическое оборудование, которое позволяет добывать более 1.8 млн тонн в год из одного забоя. Быстрое продвижение забоя обрушает(опускает) земную поверхность, в которой располагаются водоносные слои. Наука должна отслеживать безопасное ведение горных работ и предотвращать возможные прорывы воды в рудники. Такие предприятия как ОАО «Беларуськалий», ОАО «Белгорхимпром», ПУП «Калийпроект» постоянно ведут проектные, изыскательные работы, научно-технические исследования и сопровождения в горном деле.

В настоящее время опасными по газодинамическим явлениям в условиях рудников ОАО «Беларуськалий» являются породы Третьего и Первого калийных горизонтов, а также породы глинисто-карбонатных пачек. При ведении горных работ могут быть обнаружены скопления газов, которые могут быть очагами газодинамических явлений: внезапные обрушения(разрушения) пород кровли и почвы выработок, сопровождающиеся газовыделением. Все работники в забоях оснащены персональными приборами для замера газов. Комбайны также имеют газоанализаторы, которые автоматически отключают забойное оборудование при наличии газа.

При возникновении аварии или пожара, доставка и эвакуация людей к стволу в таких ситуациях затруднительна. Каждый работник имеет при себе шахтный самоспасатель и, в случае аварии, обязан самостоятельно пройти путь по запасному выходу к стволу.

В последнее время отработка запасов калийных солей привели к тому, что горные работы ведутся на участках месторождения глубиной 900 и более метров. На больших глубинах увеличиваются размеры зон возможного разрушения приконтурного массива вокруг выработок. Всё это требует новых подходов к выбору способов охраны и средств

крепления выработок, а также методике прогноза их устойчивого состояния.

Отдельный вопрос на рудниках – это применение взрывчатых веществ (ВВ). Горные работы требуют использование ВВ, что сопровождается жесткими правилами при их использовании. Необходимо оборудовать, охранять, содержать подземные склады ВВ. Перед использованием ВВ работники должны быть проинструктированы и обучены, должны использоваться специальные машины для перевозки и специальная проектная документация.

Также стоит отметить, что работники горной промышленности подвергаются риску получения различных заболеваний, связанных с длительным воздействием вредных факторов производственной среды.

На предприятии длительное время работают забойщики (машинисты комбайнов, горнорабочие). Основной вредный фактор, действующий на них – шум. При норме в 80 дБ, шум в забое достигает до 100-110 дБ.

Горная техника является мощной и энергоемкой и при её работе распространяется сильный шум. Шум убрать не представляется возможным. Работники обеспечиваются противозумными берушами. Но проработав более 10 лет у многих рабочих снижается слух. На предприятии в течении года 5-10 работников получают профзаболевание – неврит слуховых нервов. Эта проблема на протяжении многих лет не решена.

Также вредным фактором является пыль. Нормой является 5 мг/м<sup>3</sup>, а фактически содержание пыли в забое достигает 200 мг/м<sup>3</sup> и более. Все шахтёры, задействованные под землей, обеспечиваются респираторами (лепестками). У проработавших длительное время в шахте шахтеров появляется заболевание респираторного тракта – пылевой бронхит. Пыль присутствует во всех выработках. Зимой, чтобы снизить запыленность, используют специальные поливочные машины для поливки почвы главных транспортных выработок.

Но самым сложным и проблемным при обеспечении безопасных условий работ в горной промышленности является сам человек. Работа в подземных условиях является тяжелой и сложной, требующей много сил, здоровья и умения. Круглосуточная работа на предприятии в ночные и вечерние смены накладывает свой отпечаток. Не всегда шахтеры полноценно отдыхают. Спустя долгие годы работы у них появляется хроническая усталость. Ослабляется внимательность, снижается реакция, появляется сонливость, утрачивается способность правильно оценить ситуацию. Это является причиной новых аварий, люди много бо-



леют и быстро стареют. В последнее время несчастные случаи на производстве в основном случаются из-за самого человека.

В целом, безопасность работников в горной промышленности и, в частности, на ОАО «Беларуськалий» остается одной из наиболее актуальных и сложных задач для специалистов этой отрасли. Необходимо продолжать работу над улучшением технологий и методов добычи, а также разрабатывать новые методы защиты работников от опасностей.

**Библиографический список**

1. Госпромнадзор [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gospromnadzor.mchs.gov.by/novosti/>. – Дата доступа: 22.10.2023.
2. Калийные минеральные удобрения оптом [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://belaruskali.by/>. – Дата доступа: 22.10.2023.



УДК 624.19.034.5

## **О ВЛИЯНИИ ГЛУБИНЫ ЗАЛОЖЕНИЯ НА НЕСУЩЮЮ СПОСОБНОСТЬ ОБДЕЛКИ ПОДВОДНОГО ТОННЕЛЯ**

**Исайкина А.М.**

**Научный руководитель Воронина И.Ю.**

*Тульский государственный университет, Россия*

*С использованием подхода к оценке напряженно-деформированного состояния монолитной обделки подводного тоннеля, определена необходимая глубина заложения подземного сооружения, обеспечивающая несущую способность его конструкции.*

В мире ежегодно выполняются большие объемы работ по сооружению подводных транспортных и коммунальных тоннелей. Строительство таких уникальных сооружений, испытывающих помимо обычных нагрузок воздействие веса больших масс воды, заполняющей пересекаемый водоем, требует совершенствования теоретической базы их расчета и проектирования.

В Тульском государственном университете ведется научная работа, связанная с изучением влияния инженерно-геологических условий в месте строительства на напряженно-деформированное состояние обделок подводных тоннелей. С этой целью разработан аналитический метод расчета, основанный на математическом моде-

лировании взаимодействию обделки подводного тоннеля круговой формы поперечного сечения и окружающего массива пород как элементов единой деформируемой системы «обделка - массив» [1]. Для реализации модели рассматривается плоская задача теории упругости, расчетная схема которой представлена на рис. 1.

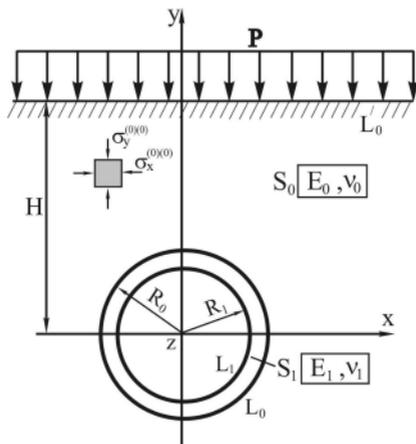


Рис.1. Расчетная схема обделки кругового подводного тоннеля

Здесь среда  $S_0$ , ограниченная отверстием  $L_0$  и границей полуплоскости  $L'_0$ , моделирует массив пород дна водоема. Кольцо  $S_1$  моделирует обделку тоннеля и деформируются совместно со средой. Действие давления воды на дно пересекаемого водоема моделируется равномерно распределенной по всей границе полуплоскости нагрузкой интенсивностью  $P = -\gamma_w H_w$  ( $\gamma_w$  - удельный вес воды,  $H_w$  - глубина водоема). Внутренний контур колец свободен от действия внешних сил.

Решение задачи теории упругости получено с использованием теории аналитических функций комплексного переменного [2], аналитического продолжения комплексных потенциалов Колосова-Мухелишвили через границу полуплоскости [3] и комплексных рядов.

В качестве иллюстрации возможностей предложенного метода приведены результаты расчета монолитной бетонной обделки тоннеля, сооружаемого горным способом под дном морского залива. Тоннель пройден в водонепроницаемых породах с модулем деформации  $E_0 = 200$  МПа и коэффициентом Пуассона  $\nu_0 = 0,27$ . Глубина залива в

расчетном сечении  $H_w = 30$  м (удельный вес воды  $\gamma_w = 0,01 \text{ МН/м}^3$ ). В расчетах принимались следующие исходные данные: удельный вес грунта  $\gamma = 0,02 \text{ МН/м}^3$ , глубина заложения тоннеля  $H = 25$  м, наружный и внутренний радиусы обделки равны  $R_0 = 6,95$  м и  $R_1 = 6,3$  м, коэффициент бокового давления грунта в ненарушенном массиве  $\lambda = 0,4$ . Обделки тоннелей выполнены из бетона с деформационными характеристиками  $E_1 = 30000$  МПа,  $\nu_1 = 0,2$  (расчетные сопротивления бетона на сжатие и растяжение -  $R_b = 14,5$  МПа и  $R_{bt} = 1,05$  МПа). Для учета влияния отставания возведения подземной конструкции от забоя выработки расчетные напряжения в обделке тоннеля умножаются на корректирующий множитель  $\alpha^* = 0,49$ , определяемый по формуле, предложенной в работе [4].

Полученные результаты расчета - эпюры нормальных тангенциальных напряжений на внешних  $\sigma_\theta^{(ex)}$  (в МПа) и внутренних  $\sigma_\theta^{(in)}$  (в МПа) контурах поперечного сечения обделки показаны на рис. 2 а, изгибающих моментов  $M$  (в кН·м) и продольных сил  $N$  (в МН) - на рис. 2 б.

Как видно из рис. 2 сжимающие напряжения  $\sigma_\theta^{(in)}$  принимают максимальные значения в точках внутреннего контура обделки при  $\theta = 210^\circ$  и  $\theta = 330^\circ$ . Растягивающие напряжения возникают в точках вертикального диаметра контура (при  $\theta = 90^\circ$  и  $\theta = 270^\circ$ ). При этом экстремальные (максимальные сжимающие и максимальные растягивающие) напряжения в обделке тоннеля не превышают значения расчетных сопротивлений сжатию и растяжению, следовательно, прочность подземной конструкции обеспечена.

На основе предложенного в работе [5] подхода к оценке несущей способности обделок подводных тоннелей определены предельные глубины заложения  $H_{пред}$  обделки рассматриваемого тоннеля в различных инженерно-геологических условиях, характеризующихся отношением модулей деформации пород и материала обделки  $E_0/E_1$ .

На рис. 3 приводятся соответствующие зависимости  $H_{пред}$  от отношения  $E_0/E_1$  рассмотренной подземной конструкции различной толщины  $\Delta = 0,3$  м,  $0,5$  м,  $0,7$  м.

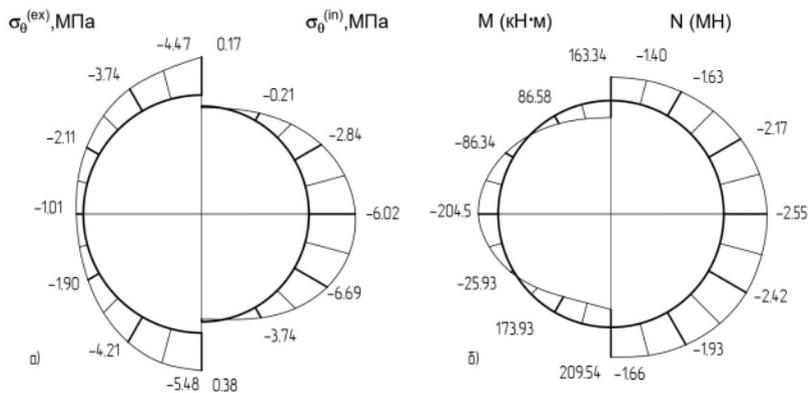


Рис. 2. Эпюры нормальных тангенциальных напряжений (а) и усилий (б) в обделке тоннеля

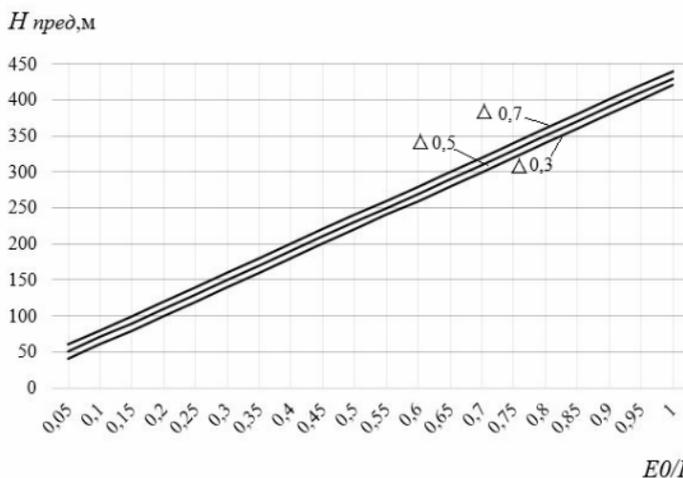


Рис. 3. Зависимости предельной глубины заложения тоннеля от отношения  $E_0/E_1$  для обделки различной толщины  $\Delta = 0,3; 0,5; 0,7$  м

Представленные на рис. 3 зависимости являются верхними границами области применения рассматриваемого подводного тоннеля, в пределах которых обделки соответствующей толщины  $\Delta$  обладают необходимой несущей способностью и прочностью. Следует отметить, что применение более мощных конструкции в слабых грунтах (диапа-



зон значений  $0,05 \leq E_0/E_1 \leq 0,2$ ) позволяет увеличить глубину заложения подводного тоннеля в среднем на 25-30%.

**Библиографический список**

1. Исайкина А.М. О напряженном состоянии обделки кругового подводного тоннеля, сооружаемого под дно морского пролива // 59-ая Студенческая научно-техническая конференция. Сборник тезисов докладов. Тула: Издательство ТулГУ, 2023. С.189-191.
2. Мухелишвили Н.И. Некоторые основные задачи математической теории упругости. М.: Наука, 1966. - 707 с.
3. Араманович И.Г. Распределение напряжений в упругой полуплоскости, ослабленной подкрепленным круговым отверстием // Доклады АН СССР.1955. Вып. 104. № 3. - С. 372-375.
4. Булычев Н.С. О расчете обделок тоннелей в очень слабых грунтах // Сб. науч. тр. междунар. конф. «Проблемы подземного строительства в XXI веке»: 25 – 26 апреля 2002. Тула: Изд-во ТулГУ. 2002. С. 35-37.
5. Булычев Н.С., Фотиева Н.Н., Стрельцов Е.В. Проектирование и расчет крепи капитальных выработок. М.: Недра, 1986.- 288 с.



УДК 622.008.48

**ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПУЛЬП  
ХВОСТОВ ОБОГАЩЕНИЯ ЖЕЛЕЗНЫХ РУД АО «ЕВРАЗ  
КГОК»**

**Ермолин Д.С.,**

**Научный руководитель Васильева М.А.**

*Санкт-Петербургский горный университет, Санкт-Петербург, Россия*

*В работе рассматриваются физико-механические свойства суспензий пульп хвостов обогащения АО «ЕВРАЗ КГОК» с гидродинамической точки зрения. Для получения результатов были проведены исследования гранулометрического состава, а также реологические исследования. Результаты показывают, что хвосты обогащения железных руд увеличивают вязкость растворителя при определенной фракции и её концентрации, образуя слабую эмульсию, а фракции, превышающие эту концентрацию взвешиваются в потоке.*

*Ключевые слова: гидравлический транспорт, хвосты обогащения, реологические параметры, неньютоновская жидкость*

Гидравлический транспорт – эффективнейший способ транспорта насыпного груза, широко применяемый на горных предприятиях для транспорта как основного груза, так и вспомогательного. Одним из

важнейших открытых вопросов гидравлического транспортирования, в том числе на горных предприятиях, – снижение энергоёмкости и увеличение ресурса насосного оборудования, гидравлической арматуры и труб в силу высокой вязкости концентратов хвостов обогащения, их склонности к гидроабразивному, коррозионному износу стенок труб.

Одной из мер по предупреждению раннего выхода из строя труб пульпопроводов – рациональный выбор концентрации гидравлической смеси, а также режимов транспортирования. Для правильного осуществления первого необходимы данные, которые возможно получить в рамках имитационного моделирования, а также лабораторных исследований и соответствующем анализе физико-механических свойств гидравлических смесей.

Проектом обустройства хвостового хозяйства предусматривается повышение концентрации транспортируемых хвостов до 10%. Цель исследования – изучить физико-химические свойства пульп при данных концентрациях, которые позволят построить гидродинамическую модель для расчёта параметров транспортирования. Задачами исследования являлось определение параметров гранулометрического состава пульп (количество фракций, средневзвешенный размер частиц и др. далее), а так же изучение реологических свойств с изменением концентрации пульп и скоростей сдвига.

**Анализ гранулометрического состава.** Первым шагом к определению физико-механических свойств хвостов обогащения является проведение ситового анализа, а также сеперация хвостов по классам крупности. Задача анализа: определение классов крупности, определение массы и выходов классов крупности, определение средневзвешенного размера частиц. Результаты результаты отражены на рисунке 1 и в таблице 1.

Средняя крупность определяется, как среднее, между калибрами сит:

$$d_i = \frac{d_j^c + d_{j+1}^c}{2} \quad (1)$$

где  $d_j^c$  – калибр  $j$ -го сита, мкм;  $d_{j+1}^c$  – калибр  $j+1$ -го сита, мкм.

Выход фракции  $i$ -го размера определяется, как:

$$v_i = \frac{m_i}{\sum_1^n m_i}, \% \quad (2)$$

где  $m_i$  – масса выхода фракции, г;  $n$  – количество классов крупности.

Средневзвешенный размер частиц определяется по формуле:

$$\bar{d} = \frac{\sum_1^n d_i \cdot m_i}{\sum_1^n m_i}, \% \quad (3)$$



Рис. 1. –Гранулометрическая характеристика хвостов обогащения АО «ЕВРАЗ КГОК»

По результатам анализа можно сказать, что анализируемая проба хвостов представляет собой неодородный состав по гранулометрическим характеристикам, со средневзвешенным размером 0,439 мм. В пробе присутствуют выходы мелких, пылевидных фракций, которые, вероятно, будут растворяться в воде, а фракции более крупные – существовать в качестве осадка.

#### ***Определение реологических параметров растворов пульпы.***

Определение реологических параметров пульпы было осуществлено на основе реометрии растворённых в воде хвостов при различных концентрациях и средневзвешенных крупностях частиц на ротационном вискозиметре типа Брукфильда.

Результаты измерения показывают набирание вязкости при относительно высоких скоростях сдвига, больше  $25 \text{ c}^{-1}$  при растворении фракции до 106 мкм, что представляет собой дилатантные свойства. В качестве калибровки проводились измерения на воде, в которой было растворение.

Дальнейшее увеличение концентрации пульпы не даёт прироста вязкости воды, что говорит о нерастворимости крупных частиц, больше 106 мкм, в воде.

Измерения, проведенные при концентрации 10% показывают, что вязкость зависит от скорости сдвига следующим образом:

$$\mu = 0,0294\dot{\gamma} + 0,3 \quad (3)$$

А кривая текучести будет описываться уравнением:

Таблица 1

Результаты ситового анализа хвостов обогащения руд

№ класса	Крупность фракции, мкм		Средняя крупность, мкм	Масса, г	Выход фракции	Накопленная доля
	Max	Min				
1	106	-	106	53,8	9%	9%
2	212	106	159	127,07	21%	30%
3	300	212	256	92,72	16%	46%
4	425	300	362,5	106,16	18%	64%
5	600	425	512,5	68,85	12%	75%
6	850	600	725	64,36	11%	86%
7	1180	850	1015	36,48	6%	92%
8	-	1180	1180	45,95	8%	100%
Итого, г:	595,39		Средневзвешенный размер частиц, мкм			438,91

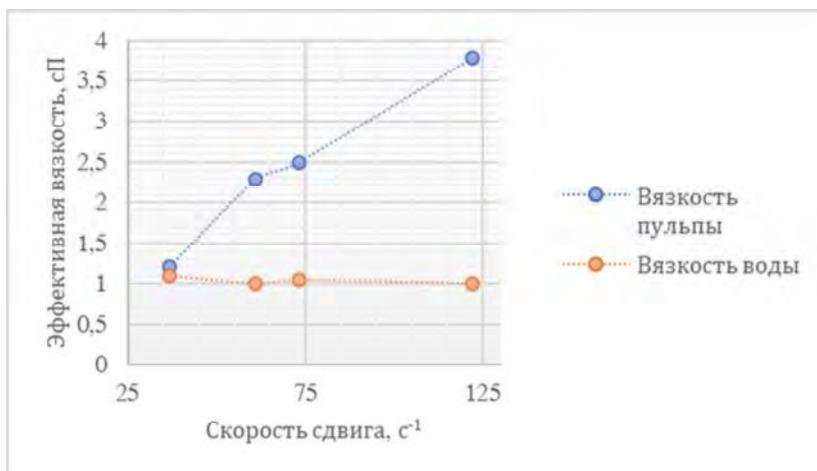


Рис. 2 – Результаты реологических исследований

$$\tau = 0,0294\dot{\gamma}^2 + 0,3\dot{\gamma} \quad (3)$$

**Выводы:** растворённые хвосты обогащения представляет собой двухфазный состав – слабая эмульсия, набирающая вязкость при



относительно высоких скоростях сдвига и отдельные взвешенные частицы, крупностью более 106 мкм. Образование эмульсии происходит только при данном классе крупности при концентрации класса более 3,53%. Учитывая гранулометрический состав пробы, можно сделать вывод, что основной вклад в абразивный износ стенок труб будут приносить именно фракции наиболее высокого класса крупности.

**Библиографический список:**

1. Александров В.И. Гидротранспорт сгущенных хвостов обогащения железной руды на Качканарском ГОКе по результатам опытно-промышленных испытаний системы гидро-транспорта / В.И.Александров, М.А.Васильева // Записки Горного института. 2018. Т.233. С.471-479. DOI:10.31897/PMI.2018.5.471
2. Александров В.И. Энергетическая эффективность гидравлического транспорта хвостов обогащения железной руды на Качканарском ГОКе / В.И.Александров, С.А.Тимухин, П.Н.Махараткин // Записки Горного института. 2017. Т. 225. С. 330-337. DOI: 10.18454/PMI.2017.3.330
3. Васильева М.А. Исследование полимерного материала рабочей камеры-канала магнитного насоса для перекачивания тяжелых нефтей / М.А.Васильева, С.Фёйт // Записки Горного института. 2016. Т. 221. С. 651-654. DOI: 10.18454/PMI.2016.5.651
4. Джваршешивили А.Г., Гидротранспортные системы горнообогатительных комбинатов, Недра, Москва, 1973 г., 352 стр., УДК: 622.693.4:621.646.943:532.595.2
5. Уилкинсон, У. Л. Неньютоновские жидкости [Текст] : Гидромеханика, перемешивание и теплообмен / Пер. с англ. канд. техн. наук З. П. Шульмана ; Под ред. акад. проф. А. В. Лыкова. - Москва : Мир, 1964. - 216 с. : ил.; 21 см.



УДК 624.131.1

**ОЦЕНКА ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ  
ИСТОРИЧЕСКОЙ ТЕРРИТОРИИ «КОМПЛЕКСА ПОСТРОЕК  
АДМИРАЛТЕЙСКОГО СУДОСТРОИТЕЛЬНОГО ЗАВОДА» И  
ИХ РОЛЬ В СОХРАНЕНИИ ОБЪЕКТА КУЛЬТУРНОГО  
НАСЛЕДИЯ «ДОМА УПРАВЛЯЮЩЕГО»**

**Вовкогон А.И.,**

**Научный руководитель Зайцев Н.С.**

*Санкт-Петербургский государственный технологический институт  
(технический университет) Санкт-Петербург, Россия*

*Рассмотрена проблема влияния современных геологических процессов на степень сохранности объекта культурного наследия. Сделан вывод об оценке ИГУ и категории сложности территории для дальнейшего ведения реконструкционных и реставрационных работ.*

*Ключевые слова: инженерно-геологические изыскания, объект культурного наследия, геологические процессы.*

Дом Управляющего или как его еще называют «Особняк Ф.К. Берда» расположен в Адмиралтейском районе города Санкт-Петербург на участке впадения реки Пряжи в Большую Неву. Данное территориальное расположение характеризует близкое залегание уровня подземных вод к поверхности. Грунтовые воды приурочены к установленным техногенным грунтам (0,2-3 м от поверхности), озерным и морским пескам пылеватым (1,7-2,7 м от поверхности) и к прослоям песка и пыли в толще озерных и морских супесей (5,2-5,7 м от поверхности). Сильно обводненное основание приводит к частым подтоплениям территории. Максимальное положение уровня грунтовых вод ожидается в периоды выпадения атмосферных осадков и интенсивного снеготаяния и, а также в периоды нагонных явлений со стороны Финского залива, вблизи дневной поверхности. Уровень грунтовых вод напрямую зависит от уровня воды в р. Нева. Проникающая в грунты основания капиллярная вода может вызывать снижение его прочности и связности.

Гидрогеологические объекты, наиболее тесно взаимодействующие с фундаментами и другими отдельными частями памятников, определяют условия развития экзогенных геологических процессов в сфере взаимодействия памятника с геологической средой разделяют на насыщенную зону и зону аэрации. Зона аэрации, в свою очередь делится на три пояса: пояс почвенной влаги (относится на данном участке к водам ПРС); промежуточный пояс (место перехода под действиями силы тяжести воды вниз от слоя ПРС к ИГЭ-1); капиллярная оболочка (каналы по которым вода поднимается из толщи песков и супеси наверх). Следы данных гидрогеологических объектов сильно заметны на заднем фасаде здания, где либо сильно разрушена, либо вообще отсутствует отмостка.

При изучении состояния стен памятников особое внимание уделено кирпичной кладке в нижней части, которая оказалась под слоем техногенных образований, тротуаров, отмосток, бетонных и асфальтовых покрытий. Эта часть подверглась разрушительному воздействию влажности и полному или частичному вымораживанию кладки, ее физическому выветриванию с образованием «шейки», что привело к значительному повышению напряжений. Поскольку, в настоящее время, поверхностные и грунтовые воды содержат значительное количество солей, то к физическим процессам разрушения кладки добавились и химические процессы, которые в значительной степени снижают сохранность и прочность субстрата раствора, кирпича.



Второй проблемой данной территории являются процессы связанные с морозным пучением. В толще сферы взаимодействия геологической среды и сооружения заключены грунты, которые при сезонном промерзании начинают увеличивать свои размеры и деформировать поверхность основания. По степени морозного пучения, при участии возможного сезонного переувлажнения, насыпные грунты (пески коричневые со щебнем, с обломками кирпичей, с примесью органических веществ, влажные и насыщенные водой) относятся к пучинистым грунтам; пески пылеватые влажные и насыщенные водой – к сильно- и чрезмерно пучинистым грунтам.

Важнейшим геокриологическим параметром, определяющим интенсивность и характер сезонных деформаций при морозном пучении, является глубина сезонного промерзания грунта. Фундаменты также влияют на картину промерзания, так как теплофизические характеристики кладки оказывают влияние на глубину промерзания (оттаивания) грунтов вблизи фундаментов, из-за более высоких значений теплопроводности, чем у грунтов. Регулярные изменения температуры грунтов приводят к тому, что в подошве фундамента и на местах его контакта с грунтом постепенно происходит локальное накапливание влаги, заполняющей пустоты фундамента. Этот циклический процесс является одним из главных в образовании фундаментных вод.

Третьей проблемой территории является повсеместное распространение на ней озерно-морских отложений четвертичной системы голоценового звена. Данные отложения представлены песками пылеватыми, средней плотности, серыми, с гравием, влажными и насыщенными водой. При динамическом воздействии пески пылеватые разжижаются и приобретают плавунные свойства, что в последствии может привести к дополнительной инженерной мелиорации грунтов оснований.

Двумя последними негативными условиями размещения объекта являются: большая мощность грунтов с низкими прочностными и деформационными характеристиками (суглинки пылеватые, ленточные, коричневые, текучей консистенции консистенции.); агрессивные и коррозийные свойства грунтов и грунтовых вод.

Инженерно-геологические условия площадки по совокупности факторов относятся ко II категории сложности инженерно-геологических условий (средней сложности) в соответствии с прил. А.1 СП 47.13330.2012.

Таким образом при проведении реконструкционных и реставрационных работ рекомендуется учесть опыт проектирования и реконст-

рукции в рассматриваемом районе. К основным техническим требованиям при проектировании и производстве работ следует отнести, что:

- при расчете объемов земляных масс необходимо установить нормативную глубину промерзания грунтов и рекомендуемые значения физико-механических свойств грунтов;

- из техногенных, морских и озерных песков пылеватых и прослоев песка и пыли в толще морских и озерных и озерно-ледниковых суглинков в строительные выемки будет поступать вода, поэтому при необходимости следует предусмотреть крепление их стенок, строительное водопонижение и водоотлив;

- учесть, что пески пылеватые влажные и насыщенные водой при динамических воздействиях могут приобретать пльвинные свойства;

- при строительстве необходимо предохранять дно строительных выемок от замачивания и промерзания;

- предусмотреть гидроизоляцию;

- для металлических и бетонных конструкций необходимо предусматривать защиту от агрессивного и коррозионного воздействия грунтов и грунтовых вод;

- предусмотреть защиту фундаментов существующих зданий от суффозионных процессов (выноса грунтов из-под фундаментов);

- осуществлять мониторинг состояний окружающей застройки.

Особое внимание следует уделить гидрогеологической обстановке и сфере ее влияния на разрушение фасада здания. Огромную роль в этом процессе будет играть не только химический состав воды, а также: условия в которых формируется данный состав (химический состав водовмещающих пород), гидродинамические характеристики потока ПВ, состав и степень сохранности цементирующего материала и реакция его взаимодействия с водами и т.д.. Подробный анализ всех факторов даст полную картину, на происходящий процесс и позволит не только замаскировать трещины, но и, возможно, их «излечить» не потеряв при этом исторический облик и сохранив функциональное назначение здания. Такой подход важен для подбора оптимального варианта гидроизоляционного материала для инъектирования трещин кирпичной кладки в условиях сильно обводненной местности.

#### ***Библиографический список:***

1. СП 47.13330.2016. *Инженерные изыскания для строительства. Основные положения.*

2. Пашкин Е.М. *Инженерно-геологическая диагностика деформаций памятников архитектуры. Монография. 4-е изд., доп. – М.: АНО «Традиция», 2022. — 368 с.: ил.*

3. *Технический отчет об инженерно-геологических изысканиях на объекте: «Выявленный объект культурного наследия «Дом управляющего», входящий в состав выявлен-*

ного объекта культурного наследия «Комплекс построек Адмиралтейского судостроительного завода» Проект ремонта, реставрации и приспособления для современного использования (корректировка). Раздел 1.1. Комплексные научные исследования» Архитектурно-реставрационная мастерская «ВЕГА». г. Санкт-Петербург, 2020 г., 89 с.



УДК 622.2

## **АНАЛИЗ ИСТОЧНИКОВ ВРЕДНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ КАРЬЕРНОГО ТРАНСПОРТА И ПУТИ ИХ УМЕНЬШЕНИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

**Юлдашматова З.С.,**

**Научный руководитель Мамажанов М.М.**

*Алмалыкский филиал НИТУ «МИСИС», г. Алмалык Республики Узбекистан*

*В статье рассматривается анализ потенциального вреда, наносимого различными видами карьерного транспорта на окружающую среду. Более того, предлагаются различные способы и методы снижения негативного воздействия карьерного транспорта на окружающую среду, включая оптимизацию использования топлива, разработку эффективной системы очистки выбросов и внедрение экологически устойчивых практик.*

Современные горнодобывающие предприятия не могут функционировать без использования различных средств карьерного транспорта. Карьерный транспорт - это комплекс оборудования и инфраструктуры, используемых для перевозки горных материалов при открытой разработке месторождений. Однако, с ростом масштабов горнодобывающих работ по всему миру возникает необходимость в защите окружающей среды от негативного воздействия карьерного транспорта. Разнообразный ассортимент оборудования и транспортных систем неблагоприятно влияет на почву, водные ресурсы, качество воздуха, растительный и животный мир, а также на здоровье людей. Сохранение природной среды и эффективное использование природных ресурсов становятся важными экономическими и социальными проблемами. Процесс добычи полезных ископаемых сопровождается значительным уровнем загрязнения окружающей среды.

Хорошо известно, что автомобильный транспорт карьеров является одним из основных источников загрязнения окружающей среды.

- Загрязнение воздуха: выбросы отходов при разработке карьеров и выхлопы от двигателей автомобилей могут загрязнять окружающий воздух токсичными веществами, что негативно сказывается на качестве воздуха и здоровье людей. Разрушение почвы: Движение крупных грузовиков и машин может вызвать компактацию почвы, уменьшая ее плодородие и способность удерживать влагу.

- Окружающая среда: Пыль, шум и вибрации, создаваемые карьерным автотранспортом, могут оказывать негативное воздействие на животный и растительный мир, включая снижение биоразнообразия.

- Водоохранные проблемы: Неправильное обращение с топливом и маслами на карьерах может привести к загрязнению водных ресурсов, включая реки и озера.

Железнодорожный транспорт более экологичен, чем автомобильный, благодаря меньшему удельному расходу топлива, широкому использованию электрической тяги и меньшей площади отчуждения земель. С другой стороны, железнодорожный транспорт в карьерах может оказывать негативное воздействие на окружающую среду в силу следующих факторов:

- Загрязнение воздуха выхлопами тепловозов. Это приводит к увеличению концентрации в воздухе оксидов азота, углерода, сажи и других вредных веществ.

- Загрязнение водных источников нефтепродуктами, тяжелыми металлами, пестицидами и другими химическими веществами, которые могут просачиваться в почву и грунтовые воды при авариях, разливах и неправильной утилизации отходов.

- Загрязнение почвы и растительности пылью, газами, жидкостями и твердыми отходами от железнодорожного транспорта и железнодорожной инфраструктуры. Это может нарушить естественный элементный баланс, снизить плодородие почвы и биоразнообразие растений.

- Может оказывать негативное влияние на здоровье и поведение животных и людей. Может вызывать стресс, беспокойство, нарушения сна, потерю слуха и другие проблемы.

- В горнодобывающей промышленности мелкодисперсная пыль, образующаяся при бурении, взрывных работах, оказывает значительное влияние на экологию окружающей среды. Очень большие объемы пыли уносятся на большие расстояния от карьера.

Конвейерный транспорт имеет ряд преимуществ перед автомобильным или железнодорожным транспортом, таких как высокая производительность, низкая стоимость, меньшее отчуждение земель и



снижение выбросов отработанных газов. Однако конвейерный транспорт также оказывает вредное воздействие на экологию карьеров, например:

- Загрязнение воздуха пылью, которая поднимается при движении конвейера и разгрузке материалов. Пыль может содержать токсичные вещества, такие как тяжелые металлы, сера, азот и другие элементы. Пыль может проникать в дыхательные пути человека и животных, вызывать аллергии, бронхит, астму и другие заболевания.
- Загрязнение водных источников сточными водами, которые образуются при мытье конвейеров или при дождях. Сточные воды могут содержать нефтепродукты, химические реагенты, пестициды и другие опасные вещества, которые могут проникать в почву и грунтовые воды. Это может привести к снижению качества питьевой воды, снижению биоразнообразия водных организмов и нарушению гидрологического режима.
- Загрязнение почвы и растительности отходами конвейерного транспорта, такими как изношенные ленты, тросы, ролики, шкивы и другие детали. Отходы конвейерного транспорта могут содержать полимеры, резину, металлы и другие материалы, которые могут разлагаться долгое время и выделять вредные вещества. Это может нарушать естественный баланс элементов, снижать плодородие почвы и биоразнообразие растений.
- Шум и вибрация от работы конвейерного транспорта, которые могут негативно влиять на здоровье и поведение человека и животных. Шум и вибрация могут вызывать стресс, беспокойство, нарушение сна, снижение слуха и другие проблемы.

#### **Пути уменьшения вредного воздействия**

Существует несколько способов уменьшить влияние ДВС на экологию, например:

- Использовать более эффективные и экологичные виды топлива, такие как сжиженный природный газ (LNG), биотопливо или водород.
- Улучшить конструкцию и настройку ДВС, чтобы повысить их эффективность, снизить расход топлива и уменьшить выбросы.
- Переходить на более экологичные виды транспорта, такие как электромобили, гибридные автомобили, велосипеды или общественный транспорт. Например, гибридные автомобили имеют два типа двигателей: электрический и ДВС. Электрический двигатель питает автомобиль при низкой скорости или при остановке, а ДВС включается при высокой скорости или при необходимости зарядки аккумуляторов.
- Соблюдать правила экономичной езды, такие как избегать

частого торможения и разгона, поддерживать оптимальную скорость, проверять давление в шинах и своевременно менять масло и фильтры.

Для уменьшения влияния конвейерного транспорта на экологию необходимо принимать различные меры по предотвращению, контролю и устранению загрязнений. Например:

- Использовать более экологичные виды конвейеров, такие как закрытые ленточные конвейеры или аэроконвейеры. Закрытые ленточные конвейеры имеют специальную оболочку, которая предотвращает подъем пыли и утечку материалов. Аэроконвейеры используют воздушный поток для перемещения материалов, что снижает трение и износ ленты.

- Улучшать конструкцию и настройку конвейеров, чтобы повысить их эффективность, снизить расход энергии и уменьшить шум и вибрацию. Например, можно использовать более легкие и прочные материалы для лент и тросов, устанавливать бесшумные ролики и шкивы, регулировать скорость и натяжение конвейера.

- Применять различные системы очистки пыли и сточных вод, такие как фильтры, циклоны, осадители, очистные сооружения и другие средства. Например, можно устанавливать фильтры на выходах конвейера, чтобы задерживать пыль, или циклоны, чтобы отделять пыль от воздуха. Также можно собирать сточные воды в специальные емкости и очищать их от нефтепродуктов и других веществ.

- Переходить на более экологичные виды транспорта, такие как трубопроводный или вертикальный транспорт. Трубопроводный транспорт использует гидравлический или пневматический привод для перемещения материалов по трубам. Вертикальный транспорт использует подъемники или лифты для перемещения материалов по шахтам или колодцам.

Для снижения влияния железнодорожного транспорта в карьерах на экологию необходимо принимать различные меры по предотвращению, контролю и устранению загрязнений. Например:

- Использовать более эффективные и экологичные виды топлива, такие как сжиженный природный газ, биотопливо или водород.

- Улучшать конструкцию и настройку тепловозов, чтобы повысить их эффективность, снизить расход топлива и уменьшить выбросы.

- Применять различные системы очистки выхлопных газов, такие как каталитические нейтрализаторы, фильтры твердых частиц, системы рециркуляции отработанных газов или системы избирательного каталитического восстановления.

- Переходить на более экологически безвредные виды транспорта, такие как электровозы или гибридные локомотивы.



### **Заключение**

Важно подчеркнуть, что снижение вредного воздействия карьерного транспорта требует совместных усилий отрасли, государства и общества в целом. Экологическая осознанность и стремление к устойчивым практикам важны для сохранения окружающего мира.

Исследования и разработки в сфере уменьшения воздействия карьерного транспорта на окружающую среду остаются актуальными и должны продолжать развиваться, чтобы минимизировать экологические риски и создать более устойчивую будущую для наших экосистем и планеты в целом.

#### ***Библиографический список:***

1. Журнал «Природа и человек». №8 2003 изд.: Наука Москва 2000.
2. Бондаренко Е.В., Ерохов В.И., Статья: Экспериментальные исследования режимов работы автотранспортных средств в промышленных условиях эксплуатации. - Вестник ОГУ, 9'2004.
3. Журнал «Золото и технологии», № 4 (58)/декабрь 2022 г.
4. Стратегия снижения риска опасного загрязнения окружающей среды на открытых разработках / Сиваракша Д.М., Ракишев Б.Р., Молдабаев С.К., Н.А. Шулаева // Горный журнал Казахстана. – 2010. – № 6. –с.37.



УДК 622.271.32

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ОТРАБОТКИ ВЫСОКИМИ УСТУПАМИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЦЕМЕНТНОГО СЫРЬЯ**

**Вершиловский В.А., Зуевич С.А.,**

**Научный руководитель Цыбуленко П.В.**

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Беларусь*

*Рассмотрено применение открытых геотехнологий добычи  
полезных ископаемых за счет увеличения высоты вскрышных  
уступов*

Постоянное воздействие добычи полезных ископаемых, которое увеличивает ущерб, наносимы окружающей среде при добыче глин, показывает необходимость применения открытых геотехнологий добычи полезных ископаемых с обоснованием параметров технологиче-

ских процессов и основных элементов систем разработки, которое обеспечивает уменьшение объемов извлечения вскрыши, площадей изымаемых земель, а также повышение полноты освоения недр. В Беларуси уже разведано более 240 месторождений различных видов глин, расположенные по всей территории Беларуси. На моренные, озерно-ледниковые и осадочные приходится около 220 месторождений, шесть месторождений тугоплавких глин.

Применение открытых геотехнологий добычи полезных ископаемых в сложных горно-геологических условиях во многих случаях влечёт к оставлению за проектными контурами нижних горизонтов карьера значительное количество уже вскрытых запасов. Ведение горных работ на нижних горизонтах карьеров в сложных горно-геологических условиях приводит к уменьшению производительности добычного и вскрышного оборудования, по причинам, усложнения организации горных работ. Снижение эффективности открытой разработки месторождений глин на последних стадиях работы является большой проблемой для предприятий, требующей тщательного рассмотрения с принятием новых технологических решений. Одно из перспективных направлений совершенствования открытой геотехнологии является увеличение высоты вскрышных уступов, которое положительно влияет на количественные и качественные показатели добычи глин. Применение технологии разработки месторождений глин высокими уступами требует применения специальных методов ведения горных работ.

Известные методы эксплуатации и проектирования месторождений глин открытым способом позволяют с достаточной точностью вычислять высоту уступа для месторождения глин, которая всегда устанавливается проектом постоянной на весь период эксплуатации месторождения. Несмотря на это, заданная проектная высота уступа не всегда является оптимальной с учетом всех факторов, влияющих на устойчивость уступа.

Одной из наиболее перспективных схем отработки высоких уступов на месторождении глин, которая имеет широкое применение на практике, является схема с разделением вскрышного уступа на два подступа. При использовании этой схемы, работа осуществляется следующим образом: экскаватор с прямой лопатой или драглайн производит сброс породы с верхнего подступа на рабочую площадку нижнего подступа, а экскаватор с большой производительностью или два экскаватора производят погрузку породы из забоя нижнего подступа и породы, сброшенной с верхнего подступа в средства автотранспорта или в вагоны. Данная схема может позволить вести отработку уступов высо-



той до 23-38 метров в зависимости от выбранной модели выемочного оборудования, упростить доступ автотранспорта или железнодорожного транспорта на рабочий горизонт за счёт уменьшения количества горизонтов, сократить ширину рабочих площадок на рабочем борту карьера и, за счёт этого увеличить угол откоса рабочего борта.

При разработке вскрышных уступов большой мощности в условиях горизонтально или пологозалегающих месторождений глин во многих случаях необходимо применение высоких уступов. Одним из путей значительного увеличения технико-экономических показателей разработки месторождений глин является переход на отработку высокими уступами с использованием нового добычного и вскрышного оборудования, что также позволяет упростить вскрытие рабочих горизонтов. Обоснование параметров разработки и технологии высокими уступами представляет важную социально-экономическую проблему, так как позволяет увеличить объём добытого полезного ископаемого на месторождении глин открытым способом при сокращении экологического воздействия и увеличению сроков разработки месторождений. Основными факторами, которые могут ограничить применение технологии разработки высокими уступами являются ограничение высоты уступа рабочими параметрами выемочно-погрузочного оборудования, в частности максимальной глубины или высоты черпания экскаваторов. Преимуществом данной технологии заключается в возможности управлении углом откоса рабочего борта карьера, что позволит уменьшить величину коэффициента вскрыши, сократить количество транспортных горизонтов и иных параметров разработки.

Развитие научно-методических основ управления параметрами рабочей зоны карьера за счет своевременного перехода на технологию с высокими уступами позволит увеличить производственную мощность карьера, расширить минерально-сырьевую базу предприятий, увеличить полноту отработки запасов месторождений с ростом периода эффективного функционирования горнотехнической системы открытых работ, снизить эксплуатационные затраты на добычу за счёт роста производственной мощности, сокращение затрат на подготовку горных пород к выемке и транспортирование вскрыши благодаря формированию и оптимизации параметров в единые схемы вскрытия, заблаговременно отстраиваемые.

***Библиографический список:***

- 1. Оника С.Г., Халявкин Ф.Г., Бабак Д.И. Варианты технологии вскрышных работ при расширении карьера «Гралево» и их оценка // Горный журнал. 2012. – № 4. – С. 5-12.*
- 2. Обоснование параметров и разработка технологии эффективного перехода к отработке мощных угольных месторождений высокими вскрышными уступами: авторе-*

ферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук: специальности 25.00.21 Теоретические основы проектирования горно-технических систем, 25.00.22 Геотехнология (подземная, открытая и строительная) / Федотенко Виктор Сергеевич

3. Федотенко В. С., Струков К. И., Бергер Р. В. Перспективы применения высоких уступов при комбинированной разработке Светлинского золоторудного месторождения // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2019. – № 12. – С. 67–75. DOI: 10.25018/0236-1493-2019-12-0-67-75



УДК 65.01

## **ПЕРЕХОД НА ESG В АРКТИКЕ: ОПЫТ РОССИЙСКИХ КОМПАНИЙМИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО КОМПЛЕКСА**

**Печенкина В. А.,**

**Научный руководитель Соловьева В. М.**

*Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II,  
г. Санкт-Петербургский, Россия*

*В работе рассматриваются принципы ESG-концепции, обосновывается важность их интеграции в деятельность компаний, ведущих свою деятельность в Арктике. Представлен анализ соответствия арктических компаний ESG-концепции.*

*Ключевые слова: факторы ESG (Environmental, Social, Governance), Арктика, устойчивое развитие, минерально-сырьевой комплекс (МСК)*

В современном мире, в связи с актуальностью глобальных проблем, разрабатываются новые концепции для работы организаций, которые бы позволили скоординировать различные сферы (жизни) и обеспечить эффективную работу компании.

ESG-концепция была сформирована в 2004 бывшим генеральным секретарем ООН Кофи Аннаном. В ней отражены такие принципы, как ответственное отношение к окружающей среде, социальная ответственность и высокое качество корпоративного управления[1]. В России о данной концепции заговорили значительно позже, однако в настоящее время происходит активное внедрение принципов ESG в деятельность организаций на основе успешного зарубежного опыта[2].

Российскими учеными даются следующие определения ESG: ESG – экологические и социальные факторы, а также факторы корпоративного управления, которые соблюдают компании, а также

учитывают инвесторы и финансирующие организации в инвестиционных стратегиях и кредитной политике [3].

Не стоит отождествлять понятия «устойчивое развитие» и «ESG-концепция». ESG принципы базируются на концепции устойчивого развития и не являются правовыми, однако повышенное внимание со стороны заинтересованных частных лиц и государств дает им возможность оказывать значительное влияние на развитие правовых инструментов[4].

В последнее время арктические регионы уделяют особое внимание ESG-принципам [5]. Арктика обладает огромным ресурсным потенциалом, на её территории располагаются разнообразные и уникальные ресурсы, что обуславливает инвестиционную привлекательность и значимость реализации проектов в данной зоне[6]. Однако Арктические регионы также имеют ряд проблем, которые необходимо учитывать и нивелировать при реализации проектов на данной территории[7].

Экологические проблемы обусловлены непрочностью экосистем арктических территорий и необходимостью развития отраслей, требующих значительного потребления природных ресурсов. Инфраструктурные проблемы возникают в связи с износом имеющихся объектов инфраструктуры и их высокой стоимостью, расстоянием и сложной логистикой. Социальные проблемы арктических регионов предопределяют особую организацию жизнедеятельности в существующих климатических условиях [8]. Неизбежность столкновения интересов организации и проекта с представленными проблемами и потребность преодоления возникающих вследствие этого противоречий призывают к рассмотрению внедрения ESG принципов в работу компаний арктических регионов. Некоторые рейтинговые группы присваивают ESG-рейтинг не только компаниями, но и фондам, а также регионам [9].

Учитывая приведенные выше проблемы, компаниям минерально-сырьевого комплекса важно искать новые подходы к управлению и осуществлению деятельности в рамках сохранения баланса между экономическими эффектами, социальными и экологическими последствиями.

ESG-концепция на данный момент находится на этапе разработки и внедрения, методы оценки не определены и разнятся в регионах. Ввиду чего представляется важным исследовать приверженность арктических компаний МСК ESG-принципам, входящих в рейтинг «Полярный индекс». Данный рейтинг ранжирует компании, работающие в Арктике по тому, насколько их развитие соответствует достижению

высоких экономических показателей, выполнению социальных обязательств и ответственному отношению к окружающей среде, то есть отвечает критериям устойчивого развития. [10] Компаниям присуждается определенный ранг, в зависимости от вовлеченности принципов устойчивого развития в деятельность организации: А – активная политика, В – умеренная политика, С – недостаточно активная политика в области устойчивого развития.

Проанализируем деятельность семи первых компаний минерально-сырьевого комплекса рейтинга «Полярный индекс» на соответствие принципам ESG. Исследование опирается на открытые источники информации, представленные на сайтах компаний – годовые отчеты, отчеты об устойчивом развитии, утвержденные стратегии. Результаты представлены в таблице 1.

**Таблица 1.**

Исследование приверженности компаний МСК, имеющих активы в Арктике, ESG-принципам

Наименование компании	Отрасль	Упоминание ESG в стратегиях	Отчеты по ESG	Упоминание ESG в отчетах об устойчивом развитии	Участие в ESG-рейтингах	Членство в ESG-альянсе
ПАО «НК» Роснефть»	Нефтегазовая	+	-	+	+	-
ПАО «Северсталь»	Горно-металлургическая	+	-	-	+	+
ООО «Башнефть-полюс»	Нефтяная	-	-	-	-	-
ПАО «АК Алроса»	Алмазодобывающая	-	-	-	+	-
ПАО «Газпром нефть»	Нефтегазовая	-	+	+	+	+
ПАО «ГКМ «Норильский никель»	Сталелитейная и горнодобывающая	+	-	+	+	-
ОК «Русал»	Алюминиевая	+	-	-	+	+



Также стоит учитывать, что ESG-альянс начал свою деятельность в январе 2022 года и основными задачами на данный момент ставит сохранение и продвижение ESG-повестки, создание методологии в сфере ESG.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что, несмотря на признание организациями необходимости внедрения ESG-концепции в работу арктических компаний минерально-сырьевого комплекса, частое упоминание в стратегиях развития и участие в ESG-рейтингах, принципы ESG не внедрились в работу организаций Арктики. Компании отдают предпочтение вкладу в устойчивое развитие и упоминают ESG вкупе с целями устойчивого развития ООН. ESG-отчетность имеет лишь небольшая часть компаний, в основном ориентированная на зарубежных инвесторов, упоминание ESG принципов в отчетности об устойчивом развитии происходит чаще, однако в подавляющем большинстве случаев оглашается факт того, что деятельность компании соответствует ESG принципам, но описание конкретных мер по осуществлению ESG-трансформации не приведено.

Как итог, можно говорить о том, что российские арктические компании, осуществляющие деятельность в сфере добычи и переработки минерального сырья, заинтересованы в ESG-трансформации и считают соблюдение ESG принципов необходимостью, однако из-за новизны концепции, неопределенности критериев оценки, размытого представления о необходимых действиях и актуальности концепции не считают ESG-трансформацию приоритетной.

**Библиографический список:**

1. *Who cares wins : connecting financial markets to a changing world / Ed/ by ABN Amro, Aviva, AXA Group, 2017, pp. 4-8.*
2. *Международный опыт применения стандартов ESG («Environmental, Social, Governance») и возможности его использования в России: аналит. доклад, июнь 2020 / Российско-Британская рабочая группа по корпоративному управлению. М.: [б.и.], 2020 – с. 16–22.*
3. *Батаева Б. С. Оценка интереса инвесторов к нефинансовой информации публичных компаний. Зарубежный опыт. // Управленческие науки в современном мире. – 2015. – Т. 1, № 1. – С. 262-266. – EDN VPWNXP.*
4. *Соколова Н.А., Теймуров Э.С. Соотношение Целей устойчивого развития и ESG-принципов. Вестник Университета имени О.Е. Кутафина (МГЮА). 2021;(12):171-183.*
5. *Об Арктике // Инвестиционный портал Арктической зоны России: [сайт]. – 2023. – URL: <https://arctic-russia.ru/about/> (дата обращения: 25.10.2023).*
6. *ГРР в Арктике: ресурсный потенциал и перспективные направления / П.Г. Мельников [и др.] // Журнал «Neftegaz.RU». 2020. №1.*
7. *Дмитриева Д.М., Филатова И.И., Стройков Г.А. ESG повестка и устойчивое финансирование проектов арктического региона: проблемы и перспективы. Материалы XI Международной научно-практической конференции. 2022. С. 47–49. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50341475>*

8. ESG-инвестирование – новый подход к устойчивому развитию арктических регионов России / Н.П. Иватанова, И.А. Стоянова // Известия ТулГУ. Науки о Земле. 2021. Вып. 4. – с. 611-618.

9. Все рэнкинги // Сайт рейтинговой группы RAEX: [сайт]. – 2023. – URL: [https://raex-rr.com/all\\_rankings/](https://raex-rr.com/all_rankings/) (дата обращения: 24.10.2023)

10. Рейтинги устойчивого развития компаний и регионов Арктики / Полярный индекс: [сайт]. – 2023. – URL: <https://polarindex.ru/> (дата обращения: 27.10.2023)

---





# **АРХИТЕКТУРА, ПРОМЫШЛЕННОЕ И ГРАЖДАНСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

УДК 69.003.13

## **РАСКРЫТИЕ СИЛЬНЫХ И СЛАБЫХ СТОРОН ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ (BIM)**

**Иванни А.В.**

**Научный руководитель Вялкова Н.С.**

*Тульский государственный университет», г.Тула, Россия*

*В статье рассмотрены преимущества и недостатки перехода на информационное моделирование.*

Информационное моделирование зданий (от англ. Building Information Modeling, BIM) – процесс, по результатам которого воссоздается информационная модель здания (сооружения), в которой, для каждой стадии соответствует некоторая модель, отображающая объем обработанной на этот момент информации о здании или сооружении, к которой имеют доступ все заинтересованные лица.

Крупным аргументом BIM-технологий является 3D-визуализация проекта, которая позволяет управлять процессами строительства объекта на всех его стадиях. Разработка здания в качестве 3D модели предоставляет возможность не только сравнить между собой самые оптимальные проектные решения, но и сделать выбор в сторону лучшего варианта, при этом в лучшем виде преподать проект согласующим органам и заказчику.

Также важным преимуществом является централизованная база данных модели, которая не только эффективно обеспечивает, управление вносимыми изменениями, но и упрощает сам процесс. Внесение изменений в проект происходит параллельно, что позволяет момен-

тально наблюдать отображением данных действий во всех представлениях: фасадах, разрезах или на планах этажей. Всё это уменьшает трудозатраты и количество ошибок, возникающих в проектировании, а значит приводит к экономии средств и повышению качества работы.

Для строительных организаций BIM-технологии способствуют:

1. Нахождению рентабельного варианта, принятию важных решений на каждом этапе профессиональной деятельности.
2. При помощи аналитического инструментария программы получению на всех этапах оперативной аналитической информации, обеспечение заказчика актуальными данными для стратегического мониторинга и планирования.
3. Точной оценки стоимости строительства и ее снижению.
4. Контролю полноценного выполнения каждой стадии сооружения объекта.
5. Соблюдению общепринятых требований по безопасности, охране окружающей среды и труда.

Распространение BIM в России началось сравнительно недавно. На законодательном уровне с 2022 года. Низкие темпы распространения BIM обусловлены следующими проблемами:

1. Одна из основных проблем, заключается в том, что данные технологии требуют достаточных вложений и затрат. Средства необходимы для дорогостоящего программного обеспечения и вычислительной техники, поддерживающей его работу.
2. Отсутствие соответствующей нормативной базы. Чтобы начать применять BIM-технологии повсеместно, а не локально, необходимо установить их полное соответствие с Градостроительным кодексом. Для проведения экспертизы BIM-модели, необходимо подготовить весь комплекс плоскостных чертежей, добавив к ним информационную модель.

Использование информационных моделей в будущем ведет к воссозданию виртуальной реальности, которая несёт в себе максимум информации, сопряженной с различными областями строительного процесса, для наиболее полного и отчетливого восприятия ее не только заказчиком, но и исполнителем.

Внедрение новейших информационных технологий и дальнейшая цифровизация всей строительной отрасли проходит на фоне перехода на отечественное программное обеспечение.

Подход к проектированию зданий с помощью BIM технологий позволяет получить комплексную обработку, в ходе проектирования всей архитектурно-конструкторской, технологической, экономической и другой информации о здании со всеми её связями и зависимостями,



что приводит к целостности и простоте понимания работы с проектом. Информационное моделирование применимо и для существующих сооружений. Полученная модель содержит необходимую информацию для решения конкретных задач, в том числе и для реконструкции, и для капитального ремонта инженерных систем здания.

Использование информационных моделей в будущем ведет к воссозданию виртуальной реальности, которая несёт в себе максимум информации, сопряженной с различными областями строительного процесса, для наиболее полного и отчетливого восприятия ее не только заказчиком, но и исполнителем.

Понятно, что переход на BIM – долгий и сложный процесс. Но несмотря на то, что в нашей стране BIM технологии развиваются не быстро, уже есть множество проектов, которые были реализованы с использованием трехмерных информационных моделей.

#### **Библиографический список**

1. Бачурина С.С., Голосова Т.С. *Этапы эффективного внедрения BIM в проектной компании // Современные проблемы управления проектами в инвестиционно-строительной сфере и природопользовании. 2016. С. 104-109.*

2. Гинзбург А.В. *BIM-технологии на протяжении жизненного цикла строительного объекта // Информационные ресурсы России. 2016. № 5. С. 28-31.*

3. Чегодаева М.А. *Этапы формирования и перспективы развития BIM-технологий // Молодой ученый. 2017. №10. С. 105-108.*



УДК 69.001.5

## **ПРОБЛЕМА ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СОВРЕМЕННОЙ И СУЩЕСТВУЮЩЕЙ ЗАСТРОЙКЕ**

**Колобаева В.О.,**

**Научный руководитель Чеботарев П.Н.**

*Тульский государственный университет, Россия, г. Тула*

*Рассмотрены современные технологии строительства, их применение и реализация, выделены новейшие системы, такие как «умный дом» и фотопанели для питания иных объектов.*

*Ключевые слова: современные технологии в строительстве, современная архитектура, умный дом, фотопанели, архитектура будущего.*

Архитектура будущего часто ассоциируется с футуристическими постройками, но ими удивить уже сложно. Причудливые фасады Захи Хадид (рис.1), например, уже сложно назвать новшеством — это сформировавшийся стиль.



**Рис.1 Generali Tower, архитектор- Заха Хадид**

Наравне со сложными формами теперь ценится и наполнение, а именно технологии, которые позволяют экономить энергию и ресурсы планеты. Еще несколько лет назад мало кто задумывался о важности систем сбора дождевой воды, теперь же это неотъемлемая часть современных проектов.

Все чаще реализуются проекты, где помимо сложнейшего конструктива, интересной формы и современных материалов, большую роль в которых играют функции этого сооружения.

Так, понятие «умный дом» (рис.2) уже никого не удивляет. Это удобно, экономично и безопасно. В таких домах помимо элементов, которые упрощают жизнь людей- автоматическое закрытие штор, регулировка освещения в различных зонах, голосовой помощник и др.- также есть элементы, отвечающие за безопасность- охранный блок, оповещающий о проникновении в жилище, противопожарные датчики с системой автоматического тушения, автоматическая регулировка со-



держания кислорода в помещении, поддержание оптимальной влажности.

Сейчас все больше людей подключают в своем жилище те или иные свойства «умного» дома, а ведь еще лет 10-15 назад это казалось чем-то новым, разработкой, которая до простого использования людьми дойдет совсем не скоро. Таким образом, можно сделать вывод, что через несколько десятилетий современные технологии придут в каждый дом, и будут вызывать не больше эмоций, чем сейчас вызывает электрический чайник на кухне.



**Рис.2 «Умный дом»**

Но данный проект показывает лишь пользу для одного конкретного человека или его семьи. В тоже время есть архитекторы из Норвегии разработали проект офисного здания, которое обеспечивает работу трамваев, тем самым принося пользу большей группе людей, а также сберегая нашу планету.

В Норвегии уже существует четыре офисных здания (рис.3). Внутри них ничего не напоминает о том, что это мини-электростанции: здесь находятся офисы и коворкинги, рестораны, конференц-залы, смотровые площадки на кровлях. Зато фасад и часть кровли- скошенная кровля- облицованы фотоэлементами, которые в свою очередь питают обычные городские трамваи.

Перечисленные примеры явно показывают, что помимо формы в современном мире, большую роль играет также- какие функции по

автоматической безопасности, сокращению электропотребления может нести та или иная постройка.



**Рис.3 Здание с положительным энергобалансом по проекту бюро Snøhetta**

Из этого можно сделать вывод, что архитектура будущего будет основываться на современных технологиях, их развитии и новшествах. И именно эти новшества влияют на внешний облик, характеризуют современный стиль. Фотоэлементы современных зданий, конечно, можно установить и на постройки прошлых времен, но их внешний вид будет уничтожен. Ведь сейчас при проектировке здания архитектор проектирует его уже под новые требования и учитывает их в облике здания.

Это ведет к тому, что здания прошлых эпох, выполненные в таких стилях, как барокко, классицизм, да и большая часть модернизма, не смогут функционально отвечать современным требованиям. А это ведет или к их переделке, возможно, это будет полная переделка внешнего облика или все же будет применена эклектика, в ходе чего произойдет слияние нескольких стилей и приспособление в современную среду. Так или иначе этих изменений не избежать.

Тенденции развития современных стилей таковы, что на первое место выходят простота, простор и функциональность. Именно под нее будет изменяться существующая застройка.



**Библиографический список:**

1. <https://www.admagazine.ru/architecture/vzglyad-vpered-kakoj-budet-arhitektura-buduschego>
2. <https://www.ecopoliscorp.com/about/projects/doma-iz-pererabotannogo-plastika/>
3. В.Л. Глазычев. Урбанистика. Издательство «Европа», Москва, 2008г.
4. Посохин М. Город для человека. Издательство «Прогресс», Москва, 1980г.
5. Красная книга культуры. Издательство «Искусство», Москва, 1989г.
6. <https://www.admagazine.ru/architecture/proekt-modulnyh-domov-iz-pererabotannogo-plastika>
7. [https://vk.com/wall-56024096\\_34000](https://vk.com/wall-56024096_34000)



УДК 72.03

## ПРОБЛЕМА СООТНОШЕНИЯ СТИЛЕЙ В ИСТОРИИ АРХИТЕКТУРЫ

**Колобаева В.О.,**

**Научный руководитель Пушилина Ю.Н.**

*Тульский государственный университет, Россия, г. Тула*

*Рассмотрены ключевые проблемы современной архитектуры, их причины и варианты разрешения, выделены стили, являющиеся решением грамотного соотношения стилей разного времени.*

*Ключевые слова: современная архитектура, проблемы архитектурных стилей, индустриальный стиль.*

Современный мир не стоит на месте, развиваются не только технологии, возможности, люди, но и подчиненная нам бытовая среда-наши потребности: жилище, питание, досуг. То, что раньше полностью покрывало потребности человека сейчас стало недостаточным. Люди стремятся усовершенствовать и упростить пространство вокруг себя.

Архитектура, образ мысли и представление о прекрасном очень сильно изменилось за последние столетия.

В XVIII веке господствовал стиль барокко (рис.1), характеризующийся пышностью форм, аристократичностью и незаурядностью сюжетов. В XIX ему на смену пришел классицизм (рис.2). Стиль, отличающийся своей симметрией, тектоничностью композиции и рациональным пропорционированием. В XX веке развивался модернизм (рис.3), характеризующийся отказом от простых линий и углов, стиль,



**Рис.1** Пример архитектуры барокко. Замок Ховард, Великобритания

который повторяет красоту природы, начинает использовать металл и стекло. А в XXI веке мы живем, погруженными в индустриальный стиль (рис.4). Индустриальный стиль подчеркивает острые углы, отвергает зонирование и поддерживает высокие пространства. Простота, простор и свободное пространство-то, что содержит в себе современная архитектура.

Все эти стили вытекали друг из друга, преобразовывая и совершенствуя. Но в тоже время- создавая абсолютно новую архитектуру.

Именно переход от одного образа к другому создает первую проблему- соотношение различных стилей в городской среде, создание гармоничного баланса, а также современная эксплуатация архитектуры прошлых столетий.

Сейчас, если сравнить стили последних 4 веков, взятые мною для проведения анализа, можно сказать, что стиль барокко и индустриальный- это понятия, образы абсолютно разные. Но как тогда уживаться архитектуре новой застройки и сооружениям прошедших столетий, ведь они неизбежно встречаются не просто в одном городе, но и на одной улице.



**Рис.2** Пример архитектуры классицизма. Академия художеств в Петербурге



**Рис.3** Пример архитектуры модернизма. Парламентское здание «Улей» в Веллингтоне.

На взгляд автора, существует два решения данной проблемы.

Первое- это уничтожить историю, корень современных стилей. Сносить старые постройки и возводить современные. Так будет целостный образ у городского пространства. К счастью, так не будут делать, поскольку архитектура развивается быстро, застройка плотная, процесс строительства не быстрый, не успев перестроить все на «современный лад» образ будет уже устаревший.



**Рис.4** Пример архитектуры индустриального стиля. Жилой дом.

Второе решение- применение эклектики, как для соотношения разностилевой архитектуры, так и для создания разного, но гармоничного объема городской среды.

Эклектика характеризуется сочетанием разнородных стиливых элементов или произвольным выбором стилистического оформления зданий или художественных изделий, имеющих иной смысл и назначение.

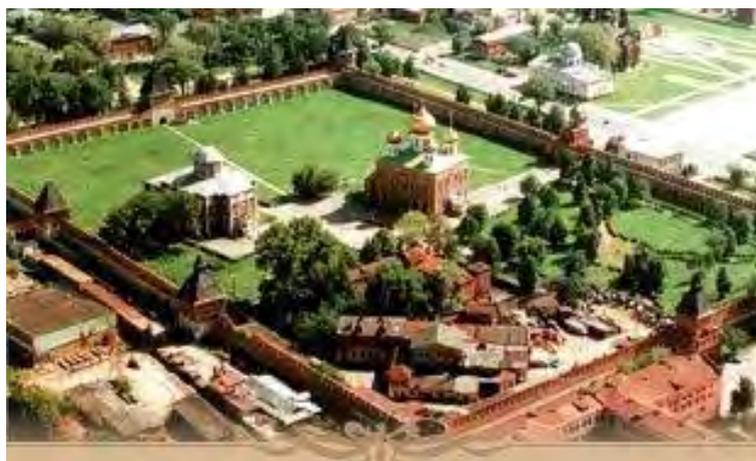
В нашем городе ярким примером эклектики, на мой взгляд, служит музейно-выставочный комплекс в Тульском Кремле (рис.5,6). До реконструкции это было одно Г-образное кирпичное здание. После реконструкции два оставшихся здания объединили стеклянным коридором, создав между ними огромное, простое, хорошо освещенное пространство (что полностью подходит под описание индустриального стиля), и сделали там музейный комплекс. Таким образом, архитекторы объединили сохранившуюся архитектуру прошлых веков и отлично



вписали ее в современную среду. Ведь несмотря на то, что Кремль является исторической застройкой, он расположен рядом со стеклянными великанами, диктующими современные реалии, и данное решение вписало его в окружающее пространство.



**Рис.5** Музейно-выставочный комплекс в Тульском Кремле после реконструкции



**Рис.6** Музейно-выставочный комплекс в Тульском Кремле до реконструкции

Эклектика- очень тонкий стиль, важно соблюдать гармонию и точность, поскольку очень легко оказаться не в гармоничном слиянии архитектуры разных эпох, а в пестром разносортном балагане.

Проблема соотношения стилей в современной архитектуре стоит сейчас особенно остро, когда меняется не только внешний облик здания, но и его функционал. Отсюда идет не только внешне- эстетическое преобразование и приспособление, но и внутренне- функциональное.

Стирать историю нельзя, и тогда единственный выход- именно приспособление старинной архитектуры в современное пространство, а также грамотное включение новых построек в уже существующую застройку.

#### **Библиографический список:**

1. Данилова Э.В. *Основы теории классической архитектуры : учебное пособие / Данилова Э.В.* — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 188 с. — ISBN 978-5-7964-2135-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90685.html>

2. Данилова Э.В. *Архитектура виллы от античности до модернизма : учебное пособие / Данилова Э.В., Вальшин Р.М.* — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 252 с. — ISBN 978-5-7964-2121-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91756.html>

3. Куликов А.С. *История архитектуры. Часть 1. Всеобщая история архитектуры : учебное пособие / Куликов А.С.* — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 107 с. — ISBN 978-5-8265-1795-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/85928.htm>

4. Казусь, И. А. *Советская архитектура 1920-х годов / И. А. Казусь - М : ПрогрессТрадиция, 2017. - 490 с. - ISBN 978-5-89826-536-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785898265366.html>*

5. Евангулова О.С. *Московская архитектура и ее создатели (первая половина XVIII века) / Евангулова О.С.* — Москва : Прогресс-Традиция, 2014. — 430 с. — ISBN 978-5-89826-428-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/27855.html>

6. Хмельницкий, Д. *Архитектура Сталина. Психология и стиль / Д. Хмельницкий - М : Прогресс-Традиция, 2017. - 561 с. - ISBN 978-5-89826-547-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785898265472.html>*

7. Иодо, И. А. *Теоретические основы архитектуры : учеб. пособие / И. А. Иодо, Ю. А. Протасова, В. А. Сысоева - Минск : Выш. шк. , 2016. - 114 с. - ISBN 978-985-06-2519-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850625199.htm>*





УДК 502.36

## ЭКОПОСЕЛЕНИЯ, ЭКОКВАРТАЛЫ, ЭКОСИТИ

**Иванова У.Р.**

**Научный руководитель Исхаков Э.И.**

*Тульский государственный университет, г. Тула*

*Рассмотрена тема внедрения таких новых направлений в строительстве, как возведение экопоселений, экокварталов и экосити. Обзор мотивов возведения, основных принципов организации жизни в таких местах, принципов проектирования.*

Деятельность человека оказывает огромное влияние на природу и в большей степени носит негативный характер. Погоня за максимально комфортной жизнью на сегодняшний день уже привела к таким последствиям как загрязнение окружающей среды промышленными выбросами и отходами производственных предприятий, истребление множества видов животного и растительного мира, истощение недр, развитие парникового эффекта и глобального потепления, насыщение окружающей среды токсичными веществами... Список негативных воздействий жизнедеятельности человека на жизнь нашей планеты не ограничивается этими пунктами. Одни последствия вытекают из других и оказывают влияние не только на мир, окружающий человека, но и на него самого.

Многие люди сегодня стремятся переезжать из мегаполисов за город ради более чистого воздуха, экологичной жизни, уменьшения воздействия загрязненной среды на их здоровье. В настоящее время распространение приобретает организация экопоселений, экокварталов и экосити, где жизнь людей устраивается так, чтобы максимально возможно снизить уровень углеродного следа или достичь углеродной нейтральности и находиться достижь человеку экологического равновесия с природой.

Понятие «экологичный город», или «экогород» (ecocity) ввел в 1987 г. американский архитектор и эколог Ричард Реджистер — основатель и президент образовательных организаций EcocityBuilders и Urban Ecology.

Экосити - это новый и пока малочисленный вид городов с высоким качеством среды жизни, с экологичными зданиями из экологически чистых и безопасных строительных материалов и инженерными сооружениями, чаще всего это благоустроенная и экологически безопасная архитектурно-ландшафтная среда, с проработанными вопросами транспорта энергетических ресурсов, определяющие экологиче-

скую ответственность и социальную культуру. Как правило, экосити не преобразуются из уже возведенных ранее городов, а строятся с нуля по всем соответствующим требованиям. Примерами являются сегодня Nuе в Дании, Chengdu Great City в Китае, Neapolis Smart EcoCity на Кипре, Масдар в ОАЭ. Жители таких городов стремятся рационально использовать электроэнергию, расходовать и сохранять воду и продукты питания, снизить по-возможности потери тепла, уменьшить загрязнение почвы воздуха и воды. Такие города красивы и приятны восприятию человека, так как для них характерны близкие к природным зрительные, звуковые и запаховые поля. В экосити природная среда находится в состоянии экологического равновесия с урбанизированной средой.

Помимо основания экосити с нуля также практикуется в настоящее время устройство эокварталов уже возведенных городах с обычным укладом жизни. Подобные проекты постепенно получают распространение во многих странах мира.

Среди тенденций в организации экологически безопасного проживания людей наибольшей приближенности к нему достигли экопоселения. Впервые экопоселения появились в мире в конце 1960-х годов, а в Россию пришли в 1990-е годы. Экопоселения – это уже не только жизнь в уединенном экологически чистом месте, это мировоззрение, идеология. Основная пища жителей экопоселков – продукты сельского хозяйства, являющегося одной из основных сфер их жизнедеятельности. Они не используют автомобили и другой транспорт, осуществляющий выбросы в атмосферу. В качестве транспорта используются, например, велосипеды. Жители часто сами шьют себе одежду, используют только экологически чистые продукты. Однако, жители поселков часто не отказываются от мобильной сети и интернета, таким образом получая возможность удаленной работы без необходимости возвращения в городскую среду с дальними перемещениями с использованием транспорта. Численность экопоселков в среднем составляет до 500 человек, однако, наиболее удаленные от города поселения иногда не превышают численностью населения 100 человек. Количество проживающих в поселке семей не превышает 15-25, а все жители экопоселений вместе представляют собой общину. В каждом «зеленом месте» существует понятие «общий дом» - многофункциональное место для собраний по решению общих вопросов, проведению коворкингов, фестивальной деятельности, разноплановых встреч. В целом, общий дом – административно-культурный центр поселка. Официальной сертификации таких поселений на сегодняшний день не существует. Основные требования по организации экопоселков огра-



ничиваются застройкой вдали от тяжелого производства, крупных автомагистралей, на берегу озер и рек или в лесах.

Создание экопоселений, экосити и экокварталов помогает частично снизить вредное влияние человека на окружающую среду и воздействие последствий этого влияния на самого человека. Дальнейшее распространение данных тенденций – хорошая перспектива для снижения углеродного следа и устройства жизнедеятельности людей с минимизацией ее негативных последствий для окружающей среды. Автор считает эту тему перспективной, имеющий право на развитие, внедрение в недалеком будущем в культурное сознание людей.

**Библиографический список:**

1. <https://trends.rbc.ru/trends/green/601a74749a79478380ed40fe>
2. В.Л. Глазычев. Урбанистика. Издательство «Европа», Москва, 2008г.
3. <https://cyberleninka.ru/article/n/ustoychivoe-stroitelstvo-ustoychivaya-arhitektura-sozdanie-ekositi-vazhneyshie-zadachi-dlya-rossii>
4. <https://citibron.wixsite.com/club2b/post/4-проекта-экогородов-которые-уже-начали-реализовывать>
5. <https://www.den-za-dnem.ru/page.php?article=1292>



УДК 699.833

## **ПРЕИМУЩЕСТВА ВОЗВЕДЕНИЯ КРОВЕЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ С СИСТЕМАМИ ОЗЕЛЕНЕНИЯ**

**Ширяева А.С.**

**Научный руководитель. Пушилина Ю.Н.**

*Тульский государственный университет, г.Тула, Россия*

*Рассматриваются преимущества возведения кровельных покрытий с системами озеленения. Представлена информация по основным видам и преимуществам.*

*Ключевые слова кровли, растительность, озеленение, атмосфера, выбросы, вредные вещества.*

Изучая вопрос технологий возведения кровельных покрытий с системами озеленения, становится понятно, насколько остро стоит вопрос о внедрении в строительство «зеленых» технологий.

В данный момент города растут с поразительной скоростью. Активно застраиваются все большим количеством новых жилых ком-

плексов, развивается транспортная инфраструктура. Прогрессирует запыление и загазованность улиц в последствии большого количества общественного и личного транспорта. Также не стоит на месте производственная отрасль. Появляется все больше и больше заводов, фабрик, производств. Некоторые из них располагаются в черте города или рядом с ней. Конечно, при проектировании промышленных зданий наряду с другими разделами разрабатывается раздел по охране окружающей среды. В нем инженеры описывают средства и решения, благодаря которым отрицательное влияние производственных процессов на экологию становится возможным минимизировать. Но, как можно заметить, этого не всегда бывает достаточно. В совокупности с загрязнением атмосферы от городской застройки, выхлопов транспорта, выбросов с производств, мы видим печальную картину повышенного загрязнения воздуха.

В городе Туле располагается много производств, этот город, как и другие, быстро развивается, но и загрязняется. В данный момент концентрация PM<sub>2.5</sub> – так же известна как тонкодисперсная пыль или ультрадисперсные частицы – в городе Тула превышена в 2,8 раз выше рекомендуемого ВОЗ среднегодового значения качества воздуха [1]. PM<sub>2.5</sub> является главным загрязнителем воздуха на данный момент.

Как мы знаем, растительность прекрасно справляется с поглощением пыли. На улицах нашего города (города Тулы) присутствуют деревья, кустарники и прочая растительность, снижающая концентрацию пыли. Однако, как мы видим, этого недостаточно. Воздух все равно насыщен тонкодисперсной пылью и ультрадисперсными частицами в 2,8 раз больше допустимого предела. А что, если есть способ повысить концентрацию озеленения в городе, при этом не нагромождая дороги и тротуары массивными кустарниками? Существует способ размещения растений, газонов и даже парков над объектами инфраструктуры, это и есть «зеленые крыши», о принципах устройства и преимуществах которых далее пойдет речь.

На данный момент самая популярная классификация зеленых крыш – это экстенсивные и интенсивные [2]. Основное их различие в количестве и качестве ухода за растительностью.

Экстенсивные крыши требуют обработки растительного слоя один или два раза в год в целях поддержания оптимального функционала и внешнего вида. Растительный слой интенсивных крыш запрашивает гораздо больше усилий для поддержания не только основных функций, но и для дизайна и видового состава. В наших реалиях переход на более новые и экологичные технологии происходит очень медленно и нехотя по причине того, что людям очень сложно адаптиро-



ваться под что-то новое, перестраиваться на более полезный режим в первоначальный вред своему комфорту. Именно поэтому преимущественно будет использовать экстенсивные крыши для перехода с, например, рулонных кровель на зеленые.

Какие же преимущества имеет зеленая кровля помимо превосходного архитектурного облика и разгрузки для психологического состояния населения? Ниже разберем основные полезные функции.

Функции зеленых крыш можно разделить на 3 основных категории [3]:

1. Экологические и санитарно-гигиенические функции
2. Архитектурно-градостроительные функции
3. Экономические функции

Для начала отметим видимые преимущества экологических и санитарно-гигиенических функций:

- улучшение качества воздуха;

Качество того воздуха, который мы выдыхаем, играет очень важную роль в состоянии нашего здоровья, самочувствия и продолжительности жизни. К большому сожалению, как уже было сказано выше, скорый темп строительства, роста производств, увеличения автомобильного транспорта сильно снижает качество воздуха.

Существует официальная статистика, которая не дает быть опасениям за качество воздуха безосновательными [4]:

-приоритетный список городов Российской Федерации с наибольшим уровнем загрязнения атмосферного воздуха в 2009 г. включает 34 города с общим числом жителей 9,7 млн человек [4];

-в 40 субъектах Российской Федерации из тех, где проводятся наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха, более 54% городского населения находится под воздействием высокого и очень высокого загрязнения воздуха [4];

-в 10 из этих 40 субъектов воздействию высокого и очень высокого загрязнения воздуха подвержены более 75% городского населения, в том числе в Москве и Санкт-Петербурге — 100% населения [4].

Обустройство зеленых крыш является одним из вариантов в решении проблем загрязнения воздуха. Растительный слой на крышах нейтрализуют большое количество вредных веществ и примесей, поглощают CO<sub>2</sub>, насыщают воздух кислородом.

- фильтрация дождевых осадков и их эффективное применение;

Большая часть осадков, выпадающих в городах и производственных зонах, несет в себе значительное количество разных веществ и примесей, смытых с поверхностей, к примеру, очистных сооружений. Затем эти дождевые осадки попадают в канализацию, далее в реки,

озера и другие естественные водоемы. Это очень сказывается на качестве воды и ее потенциале в дальнейшем использовании. Но у зеленых крыш имеется вегетативный слой, который позволяет растительному слою поглощать большую часть дождевой воды для питания и нормального роста, а остальная часть – испаряется, продолжая естественный круговорот веществ в природе. Кроме водоудерживающего эффекта вегетативный слой служит фильтром, который способен поглощать вещества и примеси, содержащиеся в дождевых осадках. В итоге это все позволяет снижать нагрузку на системы канализации, а также улучшает качество воды, которая попадает в реки, озера и другие естественные водные источники.

- нормализация температурного режима в больших городах;

Очередной проблемой в наше время стали так называется «острова тепла», и зеленые крыши частично могут помочь в решении этой проблемы. «Острова тепла» возникают в крупных городах и больших производственных зонах в результате изменений ландшафтов, использования большого количества строительных материалов, которые не отражают тепло, а поглощают его. В результате температура воздуха на урбанизированных территориях становится на несколько градусов выше, чем в прилегающих сельских. Это негативно влияет на окружающую среду, здоровье людей и животных. Использование зеленых крыш позволит снизить температуру воздуха, ведь их поверхность обладает большим альбедо, чем поверхность привычных всем кровель. Наряду с этим вегетативный слой растений снижает температуру ливневых осадков, что в последствии приводит к охлаждению естественных вод.

- снижение уровня шума;

Конструкция зеленых крыш благодаря своей многослойности позволяет снижать уровень шума за счет звукопоглощающих свойств и делает жизнь более комфортной на верхних этажах зданий.

- экосистема для городских обитателей;

Нынешние темпы строительства городов и промышленных центров разрушают естественную среду обитания животных и птиц, лишая их возможности для выживания. Зеленые крыши частично компенсируют вырванные у природы территории и помогают сохранить биоразнообразие крупных городов.

Архитектурно-градостроительные функции не так многочисленны, но не менее важны:

- повышение качества внешнего вида зданий и сооружений;

Условия применения зеленых крыш позволяет создавать различные решения ландшафтного дизайна. Обустройство зеленых кро-



вель позволяет архитекторам и градостроителям увеличивать функционал зданий и сооружений и выделять их на фоне монотонной городской застройки.

- место сто для отдыха населения

Если добавить к озеленению кровли функцию эксплуатируемой, то появляется дополнительные возможности реализации. Например, времяпрепровождения жителей домов с озеленением кровли и их друзей.

- место для парковки автомобильного транспорта

Также при добавлении к озеленению функционала эксплуатации кровли, появляется возможность рассчитать необходимые нагрузки и создавать парковки непосредственно на крышах. Это значительно сократит место, занимаемое автотранспортом на улицах города, и позволит занимать его чем-то более полезным и эффективным.

- И, наконец, опишем экономические функции зеленых крыш:

- увеличение срока эксплуатации гидроизоляционного покрытия

Срок службы плоской крыши непосредственно зависит от срока службы материалов, из которых она состоит. Наличие в конструкции кровли растительных слоев, укладываемых непосредственно на гидроизоляционное покрытие, позволяет защитить его от экстремальных температур и температурных перепадов, ультрафиолетового излучения. Последние данные, полученные на основании испытания кровельных материалов серии Техноэласт на стойкость к химически агрессивным средам, показывают, что потенциальный срок службы кровельного покрытия, защищенного от воздействия ультрафиолета и механических повреждений, превышает 60 лет [3].

- возможность экономии энергии на отопление и кондиционирование

За счет своих теплоизолирующих свойств растительный слой способствует сохранению Тепла внутри помещения в холодный период, а в жаркие дни препятствует излишнему нагреванию воздуха в них. Именно это свойство позволяет сократить затраты на отопление в холодный период года и на кондиционирование в теплый.

- повышение инвестиционного потенциала строительства

Все вышеперечисленные качества, функции и преимущества зеленых крыш позволяют не только оценить очевидную пользу данной технологии, но повысить потенциал строительной области в области инвестиций

**Библиографический список:**

1. <https://www.igair.com/ru/russia/tula>
2. Vinnova. Шведские рекомендации для зеленых крыш

3. Технониколь. *Руководство по проектированию и устройству эксплуатируемых и зеленых крыш*

4. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2009 году».



УДК 7.05

## **ПРОБЛЕМА ОЗЕЛЕНЕНИЯ ТЕРРИТОРИЙ**

**Балаболкина А. В.**

**Научный руководитель Кошелева А. А.**

*Тульский государственный университет, г. Тула, Россия*

*В статье рассмотрена проблема озеленения городских пространств, снижения затрат ручного труда. Предложен дизайн-проект роботизированной системы для посадки саженцев, обоснована экологическая составляющая проекта.*

*Ключевые слова: озеленение пространств, саженцы, роботизированные системы, дизайн-проектирование.*

Озеленение территории – это благоустройство дворов, придомовых территорий, городских клумб и различных пространств.

Благоприятное воздействие на микроклимат и воздушную среду в городах оказывают не только деревья, кустарники, зеленые насаждения, но и цветы. Они влияют на экологическую защиту территории, выполняют роль защиты от пыли, шума, ветровых потоков.

Растения также выполняют средообразующие и эстетические функции, участвуют в создании цветочных композиций. В парках, городских пространствах, на набережных, улицах и придомовых территориях разбивают клумбы и цветники. Цветы высаживают в вазоны и кашпо вдоль проезжих частей и пешеходных зон улиц. Они являются одним из основных декоративных элементов внешнего облика города в весенне-летний период, моделируют цветовую гамму территории.

Однако, озеленение городских пространств – это большая ответственность. Необходимо создание эмоционально комфортного ландшафта. Целесообразно высаживать выносливые и неприхотливые в уходе растения, чтобы создавать благоприятную среду и комфортные



условия для жителей городов. Неправильно подобранные сорта могут вызывать у людей аллергические реакции или засохнуть и погибнуть.

Благоустройством территорий занимаются специалисты, преимущественно муниципальные службы. Они высаживают миллионы однолетних и двулетних саженцев, корневищных растений и луковиц.

К сожалению, при посадке растений озеленители затрачивают много ручного физического труда.

Решением данной проблемы может стать снижение затрат ручного труда, улучшение условий работы человека за счет передачи функций сажальщиков автоматическим и роботизированным системам посадки цветов и регулирования технологического процесса озеленения.

Роботизированные системы позволяют исключить человека из ряда тяжелых, однообразных операций, сокращают потери рабочего времени и опасности, связанные с человеческим фактором. Поэтому, разработка роботизированной системы в наши дни является крайне актуальной темой. Новые, современные технологии и материалы помогают создавать или модернизировать оборудование для более эффективной и удобной эксплуатации.

Предлагается разработка системы, содержащей: фургон для перевозки кассет с цветами, робот с манипулятором для посадки цветов в почву. Требования, предъявляемые к оборудованию:

- автоматизация процесса посадки растений;
- многофункциональность;
- эффективная посадка растений в больших масштабах;
- высокопроизводительная работа;
- безопасная и бережная перевозка саженцев в городской среде;
- независимость технологического процесса от погодных условий.

При проектировании объектов необходимо учитывать эргономические требования, антропометрические показатели, физиологию человека, а также особенности посадки цветов разных сортов. Транспорт должен быть безопасным и экологичным [1- 3].

Поставлена задача разработки выразительного образа, уникального формообразования, эргономичности объектов. Разработка проекта ведется, отталкиваясь от выбранной концепции: бионические природные формы.

Процесс дизайн-проектирования объектов предполагает несколько этапов. Такой подход к проектированию обеспечит создание качественного оборудования. На начальных этапах разработки матери-

ал может быть представлен в виде предпроектного исследования и эскизного поиска на основе методов дизайн-проектирования.

На представленном эскизе (рис. 1) с вариантами решения форм роботизированной манипуляторной системы применяется прямой метод аналогии - формы разрабатываются на основе бионики. За основу бионического образа взят кузнечик, а именно, его обтекаемая и многослойная форма. На рис. 1 показаны планируемые этапы работы робота-манипулятора: высадка ячеек с цветами и полив посаженных растений.



**Рис.1. Визуализация этапов работы робота-манипулятора**

Ниже представлены эскизы машин (рис. 2, 3) для перевозки растений, оснащенных кабиной для водителя, секциями для размещения саженцев цветов и местом для перевозки робота-манипулятора. Данные варианты формообразования выполнены с использованием методов поиска идей. Применены методы аналогии – бионический и фантастический, а также метод свободного манипулирования формой [4].

Впоследствии, эскизы могут послужить прототипами к окончательному формообразованию роботизированной системы для озеленения городских пространств.

Помимо современной формы, привлекающей внимание, высокохудожественного внешнего вида, оборудование должно быть выполнено из экологических материалов, с использованием современных технологий и конструкторских узлов.

В качестве инновационных технологий предполагается использование программного обеспечения с заданными функциями. Водитель может отслеживать передвижение робота с помощью приложения, в котором будет отображен маршрут движения робота, порядок высадки



цветов, какие-либо проблемы и препятствия по ходу работы. Сам манипулятор представляет собой кинематическую цепь с шарнирными и прочими соединениями, которые позволяют совершать вращательные и поступательные движения. Для изготовления кассет с ячейками под саженцы предлагается использование органических биоразлагаемых материалов из переработанной макулатуры, бумаги, мякоти соломы или тростника и др. Такие ячейки могут стать органическим удобрением для почвы, так как разлагаемые вещества хорошо впитываются в воду и обладают хорошей проницаемостью, что влияет на экологическую среду вокруг корней цветов.



**Рис.2, 3 Эскизы машины для перевозки саженцев на основе эскизного поиска по методам дизайн-проектирования**

Таким образом, при разработке роботизированной системы учитываются эргономические требования, требования высокопроизводительной и грамотной высадки цветов, а также требования многофунк-

циональности, безопасности и экологичности. Особое внимание уделяется художественному образу и стилю.

По ходу формирования проблематики, описанной выше, были выявлены преимущества использования роботизированной системы для озеленения пространств:

1. Экономия времени и труда: Роботы смогут автоматически осуществлять процесс высадки цветов на городские клумбы, что сэкономит значительное количество времени и усилий садовников и работников коммунальных служб.

2. Ускорение процесса украшения городского пространства: Роботы способны работать в непрерывном режиме, что позволит значительно увеличить скорость высадки цветов и, соответственно, улучшить визуальное оформление городских клумб.

3. Повышение качества работы: Роботы могут быть запрограммированы для высадки цветов с высокой точностью и аккуратностью, что позволит достичь более красивого и профессионального результата, чем при ручной высадке.

4. Оптимальное использование ресурсов: Роботы могут точно определять оптимальные интервалы между растениями и правильно распределять их по клумбам, что позволит эффективно использовать доступное пространство и ресурсы.

5. Сокращение расходов: В долгосрочной перспективе внедрение роботизированной системы высадки цветов может снизить расходы на содержание городских клумб, так как не потребуется постоянно найма и обучения садовников.

6. Улучшение экологической ситуации: Роботы для высадки цветов могут быть снабжены эффективными системами анализа почвы и удобрения, что позволит минимизировать использование химических удобрений, защитных средств и других потенциально вредных веществ.

7. Увеличение эстетической ценности города: Разнообразие и красота цветов на городских клумбах сделает городскую среду более привлекательной для жителей и туристов, что, в свою очередь, может способствовать повышению притока инвестиций и туристической активности.

8. Улучшение микроклимата: Цветочные клумбы способны создавать благоприятную микроклиматическую среду, включая более чистый воздух и улучшенное водосборное качество, что позитивно сказывается на здоровье и благополучии горожан.

9. Продвижение зеленых технологий и инноваций: Внедрение автоматической системы высадки цветов способствует развитию зеле-



ных технологий и робототехники, что может привлечь внимание и поддержку инвесторов и научного сообщества.

10. Создание рабочих мест: Внедрение роботизированной системы высадки цветов может способствовать созданию новых рабочих мест в области разработки, производства и обслуживания роботов, а также требовать специалистов для программирования и обслуживания системы.

**Библиографический список:**

1. С.А. Васин, А.Ю. Талацук, В.Г. Бандорин, Ю.А. Грабовенко, Л.А. Морозова, В.А. Редько; Под ред. С.А. Васиан, А.Ю. Талацука Проектирование и моделирование промышленных изделий: Учеб. Для вузов. – М.: Машиностроение – 1, 2004 - 692 с.
2. Васин С.А., Кошелева А.А., Талацук А.Ю. Эргономические основы проектирования: учеб.-метод. пособие; Тула: Изд-во ТулГУ, 2010. 96 с.
3. Кошелева А.А. Эргономика в промышленном дизайне: учеб. Пособие; Тула: Изд-во ТулГУ, 2018. – 204 с.
4. Терехова Н.Ю.: Методология дизайн-проектирования: учебное пособие - Москва: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019.



УДК 502.45

## **СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И РАЗВИТИЕ ЭКОТУРИЗМА В РОССИИ. ЕГО РОЛЬ В СОХРАНЕНИИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

**Кузнецов Д.Р.,**

**Научный руководитель. Куликов В.В.**

*Тульский государственный университет, Россия, г. Тула*

*В статье рассматривается одна из важных проблем современного состояния и развитие экотуризма в России.*

Экотуризм – это вид туризма, ориентированный на сохранение и изучение природной среды, культурного наследия и традиций местного населения. В России этот вид туризма зародился в конце XX века и сегодня является одним из наиболее перспективных направлений развития индустрии туризма.

Современное состояние экотуризма в России характеризуется активным ростом и постоянной эволюцией. Большое внимание уделя-

ется развитию территорий с уникальными природными ландшафтами, включая национальные парки, заповедники и природные объекты особой ценности. Национальные парки и заповедники России предлагают посетителям различные виды активного отдыха, такие как пешие прогулки, велосипедные и лыжные прогулки, альпинизм и рафтинг.

Важным аспектом развития экотуризма в России является сохранение биоразнообразия природных территорий. Местных жителей вовлекают в программы инициирования и управления экотуризмом, предлагая им новые возможности для предпринимательства и улучшения жизни в сельской местности.

Другой важной составляющей экотуризма в России является культурное наследие местного населения. Туристы могут посещать деревенские населенные пункты, чтобы ознакомиться с уникальными традициями, мастерством ремесленников и национальной кухней. Это дает возможность сохранить и передать будущим поколениям ценности и особенности культуры различных этносов, проживающих на территории России.

Многие регионы страны активно развивают экотуризм, предлагая посетителям уникальные возможности для познания и отдыха. Национальные парки Байкальского, Кавказского, Алтайского, Красноярского края и Кольского полуострова стали популярными туристическими направлениями, привлекающими людей со всего мира своей красотой и разнообразием.

Развитие экотуризма в России имеет большой потенциал и является одним из приоритетных направлений для устойчивого развития. Этот вид туризма предоставляет возможность совместить увлекательный отдых с познавательными программами и доступом к природным достопримечательностям. При этом экотуризм способствует сохранению и развитию природного, культурного и исторического наследия России.

Глэмпинг (от англ. glamorous camping) — это новый вид отдыха, который сочетает комфорт и исключительную близость к природе. В последние годы глэмпинг стал все более популярным в России, особенно на охраняемых природных территориях.

Один из ключевых аспектов глэмпинга в России заключается в его роли в сохранении окружающей среды охраняемых природных территорий. Путешественники, выбирающие глэмпинг, становятся активными участниками экологического движения и способствуют сохранению природного наследия.

Глэмпинг-лагеря в России обычно располагаются на окраинах национальных парков, заповедников или экологических территорий.



Это позволяет гостям насладиться непосредственным контактом с природой, не оказывая на нее негативного воздействия. Вместо традиционных отелей или кемпингов с палатками, гости глэмпинга могут наслаждаться пребыванием в современных, удобных и эстетически привлекательных жилищах, таких как домики на деревьях, шатры, юрты или бунгало.

Эти глэмпинг-лагеря разрабатываются с учетом принципов экологичности и следования принципам устойчивого развития. Владельцы и операторы глэмпинг-лагерей стремятся минимизировать негативные воздействия на природу и максимизировать использование возобновляемых источников энергии. Некоторые объекты используют солнечные или ветровые электростанции для обеспечения электричества, а также применяют специальные системы очистки воды и компостирование для минимизации отходов.

Более того, глэмпинг поощряет гостей быть активными наблюдателями и участниками природного процесса. Многие лагеря организуют экологические экскурсии с опытными гидами, которые не только рассказывают о местной флоре и фауне, но и подчеркивают важность ее сохранения. Путешественники могут узнать о редких видовых разнообразиях, провести наблюдения за птицами или даже участвовать в реставрации местных экосистем.



**Рис. 1 - Прибайкальский национальный парк Ольхон**



**Рис.2 - Национальный парк "Приэльбрусье"**

Глэмпинг в России имеет огромный потенциал для развития и привлечения как отечественных, так и иностранных туристов. Безусловно, он играет важную роль в сохранении окружающей среды охраняемых природных территорий, способствуя их сохранению и увеличивая осведомленность о необходимости бережного обращения с природными ресурсами. И, несомненно, глэмпинг является одним из самых привлекательных способов погрузиться в красоту и уникальность природы России, не нанося ей вреда, а наоборот – содействуя ее сохранению для будущих поколений.

Автором статьи предлагается концепция: глэмпинг в деревянном здании в форме треугольника [рис. 6] с большими окнами спереди на охраняемых природных территориях может быть уникальным и экологически дружелюбным вариантом размещения для любителей природы и комфорта.

Такое здание может быть построено таким образом, чтобы максимально вписываться в окружающую природную среду. Например, использование деревянных материалов позволит соответствовать эстетике природы, а форма треугольника может помочь органично вписаться в ландшафт.

Большие окна спереди помогут создать великолепный вид на природные ландшафты и позволят гостям наслаждаться красотой окружающего мира прямо изнутри здания. Они также могут обеспечить естественное освещение и вентиляцию помещений.

Охраняемые природные территории зачастую требуют особой осторожности при строительстве и пребывании гостей. Чтобы не нарушать баланс природы, при проектировании здания и его инфра-



структуры следует учитывать все нормы и требования, установленные управляющими органами охраняемой территории. Это может включать в себя ограничение использования ресурсов, соблюдение правил поведения в природе и т.д.



**Рис.3 - Сайлюгемский национальный парк на Алтае**



**Рис.4 - Национальный парк (Красноярский край)**



**Рис.5 - Национальный парк (Кольский полуостров)**



**Рис.6 - Глэмпинг**

Глэмпинг в таком здании (рис. 6) позволит гостям наслаждаться комфортом и отдыхом на природе, не нанося вред окружающей среде. Такой тип размещения предоставляет возможность переживать единение с природой, одновременно заботясь о ее сохранности.

***Библиографический список:***

*1.«Руководство по проектированию объектов инфраструктуры на ООПТ». АСИ, 2019 г.*



2. <https://www.jacadatravel.com/australasia/australia/tasmania/accommodation/freycinet-lodge/>

3. <https://www.archdaily.com/>

4. <https://ru.wikipedia.org>

5. International Union for Conservation of Nature official website. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.iucn.org/about>

6.ГОСТ Р 57287-2021 “Туристские услуги, предоставляемые на особо охраняемых природных территориях”.



УДК 711.58:504.06

## **МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОБЩЕСТВЕННЫЕ КОМПЛЕКСЫ НА ПРИНЦИПАХ ЗЕЛЁНОЙ АРХИТЕКТУРЫ**

**Хардан А.С.М.С.**

**Научный руководитель Куликов В.В.**

*Тульский государственный университет, Россия, г. Тула*

*В настоящее время современные и технологичные города все чаще стали возводить многофункциональные общественные комплексы, которые объединяют различные социальные и коммерческие функции в одном. В данной статье рассматриваются преимущества и проблемы, связанные с разработкой и внедрением многофункциональных общественных комплексов. Основной акцент ставится на изучении вопроса проектирования с использованием принципов зеленой архитектуры, так как такой подход позволит снизить воздействие человека на окружающую среду и повысить комфорт людей.*

Городская среда становится все более сложной и требует инновационных и передовых подходов для улучшения качества жизни горожан [1]. Многофункциональные общественные комплексы (МОК) представляют собой одно из таких решений, позволяющих интегрировать в один комплекс множество различных объектов, чтобы создать уникальную и комфортную городскую среду, эти комплексы могут включать в себя жилые, коммерческие, развлекательные, научные и образовательные зоны, а также соответствующую этому инфраструктуру, обеспечивающую работу комплекса[2-3].

У такого подхода есть свои преимущества и проблемы, анализ которых необходим для правильного понимания основных принципов МОК, далее приведены основные достоинства:

- Интеграция различных функций в одном комплексе способствует оптимизации использования городской территории и рациональному использованию ресурсов.

- Создание единого пространства для общения, работы, отдыха и жизни гармонизирует городскую среду и повышает качество жизни горожан.

- Многофункциональные общественные комплексы способствуют развитию экономики города, предоставляя дополнительные возможности для различных бизнесов и компаний.

- Улучшение мобильности и доступности общественного транспорта благодаря близкому расположению различных функций в одном комплексе.

- Создание экологически устойчивых и энергоэффективных зданий и инфраструктуры способствует снижению негативного воздействия города на окружающую среду.

Основные проблемы при разработке многофункциональных общественных комплексов и их функционирования:

- Необходимость согласования и сотрудничества различных заинтересованных сторон: городских властей, инвесторов, архитекторов, дизайнеров и жителей города.

- Трудность в поиске баланса между коммерческими и социальными функциями комплекса, чтобы обеспечить прибыльность и одновременно удовлетворять потребности горожан.

- Интеграция комплексов в существующую городскую среду и создание плавного перехода между новыми и старыми зонами.

- Разработка эффективных управленческих и операционных моделей для обеспечения устойчивого функционирования комплекса в долгосрочной перспективе.

- Высокая сложность и стоимость разработки, проектирования и возведения МОК.

Также важной частью МОК является обеспечение высокой степени экологичности, что можно достичь за счет применения принципов зеленой архитектуры. Зелёная архитектура включает в себя использование инновационных технологий и строительных материалов, повышение энергоэффективности здания, применение большого числа зеленых насаждений и многое другое. В целом можно выделить несколько основных принципов зелёной архитектуры[4-7]:



- Энергоэффективность. Использование солнечных батарей, энергосберегающих светодиодных ламп, систем автоматизации и управления потреблением энергии, с целью минимизации энергопотребления и снижения выбросов парниковых газов.

- Использование возобновляемых источников энергии. ветро-энергетика, геотермальная энергия и солнечная энергия, как альтернативы традиционным менее экологичным источникам энергии.

- Улучшение качества воздуха: использование специальных систем фильтрации воздуха, которые очищают от загрязнений и пыли, и создание зелёных зон, обладающих свойствами абсорбции вредных веществ.

- Сбережение воды. Использование систем дождевой воды для полива зелёных насаждений и других целях, а также в технических или санитарных системах.

Таким образом, многофункциональные общественные комплексы, способствуют созданию устойчивой городской среды, оптимизации использования ресурсов и снижению воздействия на окружающую среду. Эти комплексы являются примером инновационного подхода, который совмещает различные функции и решает сразу несколько проблем, связанных с экологией, экономикой и качеством жизни горожан.

**Библиографический список:**

1. Николаев А.Л., Мубаракишина Ф.Д. К вопросу проектирования общественных многофункциональных комплексов // *Инновации и инвестиции*. 2018. №11. С. 219-224.

2. Ильвицкая С.В. Культурно-досуговый центр как архитектурный ориентир в пространстве современного российского города // *Жилищное строительство*. 2011. № 10. С. 17–20.

3. Попов Р. А. Организационно-Экономические Аспекты Полицентрической Модели Крупного Города // *Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 5: Экономика*. 2015. №. 2 (160). С. 231–234.

4. Мецерыкова О.К. Основные тенденции в развитии малоэтажного жилищного строительства / О.К. Мецерыкова, М.А. Мецерыкова, Д.А. Хмелева // В сборнике: *Строительство и недвижимость: экспертиза и оценка Материалы 12-й Международной конференции*. 2014.

5. Адамович В.В. Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений / В.В. Адамович, Б.Г. Бархин, Ва. Варезжин, и др. - Л.: Стройиздат; Издание 2-е, перераб. и доп., 2014. - 543 с.

6. Захаров А. В. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Гражданские здания / А. В. Захаров, Т.Г. Маклакова и др.; Под общ. ред. А. В. Захарова. М.: Стройиздат, 1993. 509 с.: ил.

7. Гельфонд А.Л. Архитектурное проектирование общественных зданий: Учебник / А.Л. Гельфонд. М.: Инфра-М, 2015. 142 с.



УДК 691.32

## **ВЛИЯНИЕ МИКРОКРЕМНЕЗЁМА НА СВОЙСТВА ПЕНОБЕТОНА**

**Постовой А.А.**

**Научный руководитель: Дмитриенко В.А.**

*Институт сферы обслуживания и предпринимательства  
(филиал) ДГТУ в г. Шахты Россия*

*Данная статья является первой частью исследования по изучению влияния высокодисперсных модификаторов на свойства пенобетона. В рамках работы выполнены исследования по влиянию микрокремнезёма на свойства пенобетона. Полученные результаты демонстрируют увеличение плотности и прочности материала, снижение водопоглощения, а также уменьшение усадочных деформаций по сравнению с бездобавочным составом. Введение микрокремнезёма приводит к увеличению водопотребности, что снижает эффективность модификатора.*

*Ключевые слова: пенобетон, микрокремнезём, прочность на сжатие, усадочные деформации, плотность.*

Одним из перспективных направлений в сфере строительства является повышение энергоэффективности зданий путём применения материалов, характеризующихся низкой теплопроводностью. Это связано с тем, что ограждающие конструкции подвергаются различным внешним воздействиям, к которым относятся температурные колебания, влажность, воздействия ветра, солнечный свет и другие. В этом случае применение материалов с низкой теплопроводностью позволит снизить потери тепла в здании и соответственно уменьшить затраты на отопление, а также обеспечить более комфортные условия проживания, так как сохраняется тепло внутри помещения и снижается объём проникновения холода снаружи. С этой точки зрения, наиболее эффективными материалами являются ячеистые бетоны.

Значительная часть зданий, выполненных из пористых материалов возводится с применением блоков автоклавного твердения, при этом стыки заполняются песчано-цементным раствором или специальным клеем, что приводит к снижению теплового сопротивления стен и уменьшает эффективность использования материалов с низкой теплопроводностью.

Одним из эффективных решений данной проблемы, по нашему мнению, является монолитное возведение зданий с применением пенобетонанеавтоклавного твердения, приготовленного непосредственно



на строительной площадке[1-2]. Но в этом случае остро встаёт необходимость равномерного распределения мелких частиц в растворе, с целью создания прочной структуры пенобетона характеризующегося низкой плотностью. Данную задачу обеспечить достаточно трудно из-за различных рецептурно-технологических факторов. Кроме этого, весьма важное значение играет увеличенная усадка пенобетона неавтоклавного твердения, которая приводит к повышению вероятности возникновения и развития трещин. Данные факторы существенно сдерживают применение пенобетона для возведения монолитных конструкций непосредственно на территории объекта строительства.

Однако многочисленные результаты исследований[3-4] по улучшению характеристик пенобетона путём изменения составов позволяют разработать новые составы пористого материала неавтоклавного твердения, свойства которого будут соответствовать требованиям, представленным в нормативных документах.

Как было отмечено ранее, достаточно сложно обеспечить сохранение плотности пенобетона при повышении его прочности, так как в этом случае основную роль играет матрица ячеистой структуры пористого материала. Но одним из путей решения данной проблемы является использование эффективных пенообразователей и стабилизаторов структуры пены путём введения очень мелких частиц модификаторов в состав пенобетона.

В связи с этим, исследование влияния высокодисперсных модификаторов на свойства пенобетона является актуальной задачей. Вследствие этого, планируется исследовать воздействие различных модифицирующих компонентов (производственных отходов) на характеристики пенобетона и выбрать модификаторы, обеспечивающие минимальное сокращение объема при сохранении прочности пенобетона на прежнем уровне.

Данная часть исследования является первой, в рамках работы будет выполнено исследование влияния высокодисперсных частиц микрокремнезёма на свойства пенобетона. Это связано с тем, что материал без добавок, характеризуется неоднородной структурой и соответственно значительными усадочными деформациями.

Микрокремнеземпредставляет собой высокодисперсный минерал,обычно получаемый в процессе производства кремниевых сплавов, который в основном состоит из частиц кремнезема с размерами менее 1 микрона.

Для проведения испытаний изготавливались образцы призматической формы размерами 40×40×160 мм, которые по истечению 28 суток набора прочности испытывались на изгиб и сжатие в соответствии

с нормативными требованиями [5]. Состав пенобетонной смеси перемешивался в специальном миксере с принятым числом оборотов вала 1400 в минуту. Для проведения испытаний было приготовлено 4 различных состава: обычный раствор бетонной смеси, бездобавочный пенобетон и два состава пенобетона с различным добавлением микрокремнезёма. Для каждого состава было приготовлено по 6 образцов, общее количество которых составило 24 образца. Изначально испытания образцов проводились на гидравлическом прессе Е160N, однако после первых испытаний было выявлен значительный разброс показаний прочностных характеристик материала из-за инерционности и низкой прочности. В связи с этим, дальнейшие испытания было решено проводить на специальной модернизированной установке ТШ-2, которая представлена на рисунке 1. При этом установка характеризуется рычажной системой нагружения и для расчёта предельных напряжений используется образцовый динамометр.



**Рис. 1.** Испытания образцов пенобетона на изгиб на установке ТШ-2

По окончании проведённых испытаний были установлены прочностные характеристики пенобетона. В качестве главных критериев оценки характеристик материала принята средняя плотность и прочность на сжатие. Следует отметить, что предел прочности на сжатие зависит от множества факторов: плотность, влажность, применяемые компоненты, процесс производства, условия затвердевания, раз-



мера и формы пор и т.д. Результаты проведённых испытаний представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование		Обозначение состава			
		1	2	3	4
Содержание компонентов, г	Цемент	600	700	700	700
	Песок	1800	1180	1180	1180
	Вода	245	400	410	420
	Микрокремнезём	-	-	35	50
	ПО	-	16	16	16
Характеристики	В/Т	0,102	0,213	0,203	0,207
	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	2064	902	886	872
	Прочность, МПа	14,2	3,46	3,57	3,74
	Водопоглощение, %	6,1	31,7	26,5	24,3

Примечание: ПО – пенообразователь; В/Т – водотвёрдое отношение.

На основе проделанной работы были сделаны следующие выводы:

1. Добавление микрокремнезёма приводит к повышению прочности и снижению водопоглощения пенобетона, что свидетельствует об увеличении количества закрытых пор в материале

2. Для компенсации увеличения прочности и улучшения свойств материала требуется повысить количества воды в смеси, что приводит к снижению эффективности микрокремнезёма.

3. Введение микрокремнезёма приводит к уменьшению усадочных деформаций, что важно для обеспечения стабильности и долговечности материала.

**Библиографический список:**

1. Савенков, А.И. Монолитные дома из пенобетона / А.И. Савенков, П.С. Горбач, С.А. Шербин // Сборник научных трудов Ангарского государственного технического университета. - 2008. - Т. 1. - № 1. - С. 30–36.

2. Сергеев, А.С. Применение пенобетона в малоэтажном строительстве / А.С. Сергеев, Д.Г. Сухоробров, С.Ю. Пириева // Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова. Белгород, 2015. - С. 2513–2517.

3. Пушкина, В.В. Улучшение качества пенобетонов за счет использования новых составов / В.В. Пушкина //Перспективы развития Восточного Донбасса: сб.науч.тр. - Шахтинский институт (ф) ЮРГТУ (НПИ). Новочеркасск: УПЦ «Набла», 2008. - С.234-238.

4. Пушкина, В.В. Изучение физических свойств пенобетонов неавтоклавного твердения с использованием нового состава / В.В. Пушкина, С.С. Приходько // Перспективы развития Восточного Донбасса: сб.науч.тр. - Шахтинский институт (ф) ЮРГТУ (НПИ). Новочеркасск: УПЦ «Набла», 2009. - С.286-291.

5. ГОСТ 310.4-81. Цементы. Методы определения предела прочности при изгибе и сжатии (с Изменениями N 1, 2). М.: Стандартиформ, 2013. - 11 с.



УДК

## **ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС: СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ**

**Пилипенко Д. А.**

**Научный руководитель Гранкин В. Ф.**

*Юго-западный государственный университет, Курск, Россия*

*Рассмотрено понятие жилищно-коммунального комплекса, его проблемы и пути их решения, его цели и важность*

Жилищно-коммунальный комплекс (ЖКК) – это важная часть инфраструктуры каждого города, обеспечивающая жилье и коммунальные услуги для населения. Однако, несмотря на свою значимость, ЖКК сталкивается с рядом серьезных проблем, которые затрудняют его эффективное функционирование. В данной статье мы рассмотрим текущее состояние ЖКК, выявим основные проблемы в этой сфере и предложим возможные пути их решения.

Основная роль ЖКК заключается в обеспечении населения необходимой комфортной жизнью. Он предоставляет жилье с удобствами, осуществляет подачу воды и электроэнергии, организует вывоз мусора и содержание общественных пространств. Кроме того, ЖКК отвечает за управление и содержание жилых домов: проведение капитального ремонта, благоустройство придомовых территорий и обслуживание лифтов.

Одной из основных проблем ЖКК является недостаточное финансирование. Большинство компаний, занимающихся обслуживанием



жилищного фонда, имеют ограниченные бюджеты, что затрудняет проведение необходимых ремонтов и модернизаций. Кроме того, отсутствие четкого механизма распределения финансовых средств между различными службами ЖKK ведет к неэффективному использованию ресурсов.

Еще одной проблемой является низкое качество предоставляемых услуг. Отсутствие конкуренции на рынке ЖKK часто ведет к монополии одной компании, которая не испытывает достаточного давления для повышения стандартов обслуживания. В результате жители испытывают неудовлетворенность от качества услуг и недостаток выбора поставщиков.

В целях решения данных проблем необходимо принять ряд мер. В первую очередь, государство должно увеличить финансирование ЖKK и разработать эффективный механизм распределения средств. Кроме того, необходимо создать более благоприятные условия для конкуренции на рынке ЖKK, что способствует повышению качества предоставляемых услуг и удовлетворению потребностей жителей. В данной статье мы более подробно разберем эти и другие возможные пути улучшения состояния ЖKK и решения его проблем.

Жилищно-коммунальный комплекс (ЖKK) является одной из важнейших отраслей экономики любой страны. Однако, несмотря на свою значимость, ЖKK сталкивается с различными проблемами, которые затрудняют его эффективное функционирование. В данном разделе рассмотрим основные факторы, оказывающие влияние на проблемы ЖKK, а также проведем их анализ.

Для повышения эффективности управления в ЖKK необходимо провести системный анализ и оптимизацию бизнес-процессов. Введение электронных систем учета и контроля позволит снизить возможность коррупции и повысить прозрачность финансовых потоков. Также важно обеспечить профессиональное обучение для руководителей и специалистов в данной сфере.

В жилищно-коммунальном комплексе существует множество проблем, которые требуют немедленного решения. Однако, несмотря на сложности, опыт и лучшие практики уже существуют и могут быть использованы для улучшения состояния данной отрасли.

Один из путей решения проблем в жилищно-коммунальном комплексе - это применение новых технологий. Современные системы управления и контроля могут значительно повысить эффективность работы предприятий, а также уменьшить количество аварийных ситуаций. Например, введение «умных» приборов учета потребления энергии позволяет не только точно фиксировать расход ресурсов, но и

автоматически обнаруживать возможные утечки или неисправности. Это помогает своевременно проводить ремонтные работы и экономить деньги.

Еще один способ улучшения состояния жилищно-коммунального комплекса - это повышение квалификации персонала. Обучение работников новым методам управления и техническим инновациям позволяет им более эффективно выполнять свои обязанности. Кроме того, важно организовать систему мотивации и стимулирования сотрудников, чтобы они были заинтересованы в качественном выполнении работы.

Также необходимо улучшить коммуникацию между жильцами и предприятиями ЖКХ. Для этого можно использовать различные информационные технологии, например, создать специальную интернет-платформу или приложение, где жители смогут сообщать о проблемах и получать оперативные ответы от представителей ЖКХ. Это позволит ускорить процесс решения проблем и повысит уровень доверия между сторонами.

Важным шагом является усиление координации и сотрудничества между различными службами жилищно-коммунальных предприятий. Для этого можно создать координационный центр или комиссию, которая будет ответственна за планирование и координацию работы всех служб ЖКК. Также следует повысить квалификацию персонала и внедрить современные технологии управления.

Для улучшения прозрачности и отчетности в управлении ЖКК необходимо создать эффективные системы мониторинга и контроля за проводимыми работами. Важно также разработать механизмы обращения граждан, чтобы они могли сообщать о нарушениях или неполадках в предоставлении услуг. Также следует активно использовать информационные технологии для повышения доступности информации о работе ЖКК.

#### ***Библиографический список:***

1. Гранкин В.Ф., Удовикова А.А., Марченкова И.Н. Инновационный подход к росту конкурентных преимуществ предприятия. Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 4. С. 167-173.

2. Гранкин В.Ф., Цемба Н.М. Стратегия управления продовольственными ресурсами Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 8. С. 34-36.

3. Салтык И. П., Гранкин В. Ф. Стимулирование аграрного труда: прошлый опыт и современные проблемы. Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. № 1. С. 11-12

4. Гранкин В. Ф. Стратегия развития сельского хозяйства курской области в центрально-черноземном регионе. Диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук / Уральский государственный аграрный университет. Екатеринбург, 2001



5. Гранкин В. Ф. Гранкин Л.И. Состояние машиностроительного сектора и обеспеченность сельских товаропроизводителей машинами и механизмами. Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2008. № 4. С. 47-49.

6. Крячков И.Т., Гранкин В.Ф., Пронская О.Н. Теория организации производства. (учебное пособие) / Курск, 2010.

7. Салтык И.П., Гранкин В.Ф., Хозеева И.Г. Экономическая оценка состояния птицеводства в курской области в постреформенный период. Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. № 8. С. 13-17.



УДК 721.011.12

## **РЕДЕВЕЛОПМЕНТ КАК МЕХАНИЗМ ВОЗРОЖДЕНИЯ ЗАБРОШЕННЫХ ОБЪЕКТОВ И ТЕРРИТОРИЙ НА ПРИМЕРЕ КОНЦЕПТА ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЗАБРОШЕННОГО БАССЕЙНА В АРТ-РЕЗИДЕНЦИЮ**

**Малевин Д.С.,**

**Научный руководитель Куликов В.В.**

*Тульский государственный университет, Россия, г. Тула*

*В статье рассматривается одна из актуальных проблем современности – наличие большого количества заброшенных зданий, сооружений и территорий.*

В каждом городе обязательно найдется здание, лучшие времена которого остались в прошлом - бывшие заводы, социальные и административные здания. Часто такие здания находятся в жилой черте города, в хорошем состоянии, имеют интересную архитектуру и занимают дорогие земельные участки. Поэтому мировая практика в вопросе заброшенных зданий склоняется к их сохранению и преобразованию в новые пространства (Ярким примером такого решения является торговно-деловой комплект Likerka Loft в городе Тула).

Одним из видов и, пожалуй, мощным оружием в преобразовании зданий является редевелопмент. Редевелопмент – это процесс перестройки и модернизации существующих устаревших зданий и районов с целью создания нового, более современного и функционального пространства. Эта концепция активно применяется в городской планировке и строительстве, позволяя продлить жизнь старым, запущенным

объектам, а также адаптировать их под современные потребности и стандарты.

Процесс редевелопмента включает в себя широкий спектр действий, начиная от анализа и оценки существующих объектов и окружающей инфраструктуры до проектирования и реализации преобразований. Также это включает в себя снос и реконструкцию старых зданий, создание новых пространств, а также разработку и реализацию инновационных решений для улучшения среды обитания и комфорта людей.

Одним из главных преимуществ редевелопмента является возможность использования уже существующей инфраструктуры и благоустройства, что значительно экономит время и ресурсы. Кроме того, этот процесс способствует обновлению и оживлению старых районов, принося новую жизнь и динамику в городскую среду.

Помимо восстановления старых объектов, редевелопмент также позволяет создавать новые, современные здания и инфраструктуру, соответствующие современным стандартам и потребностям. Например, путем перестройки старого завода можно создать инновационный технологический парк, привлекающий новые инвестиции и рабочие места, а реконструкцией старого жилого района – комфортные современные апартаменты или офисные здания.

Редевелопмент важен не только с экономической точки зрения, но и с социальной. Обновление старых районов и зданий способствует повышению качества жизни и благополучия горожан, предоставляет им возможность получить доступ к новым услугам и возможностям, а также улучшает общую атмосферу и эстетическое восприятие города.

Продолжая идею редевелопмента и преобразования заброшенных зданий и сооружений, рассмотрим концепт преобразования заброшенного бассейна в селе Федоровка в Тульской области (рис. 1) в арт-резиденцию.

Бассейны, когда-то радующие глаза купающихся и пропитанные радостью и весельем, теперь покрыты слоем пыли и потеряли свою бывшую прелесть. Но что, если вместо того, чтобы разрушать и забывать о них, автор использует их потенциал в полной мере, потрясая общество и придавая новое значение понятию "заброшенность"?

Концепция автора арт-резиденции в старом бассейне предполагает не только восстановление его прежнего величия, но и внедрение нового искусства и культурных проявлений в его стенах. Небывалые формы и уникальный дизайн смешаются с несравненной исторической атмосферой, создавая гармоничное сочетание прошлого и настоящего.



Рис. 1. Заброшенный бассейн в селе Федоровка

Разумеется, первоначальный процесс редевелопмента следует начать с детального исследования и сохранения исторической ценности здания. Каждая трещина, каждая скамейка напоминают о его истории, и задача автора - сохранить каждую деталь и восстановить его бывшую красоту.

Однако, данная концепция не ограничивается простым восстановлением здания. Автор предлагает превратить бассейн в пространство искусства, где современные художники, скульпторы и фотографы могут найти вдохновение и свободу самовыражения. Стены бассейна впитают новые сюжеты и повествования, живые краски здесь будут преображать обыденные образы, создавая вулкан креативности.

Данный концепт преобразования бассейна в арт-резиденцию является одним большим плюсом, а главное возможностью реализовать творчески людям, ведь арт-резиденция - это, по сути, форма самоорганизации художников (в широком смысле этого слова). Несколько человек вместе арендуют пространство (могут быть постоянные и временные резиденты и своя система иерархии внутри), и в этом пространстве создают удобные для творчества условия: ставят гончарные круги, покупают холсты и краски, и т.п. В итоге в пространстве удобно работать, можно приглашать туда художников из других городов в уже оборудованное место, привлекать зрителей и учеников.

Вторая важная роль арт-резиденции - это продвижение. Гораздо удобнее и проще рассказывать об искусстве и художниках, если у вас

уже есть удобная и красивая площадка для выставок, работы и проведения мероприятий. Если у нее есть еще часть для демонстрации искусства неподготовленному зрителю (это тот, который не пришел специально на выставку, а шел мимо и либо увидел экспозицию случайно (например, стрит-арт или скульптуру на улице) или смог спонтанно зайти в пространство и попасть на выставку).

В формате работы в арт-резиденции также довольно удобно привлекать спонсоров, меценатов и журналистов. Индивидуальному художнику нужно приложить довольно много усилий, чтобы его заметили, а художнику в составе арт-резиденции с хорошей репутацией иногда достаточно просто быть в списке участников.

Внутри сооружения, а именно в емкости самого бассейна устроена выставка работ, по периметру расположены различные места для сиденья (пуфы, кресла мешки и т.д) (Рис. 2). Крыша сооружения выполнена в виде стеклянного купола. По периметру здания установлены панорамные окна. Ввиду того что большая часть здания выполнена из стекла оно обладает очень хорошей инсоляцией что позволяет в полной мере насладиться выставленными работами.



**Рис. 2. Концепт преобразования бассейна в арт-резиденцию**

Таким образом, подводя итоги исследования и оценивая данные, накопленные за годы деятельности новой формы развития муниципального образования, можно говорить о выгодности и целесообразно-



сти использования редевелопмента, ведь он является мощным инструментом в развитии городской среды и обновлении старых объектов. Он позволяет сохранить историческое наследие, адаптировав его к современным требованиям и стандартам, и способствует созданию современных, функциональных и удобных пространств для проживания, работы и отдыха.

**Библиографический список:**

1. Шимко, В.Т. *Московский архитектурный институт (Государственная академия) Основы дизайна и средовое проектирование: учеб. пособие для сред. спец. учеб. заведений / В.Т. Шимко; Моск. архит. ин-т*. — М. : Архитектура-С, 2007. — 160с. : ил. — Библиогр. в конце кн. — ISBN 5-9647-0004-7 : 190.00.
2. *Дизайн. Иллюстрированный словарь-справочник / Г.Б. Миневрин, В.Т. Шимко, А.В. Ефимов и др.: Под общей редакцией Г.Б. Миневрина и В.Т. Шимко.* – М.: «Архитектура-С», 2004. - 288 с.: ил.
3. Шимко, В.Т. *Моск. архитектурный ин-т (Гос. акад.). Каф. дизайна архитектурной среды Архитектурно-дизайнерское проектирование: Основы теории : учеб. пособие / В.Т. Шимко; Моск. архит. ин-т (Гос. акад.), Каф. дизайна архит. среды*. — М. : Архитектура-С, 2006. — 296с. : ил. — Библиогр. в конце кн. — ISBN 5-9647-0082-9 : 187.00.
4. Шубенков, М.В. *Структурные закономерности архитектурного формообразования : учеб. пособие / М.В. Шубенков*. — М. : Архитектура-С, 2006. — 320с. : ил. — (Специальность "Архитектура") .— Библиогр. в конце кн. — ISBN 5-9647-0105-1 /в пер./ : 300.66.
5. Рунге В.Ф., Манусевич Ю.П. *Эргономика в дизайне среды.* – М.: Архитектура-С, 2005. - 350с., ил.



УДК 721.012

## **ЭТАПЫ РАБОТЫ НАД ДИЗАЙН-ПРОЕКТОМ ДЕРЕВЯННОЙ МИНИ-ГОСТИНИЦЫ «ОЖЕРЕЛЬЕ» В КАРЕЛИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ARCHICAD**

**Чаплыгина В.Ю.**

**Научный руководитель Королева С.В.**

*Тулский государственный университет, г.Тула, Россия*

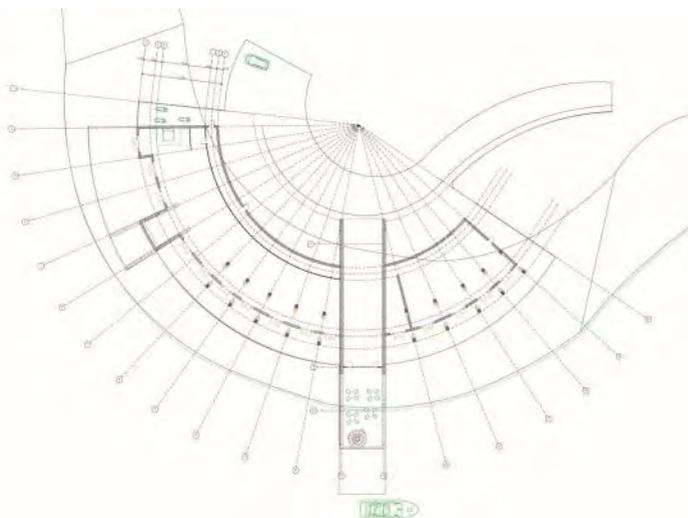
*Описывается применение технологий ArchiCAD в разработке дизайн-проекта деревянной мини-гостиницы «Ожерелье» в Карелии*

*Ключевые слова: технологии ArchiCAD, дизайн-проект*

В публикации речь пойдет об этапах работы над курсовым проектом по дисциплине «Проектирование интерьера» студентом-бакалавром квалификации «Дизайн интерьера» Чаплыгиной Вероники, обучающейся на 5 семестре 3 курса. Согласно рабочей программе студенты разрабатывают дизайн-проект отеля.

Подробно остановимся на описании работы над одним из любопытных проектов, выполненных студенткой Чаплыгиной В.Ю. «Дизайн-проект деревянной мини-гостиницы «Ожерелье» в Карелии.

За основу был взят одноименный архитектурный проект, разработанный архитектором Леонидовым Р.В., проектной организацией «Архитектурным бюро Романа Леонидова», г.Москва. Выбранный аналог – победитель конкурса «Дом на Брестской 2020», лауреат 2 степени в номинации «Архитектура образовательных учреждений; образовательных учреждений; объектов здравоохранения, спортивно-оздоровительных, учреждений культуры и других объектов социальной сферы, в том числе ресторанов и клубов (раздел Проект)».



**Рис. 1.** Начало построение плана отеля в ArchiCAD.

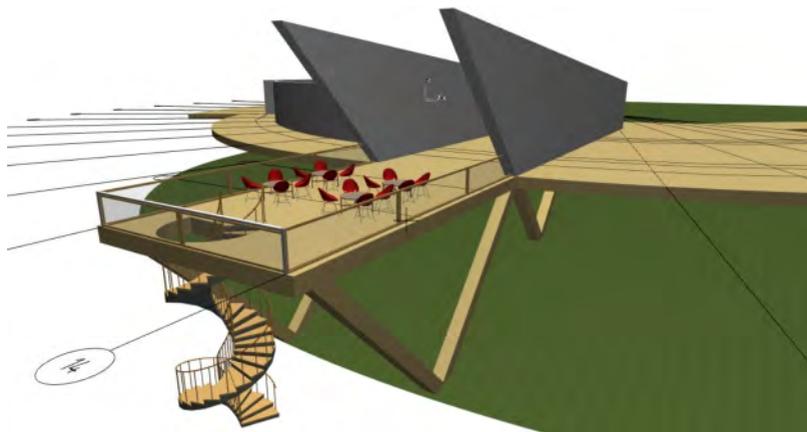
По задумке автора мини-гостиница была размещена в условиях нетронутой природы Карелии. Обязательным условием концептуального и архитектурного решений являлось гармоничное вписывание постройки в природную среду. Студентка третьего курса бакалавриата Чаплыгина Вероника также старалась аккуратно, деликатно вписать мини-гостиницу в существующий ландшафт.



Работать над курсовым проектом оказалось одновременно сложно и интересно, поскольку нужно было вписать здание мини-гостиницы в полукруглую форму берега проточного озера.

Особенно оригинальным и привлекательным решением оказалось размещением отеля в условиях резкого уклона береговой линии.

Интересным представляется планировочное решение мини-гостиницы, спроектированное в форме сегмента окружности, с использованием радиальной координационной сетки, построенной с применением технологий ArchiCAD.



**Рис. 2.** Создаем стеклянное ограждение на террасе с местами для отдыха (столиками со столами) и винтовой лестницы, для спуска вниз, из отеля

Такая форма мини-гостиницы не случайна. Внешняя её часть, линий повторяет изгиб побережья чистейшего озера Карелии.

Большой перепад береговой линии вынудил проектировщиков мини-гостиницы поставить её на высокие деревянные опоры.

Если говорить о функциональном зонировании отеля, то следует отметить её оригинальное решение.

Мини-гостиница представляет собой в планировочном решении три основные зоны: два боковых объема (один из которых является сетью индивидуальных номеров, а другой занимают технические помещения); третья, средняя часть здания - ресторан.

Обязательно стоит рассказать о функциональном зонировании подробнее. Каждый гостиничный номер выходит на открытую террасу-балкон. Таким образом, всем отдыхающим открывается прекрасный вид на лесной, девственный пейзаж и кристально-чистое озеро.



**Рис. 3. Продолжение построения отеля в ArchiCAD**

Средняя часть, функциональная зона также требует подробного описания. Конструкция ресторана устроена так, что посетители могут легко выйти на террасу в хорошую погоду и там покушать. Особого внимания привлекает оригинальная задумка проектировщика в устройстве винтовой лестницы, благодаря которой все желающие из ресторана на террасе могут спуститься вниз на небольшой причал и показаться на лодках по озеру.

Конструктивно здание мини-гостиницы представляет собой деревянный каркас. Пространственную жесткость обеспечивают многочисленные связи из незаметных металлических стержней.

Фундамент представляет собой монолитные железобетонные столбы, выполненные с минимальным нарушением естественного почвенного слоя.

Расскажем об особенностях алгоритма выполнения курсового проекта.

Прежде чем студентка остановилась на дизайн-проекте деревянной мини-гостиницы в Карелии, была проведена большая аналитическая работа над аналогами и прототипами современных отелей.

Чаплыгина Вероника выбрала Карельский отель по причине его оригинального планировочного и конструктивного решения, учитывая потребности экологического дизайна.

Несмотря на то, мини-гостиница «Ожерелье» не представляет собой сложное, многоэтажное здание, можно отметить необычную форму плана, а также гармоничное вписывание здания в окружающую среду.



На следующем этапе студентка начала разбираться с масштабом, модульностью мини-гостиницы, особенностью планировочного решения. В процессе работы над курсовым проектом студенткой выполнялись замеры углов радиальной координационной сетки.

Когда специфика осей координационной сетки стала понятной, Чаплыгина Вероника приступила к построению её в ArchiCAD. Новая технология основана на принципах информационного моделирования (Building Information Modeling –BIM) и создана венгерской фирмой Graphisoft.

Затем студентка создала в ArchiCAD, используя инструмент Морф подобие берега со склоном.

Далее был спроектирован каркас несущих опор на основе инструмента Колонна, непременно под определенными углами.

Следующий этап заключался в построении в программе ArchiCAD двух боковых объемов с гостиничными номерами и техническими помещениями. Был создан средний объем – здание ресторана с выступающей террасой для отдыха на свежем воздухе. Вероника прорезала отверстие на террасе, благодаря которому можно спуститься по винтовой лестнице к причалу.

Когда студентке был понятен общий принцип конструктивного и планировочного решения деревянной мини-гостиницы, она перешла к детализации плана и гостиничных номеров. Выполнялось остекление стен индивидуальных номеров, террасного ограждения; заполнение мебелировкой интерьеров гостиничных номеров.

Поскольку 5 семестр у третьекурсников в настоящее время еще не закончился, поэтому студентка Чаплыгина В.Ю. продолжает свою работу над курсовым проектом «Дизайн-проект деревянной мини-гостиницы «Ожерелье» в Карелии». Завершится студенческая работа в декабре.

#### **Библиографический список:**

1. *Архитектуры и проектирование. Архитектурные конкурсы. Totalarch. Текст : электронный: [сайт]. — URL: <https://totalarch.com/leonidov-necklace-hotel> (дата обращения 17.10.2023)*

2. *Королева С.В. Дизайн-проект двухъярусной квартиры: учебно-методическое пособие / С.В.Королева; Тульский государственный университет. – Тула, 2023. – 100 с.: цв.ил. Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс BookOnLime: [сайт]. — URL: <https://tsutula.bookonlime.ru/viewer/52737> (дата обращения 29.04.2023).— Режим доступа: для авторизир. пользователей.*

3. *Королева С.В. Дизайн-проект интерьера свадебного салона : учебно-методическое пособие / С.В.Королева; Тульский государственный университет. – Тула, 2023. – 100 с.: цв.ил. Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс BookOnLime: [сайт]. — URL: <https://tsutula.bookonlime.ru/viewer/52736> (дата обращения 29.04.2023).— Режим доступа: для авторизир. пользователей.*

4. Королева С.В. Дизайн-проект двухуровневой квартиры с мансардой: учебно-методическое пособие / С.В.Королева; Тульский государственный университет. – Тула, 2023. – 102 с.: цв.ил. Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс BookOnLime: [сайт]. — URL: <https://tsutula.bookonlime.ru/viewer/52735> (дата обращения 29.04.2023).— Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5. Королева С.В. Предпроектный анализ дизайн-проекта интерьера торгового зала небольшого фирменного магазина: учебно-методическое пособие / С.В.Королева; Тульский государственный университет. – Тула, 2023. – 110 с.: цв.ил. Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс BookOnLime: [сайт]. — URL: <https://tsutula.bookonlime.ru/viewer/52734> (дата обращения 29.04.2023).— Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6. Королева С.В. Предпроектный анализ дизайн-проекта интерьера городской квартиры: : учебно-методическое пособие / С.В.Королева; Тульский государственный университет. – Тула, 2023. – 154 с.: цв.ил. Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс BookOnLime: [сайт]. — URL: <https://tsutula.bookonlime.ru/viewer/52733> (дата обращения 29.04.2023).— Режим доступа: для авторизир. пользователей.

7. Королева С.В. Дизайн-проект магазина велосипедов и спортивных товаров: учебно-методическое пособие / С.В.Королева; Тульский государственный университет. – Тула, 2023. – 108 с.: цв.ил. Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс BookOnLime: [сайт]. — URL: <https://tsutula.bookonlime.ru/viewer/52732> (дата обращения 29.04.2023).— Режим доступа: для авторизир. пользователей.

8. Королева С.В. Дизайн-проект книжного магазина, лекционного пространства, кафе: учебно-методическое пособие / С.В.Королева; Тульский государственный университет. – Тула, 2023. – 101 с.: цв.ил. Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс BookOnLime: [сайт]. — URL: <https://tsutula.bookonlime.ru/viewer/52682> (дата обращения 29.04.2023).— Режим доступа: для авторизир. пользователей.

9. Королева С.В. Дизайн-проект интерьера магазина-пекарни: : учебно-методическое пособие / С.В.Королева; Тульский государственный университет. – Тула, 2023. – 108 с.: цв.ил. Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс BookOnLime: [сайт]. — URL: <https://tsutula.bookonlime.ru/viewer/52681> (дата обращения 29.04.2023).— Режим доступа: для авторизир. пользователей.

10. Королева С.В. Дизайн-проект квартиры-студии: учебно-методическое пособие / С.В.Королева; Тульский государственный университет. – Тула, 2023. – 110 с.: цв.ил. Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс BookOnLime: [сайт]. — URL: <https://tsutula.bookonlime.ru/viewer/52680> (дата обращения 29.04.2023).— Режим доступа: для авторизир. пользователей.

12. Королева С.В. Методы и технологии моделирования ArchiCAD, Autodesk 3ds Max в дизайн-проектировании двухуровневой квартиры с объединенной кухней-гостиной, спальней и террасой: научное пособие / С.В.Королева; Тульский государственный университет. – Тула, 2023. – 100 с.: цв.ил. Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс BookOnLime: [сайт]. — URL: <https://tsutula.bookonlime.ru/viewer/52688> (дата обращения 29.04.2023).— Режим доступа: для авторизир. пользователей.

12.Королева С.В. Дизайн-проект интерьера городской квартиры в типовом жилом доме: учебно-методическое пособие / С.В.Королева; Тульский государственный университет. Тула: Издательство ТулГУ, 2021. – 69 с.: цв.ил. Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс BookOnLime: [сайт]. — URL: <https://tsutula.bookonlime.ru/product-pdf/dizayn-proekt-interera-gorodskoy-kvartiry-v-tipovom-zhilom-dome-uchebno-metodicheskoe> (дата обращения 10.06.2022).— Режим доступа: для авторизир. пользователей.



13. Королева С.В. Дизайн-проект интерьера торгового зала небольшого фирменного магазина: учебно-методическое пособие / С.В. Королева; Тульский государственный университет. – Тула: Издательство ТулГУ, 2021. – 37 с.: цв.ил. Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс BookOnLime: [сайт].— URL: <https://tsutula.bookonlime.ru/product-pdf/dizayn-proekt-interera-torgovogo-zala-nebolshogo-firmennogo-magazina-uchebno> (дата обращения 10.06.2022).— Режим доступа: для авторизир. пользователей.

14. Королева С.В. Методы и технологии моделирования ArchiCAD, Autodesk 3dsMax в дизайн-проектировании загородного дома: научное пособие / С. В. Королева ; Тульский государственный университет. - Тула : Издательство ТулГУ, 2022. - 173 с. : цв. ил. Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс BookOnLime: [сайт]. — URL: <https://tsutula.bookonlime.ru/product-pdf/metody-i-tehnologii-modelirovaniya-archicad-autodesk-3dsmax-v-dizayn-proektirovanii> [сайт]. — URL: <https://tsutula.bookonlime.ru/viewer/44956> (дата обращения 10.06.2022).— Режим доступа: для авторизир. пользователей.

15. Королева С.В. Предпроектный анализ дизайн-концепции загородного дома: научное пособие / С. В. Королева ; Тульский государственный университет. - Тула : Издательство ТулГУ, 2022. - 295 с. : цв. ил. Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс BookOnLime : [сайт]. — URL: <https://tsutula.bookonlime.ru/product-pdf/predproektnyy-analiz-dizayn-konceptcii-zagorodnogo-doma-nauchnoe-posobie> [сайт]. — URL: <https://tsutula.bookonlime.ru/viewer/44954> (дата обращения 10.06.2022).— Режим доступа: для авторизир. пользователей.

16. Королева С.В. Дизайн-проект концептуального решения загородного дома: учебно-методическое пособие / С. В. Королева ; Тульский государственный университет. - Тула: Издательство ТулГУ, 2022. - 342 с. : цв. ил. Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс BookOnLime : [сайт]. — URL: <https://tsutula.bookonlime.ru/product-pdf/dizayn-proekt-konceptualnogo-resheniya-zagorodnogo-doma-uchebno-metodicheskoe-posobie> [сайт]. — URL: <https://tsutula.bookonlime.ru/viewer/44953> (дата обращения 10.06.2022).— Режим доступа: для авторизир. пользователей.



УДК 725.84

## РАЦИОНАЛЬНОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО СПОРТИВНОГО КОМПЛЕКСА В ГОРОДЕ С НАСЕЛЕНИЕМ СВЫШЕ ТРЁХСОТ ТЫСЯЧ ЖИТЕЛЕЙ

Кулешин И.В.

Научный руководитель Копылов А.Б.

Тульский государственный университет, г.Тула, Россия

В статье рассматривается концепция создания многофункционального спортивного комплекса в средненаселенном городе с акцентом на оптимальном размещении, структуре и функциях комплекса, а также роли рекреационных зон. Анали-

*зируется важность доступности транспорта и интеграция с городской инфраструктурой, а также рассматриваются примеры успешных комплексов в разных странах.*

*В статье обсуждаются перспективы развития подобных проектов и их влияние на укрепление городского сообщества и качество жизни.*

Ключевые слова: спортивный комплекс, многофункциональный, размещение, городская инфраструктура, доступность, рекреационные зоны, управление комплексом, устойчивость, городское сообщество, качество жизни.

В наше время, когда городское население стремительно растет, создание многофункциональных спортивных комплексов становится актуальной задачей, требующей грамотного и рационального подхода. Они являются неотъемлемой частью городской инфраструктуры и могут принести огромную пользу жителям. В данной статье я затронул тему концепции создания современного многофункционального спортивного комплекса и его рациональном использовании в средненаселенных городах.

Актуальность данной темы несомненна, поскольку города сталкиваются с ограничениями в виде недостатка ресурсов и пространства. Создание эффективных спортивных комплексов, которые могут одновременно служить целям развлечения, спорта, и общественного собрания, является ключевым элементом улучшения жизни городского населения.

В данной статье я рассмотрел вопрос исследования концепции создания и оптимального размещения современного многофункционального спортивного комплекса. Изучил структуру и роль рекреационной зоны в таком комплексе, а также выявил важность эффективного использования подобных объектов в городах для улучшения качества жизни горожан.

Выбор местоположения многофункционального спортивного комплекса — это первый и важнейший шаг в его создании. Для оптимального размещения следует провести тщательный анализ различных районов города.

Поблизости должны находиться важные инфраструктурные объекты, такие как школы, больницы и общественный транспорт, чтобы обеспечить удобство посещения комплекса.

При размещении следует учитывать планировку города и зонирование, чтобы не нарушать городскую среду и не создавать дополнительных транспортных проблем.



Расположение комплекса рядом с остановками общественного транспорта, такими как автобусы, трамваи или метро, существенно увеличивает его доступность. Это позволяет горожанам без собственных автомобилей удобно доехать до комплекса. При наличии хорошего общественного транспорта комплекс может привлекать посетителей из разных районов города.

Также важно создать беспрепятственные пешеходные и велосипедные дорожки в районе комплекса.

Для тех, кто предпочитает использовать личный автомобиль, важно предусмотреть удобные парковочные места вблизи комплекса. Парковка должна быть хорошо организованной и достаточной вместимости, чтобы снизить проблемы с недостатком мест и обеспечить удобство посетителям.

Приведем несколько примеров успешного размещения спортивных комплексов:

1. «Shane Homes - Рекреационно-спортивный центр GEC architects» в Калгари: Интеграция объекта произведена в парковое окружение предоставляет сообществу возможности для естественного отдыха. Комплекс разделен на такие функциональные блоки, как общий зал, бассейн, хоккейная арена, баскетбольная площадка.

2. «Barclays Center», Нью-Йорк, США: Этот многофункциональный комплекс был интегрирован в городскую среду и оборудован удобными станциями метро, обеспечивая простой доступ к мероприятиям. Расположение рядом с станциями метро делает его легко доступным для жителей Нью-Йорка и туристов. Это позволяет проводить культурные и спортивные мероприятия с участием большой аудитории, что в свою очередь способствует популярности и успеху комплекса.

Анализ этих успешных примеров позволяет выявить общие принципы, которые можно применить при выборе местоположения спортивного комплекса в городах России.

Однако, важно учитывать не только размещение комплекса, но и его архитектуру и наполненность. Современный спортивный комплекс должен быть не только функциональным, но и эстетичным, чтобы стать символом города и привлечь внимание жителей и туристов.

Здание комплекса должно включать современные архитектурные решения, такие как использование экологически чистых материалов, энергосберегающие технологии, а также зеленые насаждения, чтобы сделать его экологически устойчивым и гармонично вписанным в городскую среду.

Комплекс должен предоставлять возможности для практики спорта круглый год. Он должен включать:

– Летние виды спорта: Теннисные корты с искусственным покрытием, баскетбольные и волейбольные площадки, площадки для стритбола и футбольные поля.

– Зимние виды спорта: Ледовые катки для катания на коньках, игры в хоккей, а также специализированные залы для зимних видов спорта, включая катание на лыжах и сноуборде.

Инфраструктура и современное оборудование важны для обеспечения комфорта и безопасности посетителей. Комплекс должен быть оснащен современными тренажерами и оборудованием, такими как бассейны с системами очистки воды и температурным регулированием, спортивные залы с современными тренажерами, трассы для бега и велосипедные дорожки.

Кроме того, в комплексе должны предоставляться учебные и тренировочные возможности для развития физической культуры и обучения. Это могут быть специализированные залы для физической подготовки и тренировок, а также классы для занятий йогой, пилатесом и аэробикой. Для спортивных команд и молодых спортсменов должны быть предусмотрены специализированные площадки и зоны для тренировок и соревнований.

Объединение всех этих аспектов позволит создать многофункциональный спортивный комплекс, который не только будет способствовать физическому развитию и здоровью жителей города, но также станет центром общественной активности и социального взаимодействия.

Не стоит забывать про рекреационную зону внутри комплекса, которая зачастую играет важнейшую роль в создании комфортной и привлекательной среды для посетителей.

Рекреационная зона становится местом для отдыха после интенсивных тренировок и соревнований, а также местом, где можно встретиться с друзьями и провести время в приятной атмосфере.

Здесь необходимо предусмотреть удобные лавочки, скамейки, столы и места для пикников. В этой зоне также можно разместить информационные стенды о комплексе, а также о предстоящих мероприятиях и событиях.

Роль зеленых насаждений, несомненно, важна. Деревья, кусты и цветы, способствуют созданию приятной атмосферы и визуального комфорта. Они обеспечивают тени в жаркую погоду и укрывают от ветра. К тому же, зеленые насаждения способствуют улучшению качества воздуха и созданию экологически благоприятной среды.



Все эти аспекты рекреационной зоны совместно создают приятную и привлекливую атмосферу, способствуя привлечению посетителей и увеличению их удовлетворения от посещения многофункционального спортивного комплекса.

Ключевыми принципами также является соблюдение экологических стандартов. Необходимо учитывать стандарты в отношении энергосбережения; использовать экологически чистые технологии и материалы при строительстве; уменьшать количество отходов. Соблюдение экологических норм способствует сохранению природной среды и созданию здоровой и устойчивой среды для горожан.

Рассмотрим несколько примеров успешных реализаций спортивных комплексов:

1. Лондон, Великобритания – «Олимпийский парк королевы Елизаветы»: После Олимпийских игр 2012 года, Лондонский Олимпийский Парк был преобразован в многофункциональный комплекс, включающий спортивные площадки, концертные арены, рестораны и зоны отдыха. Этот проект не только сохранил спортивное наследие города, но и стал ключевой частью его культурной и развлекательной жизни.

2. Мельбурн, Австралия – «Мельбурнский спортивный и развлекательный центр»: Этот комплекс включает в себя знаменитую «Арену Рода Лейвера» и «Мельбурн Крикет-граунд». Он привлекает тысячи посетителей не только на спортивные мероприятия, но и на концерты, выставки и культурные события, что способствует разнообразию досуга в городе.

Эти успешные примеры демонстрируют, как многофункциональные спортивные комплексы могут стать ключевым элементом городской жизни, приносящим многочисленные преимущества для городского сообщества, включая разнообразие развлечений, развитие туризма и улучшение качества жизни горожан.

Перспективы развития многофункциональных спортивных комплексов в городах средней населенности обещают быть весьма обнадеживающими. С учетом растущего интереса к здоровому образу жизни, спорту и активному отдыху, такие комплексы имеют большой потенциал для роста и развития.

При правильном управлении, с учетом интересов и потребностей горожан, многофункциональные спортивные комплексы могут стать неотъемлемой частью городской инфраструктуры, способствуя улучшению качества жизни, разнообразию досуга и укреплению социальных связей в городе.

Таким образом, рациональное использование многофункциональных спортивных комплексов имеет яркие перспективы и может стать ключевым элементом в формировании современных и привлекательных городов.

**Библиографический список:**

1. Зрнзевич, Н., Цветкович, Р., Зрнзевич, Й. Спортивные объекты как важный фактор развития архитектуры города // *Прочие социальные науки*. – 2017. – С. 90-96.
2. Кандр, Е.А. Благоустройство стадионов и спортивных парков // *Строительство и архитектура*. – 2017. – С. 179-181.
3. Никифоров, Ю. А., Белоносов, С. А. Современные тенденции в развитии функционально-пространственной структуры спортивных комплексов // *Строительство и архитектура*. – 2009. – С. 58-60.
4. Сулова, О. Ю., Смольянов, П. А. Объемно-планировочные решения современных многофункциональных спортивных комплексов в условиях XXI века // *Строительство и архитектура*. – 2019. – С. 88-96.
5. Шумейко, В. И., Евтушенко, А. И., Кудлаева, А. А., Ким, О. В. Перспективы развития стадиона как многофункционального спортивного объекта // *Строительство и архитектура*. – 2017. – С. 1-8.



УДК 504.062

## **ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ «ЗЕЛЕННЫХ» ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И РЕКОНСТРУКЦИИ**

**Белогурова А.П.**

**Научный руководитель Пушилина Ю.Н.**

*Тульский государственный университет, г.Тула, Россия*

*В статье рассмотрены особенности использования «зеленых» технологий при проектировании, реконструкции и строительстве зданий. Экономия, накопленная за счет проживания в таком доме, является значительной, исходя из этого, имеет смысл рассмотреть основные этапы проектирования и реконструкции энергоэффективного дома, начиная от выбора участка с его географической ориентацией, а также формы здания, изоляции строительных конструкций и элементов, заканчивая инженерной системой и возможностью генерировать собственное электричество.*



В современной действительности все чаще люди стали задумываться о применении энергоэффективных, так сказать «зеленых» технологий в строительстве.

Вопрос применения так называемых «зеленых» технологий в реконструкции и строительстве начал свое развитие во второй половине 70-х годов XX века, по причине осознания мирового сообщества в необходимости экономии энергетических ресурсов после мирового экономического кризиса 1974 года. На фоне строительного кризиса, связанного с неодинаковой степенью развития строительных технологий, связанных с ограждающими конструкциями зданий и их инженерными системами, на этом фоне и зародилась идея энергетически эффективного «зеленого» строительства.

Если говорить о энергетических технологиях в российском строительстве, то следует отметить, что в старой застройке энергопотребление достигает 600 кВтч/(м<sup>2</sup>×год). Что является очень большим показателем. В сравнении большая часть домов, приведенных в эксплуатацию после выхода СНиП 23-02-2003 "Тепловая защита зданий", имеет потребление около 350 кВтч/(м<sup>2</sup>×год), что незначительно превышает показатели зданий немецкого строительства 70-х – начала 80-х годов XX века, что хоть и меньше энергопотребления старой застройки.

В первую очередь такие показатели связаны с тем, что вопросы энергосбережения в СССР уделялось крайне мало внимания, тогда как вопрос снижения капитальных затрат на строительство, считался гораздо более важным.

На данный момент основными факторами, которые стимулируют развитие в России энергоэффективных «зеленых» технологий, можно считать:

- повышение цен на энергоносители;
- положительный международный опыт в сфере энергосбережения;
- появление новых энергосберегающих материалов, технологий.

Одной из «зеленых» технологий по праву считаются энергоэффективные фасадные системы. На сегодняшний момент никого не удивить такой технологией как вентилируемый навесной фасад. Но появилось такое понятие как технологии энергоэффективных адаптивных фасадных систем.

Можно выделить четыре основных вида адаптивных фасадных систем с довольно высоким потенциалом на ближайшие 20-30 лет, а именно:

- Динамические фасады;

- Хромогенные фасады;
- Солнцезависимые фасады;
- Активные вентилируемые фасады.

Рассмотрим динамический фасад. Он представляет собой подвижные части фасада. Такие элементы могут приводиться в действие как автоматизированным способом, так и ориентируясь на сенсоры, которые в свою очередь реагирующие на изменение погоды, времени суток и дату, так и вручную. Работа такого фасада помогает контролировать микроклимат в помещениях, регулирую температуру.

Хромогенные фасады подразделяются на следующие виды: электрохромное, жидкокристаллическое и термохромное остекление. Смысл остекления данным фасадом заключается в том, что элемент фасада меняет свои свойства такие как: степень прозрачности, теплопроводности и коэффициент пропускания света, в зависимости от различных факторов таких как: напряжение, которое пропускаемое через элемент остекления (электрохромное), температура (термохромное), яркость и освещенность (жидкокристаллическое).

Солнцезависимые фасады зависят от непосредственного воздействия на них солнечным светом. Различают такие разновидности, как: с фотоэлектрическими панелями (представляю собой солнечные батареи), биоклиматические фасады, «зеленые» фасады (с внешним озеленением), светоконцентрирующие фасады (сбор солнечного света для освещения помещений), двустенные фасады.

Активные вентилируемые фасады осуществляют контроль циркуляции воздуха в здании, путем распределения воздушного потока внутри полостей фасадных элементов, а также управление поступающим воздухом в здание, путем автоматизированного управления стеклянными элементами здания (открытие и закрытие вентиляционных окон).

Еще одной «зеленой» технологией можно назвать солнечный колодец. Солнечный колодец — это уникальная технология, с помощью которой практически без потерь в любую погоду можно доставлять дневной естественный свет в самые затемнённые помещения, тем самым экономя на электроэнергии искусственного освещения. К тому же, как известно, не оказывает отрицательного влияния на человеческое зрение в отличие от искусственного освещения.

И так это технология представляет собой встраиваемую в крышу или в фасад систему из одного или нескольких герметичных полых трубчатых световодов с коэффициентом внутреннего отражения более 99,5 %.



Основные компоненты системы: прозрачный купол, встроенная в купол система светоперехвата с оптическим светоотражающим устройством, изменяющим направление светового потока, кровельный адаптер, обеспечивающий герметичность крыши, световод и диффузор (рассеиватель) — конечное звено системы.



**Рисунок 1. Солнечный колодец**

Монтаж системы довольно прост. Купол данной системы устанавливается на крыше или фасаде с помощью кровельного адаптера это такое специальное устройство в виде «стакана», интегрирующего его в устройство кровли или фасада и предотвращающего попадание влаги внутрь помещений. Длина трубчатого световода может колебаться от одного до нескольких метров, что позволяет устанавливать эту систему не только в помещениях, расположенных непосредственно под крышей, но и на нижних этажах здания. Диаметр световодов самый различный: от 250 мм — для жилых помещений до 900 мм — для офисов и складов.

Самое важное в этой нехитрой системе то, что она крайне проста в эксплуатации. В этой системе просто нечему ломаться, и она не требует никаких энергозатрат.

Анализируя перспективы внедрения энергосберегающих технологий в российском строительстве, нельзя не учитывать большой процент домов, сданных в эксплуатацию до середины 90-х годов XX века. Согласно статистике, в некоторых городах доля зданий старой постройки достигает 80—85%. Таким образом, наравне с использованием энергосберегающих технологий в строительстве новых домов, приоритетное направление — это повышение энергетической эффективности уже существующих зданий и сооружений.

**Библиографический список:**

1. Бадьин, Г. М. *Технологии строительства и реконструкции энергоэффективных зданий : практическое руководство* / Г. М. Бадьин, С. А. Сычев, Г. Д. Макаридзе. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2017. - 464 с.
2. Жигулина А., Пономаренко А. *Традиции и инновации в строительстве и архитектуре, архитектуре и дизайне*. Самара., 2014. 110 с
3. Табунициков Ю., Бродач М., Шилкин Н. *Энергоэффективные здания*. М., 2003. 192 с.
4. Брайла Н.В. *Современные проблемы строительной науки, техники и технологии* / Н.В. Брайла, Ю.Г. Лазарев, М.А. Романович, Т.Л. Симанкина, А.В. Улыбин; СПбПУ. – СПб., 2017. – 141 с.



УДК 69.001.5

## **СОВРЕМЕННАЯ АРХИТЕКТУРА ШКОЛ**

**Белевцев В. О.,**

**Научный руководитель Копылов А. Б.**

*Тулский государственный университет, Россия*

*21 век – век инноваций, чрезвычайно быстро развития науки, технологии и внедрение их в повседневную жизнь человека. Поэтому повышаются требования ко всем сферами жизни человека, в частности к качеству обучения школьников. Качество обучения детей зависит, от среды, в которой они обучаются – архитектуры школы. Поэтому архитектура современных школ становится инновационно развитой, а именно более совершенный подход к проектированию учебных заведений. Такой подход к проектированию школ отразился на архитектур-*



*но-планировочной структуре здания, - усложнение планировочной структуры здания, применение современных материалов при проектировании фасадов, внешних и внутренних конструкций здания и т.д... Развитие архитектуры школ по новым направлениям происходит не только в России, но и за рубежом*

На сегодняшний день благодаря развитию технологий и, как следствие повышение требований к проектированию школ, происходит переосмысление внешнего вида здания и его наполнения. В следствии чего в мировой практике появилось множество инновационных школ. Ниже представлены примеры в которых прослеживаются особенности, благодаря которым школы соответствуют требованиям инновационно развитой школы – современной школы. Ниже представлены несколько примеров воплощенных проектов: Школа Орестад в Дании, Школа в городе Булонь Франция, Начальная школы университета Тэйкё в Токио, МБОУ г. Пушкино «СОШ № 5».

Школа Орестад в Дании (рис. 1, рис 2)

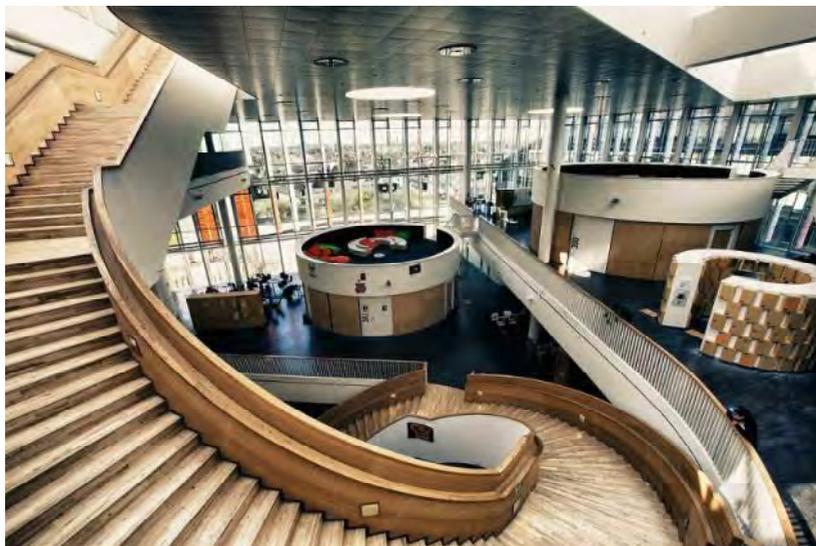
Главный принцип этой школы заключается в отказе от планировки коридорного типа и формирование планировки здания общем пространством. Снаружи школа - высокое пятиэтажное здание, окон в котором так много, что стены кажутся прозрачными. В ней нет ни классов, ни коридоров. Все пространство внутри школы представляет собой огромный холл, от первого до пятого этажа поднимаются винтовые лестницы. Для проведения урока подвижной перегородкой отделяется пространство.

Школа в городе Булонь Франция (рис. 2)

Главный принцип этой школы заключается в решении композиции здания, как открытые многоуровневые площадки, на которых расположена растительность. Открытые многоуровневые площадки с растительностью будут напоминать зеленые сады, необходимые для более комфортного пребывания детей в стенах школы. Также на площадках организована игровая зона. Внутри школа имеет стандартную планировку.

Начальная школы университета Тэйкё в Токио (рис. 3)

Главный принцип архитектуры этой школы заключается в использовании экологически чистых строительных материалов в конструкциях кровли, фасадов, внутренних и наружных стен. Другой важной особенностью здания является то что каждый последующий этаж в плане уже предыдущего. Благодаря чему каждый этаж имеет обширную террасу.



**Рис. 1.** Холл школы в Нидерландах, г. Алфен



**Рис. 2.-** Школа в городе Булонь Франция

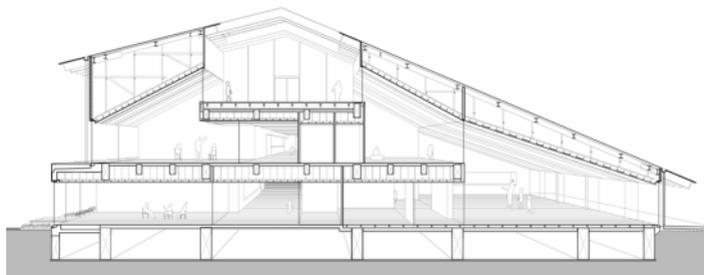


Рис. 3. Начальная школы университета Тэйкё в Токио  
МБОУ г. Пушкино «СОШ № 5» (рис. 4)

Главный принцип этой школы заключается в нестандартной планировке этажей. Прямых коридоров в здании нет, все помещения нестандартные. На втором и третьем этажах организована галерея, вокруг нее рекреационные зоны, коридоры и холлы. Здание оснащено техническим центром, регулируемым верхним естественным и искусственным освещением, искусственным климатом, кондиционированием, аэроионизацией воздуха, эффективными акустическими материалами, механической трансформацией помещений, эффективной мобильной мебелью и аудиовизуальными средствами.

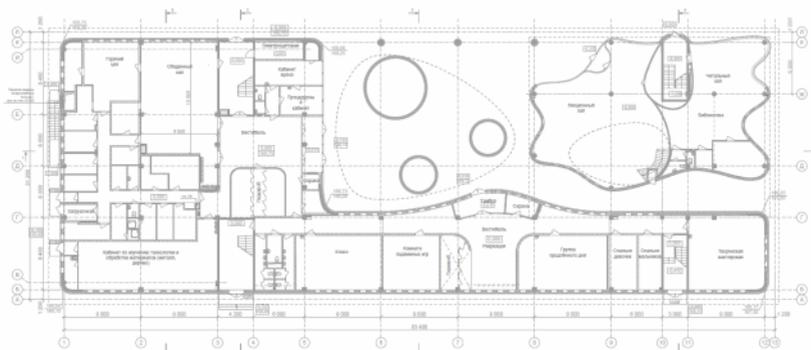


Рис. 4. МБОУ г. Пушкино «СОШ № 5»

Средняя школа Лиуан центр китайского город Уси.

Главный принцип этой школы заключается в необычной форме здания и фасада. Волнистые, гладкие и динамические формы создают дружелюбную и спокойную атмосферу

Школа Рор-ур Шеньжень, Китай

Школа Pop-up собрана из промышленных контейнеров. По мере необходимости здание достраивается, как конструктор. Это пример того, как можно построить учебное пространство за несколько дней и сделать образование доступным в тех местах, где ощущается его дефицит.

Школа Ауб Ереван, Армения

Здание школы Ауб использует солнечную энергию: на южном фасаде установлены солнечные батареи, а при избытке солнечного света окна автоматически затемняются

Школа в районе Каласатама Хельсинки, Финляндия

Здание детского сада и начальной школы в районе Каласатама построено без коридоров и напоминает open-space-офисы. Здесь не получится найти стандартные классы или школьные парты: ученики сидят на стульях, мягких пуфах или вращающихся табуретах, а у учителя вместо рабочего стола только кресло-качалка.

Все учебные зоны легко трансформируются за счёт мобильных перегородок. В центре каждого блока расположены зоны, где собираются все ученики. А сама школа задумана как открытое и дружелюбное общественное пространство для жителей района.

Luminary центр Дагестан, Россия

Зданию школы Luminary выделяется своим наполнением. В нем находятся лекторий с панорамным остеклением, летний амфитеатр для занятий на открытом воздухе, обсерватория, лаборатории с оборудованием для занятий робототехникой, виртуальный планетарий, кинотеатр, библиотека и арт-мастерская. В здании соседствуют принципы традиционного дагестанского зодчества и ультрасовременной архитектуры

Wunderpark International School Москва, Россия

Школа отличается смелостью отделки: в интерьере активно используется бетон, который, среди прочего, делает здание антивандальным. У школы «лепестковое» строение: пространства поделены на пять двухэтажных лучей, сходящихся в центре — атриуме. Такая структура напоминает городскую среду, где есть центральная площадь и улицы.

Точка будущего Иркутск, Россия

Школа «Точка будущего» отличается ломанной планировкой и своей композицией.

Начальная школа «Снегири» Москва, Россия

Школа «Снегири» выделяются среди других начальных школ технологическим наполнением. Все управление коммуникационными системами в классе сводится на один дисплей KNX. С помощью не-



скольких кнопок можно регулировать свет, климат, вентиляцию в помещении, высоту штор и другие параметры.

Классификация школ

Объект	Критерии			
	Развитая планировка	Развитое композиционное решение	Экологические материалы	Использование восстанавливаемых источников энергии
 Школа Орестад в Дании	+	-	+	-
 Школа в городе Булонь Франция	-	+	+	-
 Начальная школы университета Тэйкэ в Токио	+	-	+	-
 МБОУ г. Пушкино «СОШ № 5»	+	-	+	-
 Средняя школа Liyuan центр китайского город Уси.	-	+	+	-

	Школа Рор-ур Шень- чжень, Китай	+	+	+	-
	Школа Ауб Ере- ван, Ар- мения	-	-	+	+
	Школа в районе Каласа- тама Хельсин- ки, Фин- ляндия	+	+	+	-
	Luminary центр Да- гестан, Россия	+	+	+	-
	Wunderpa rk Internatio nal School Москва, Россия	+	+	+	-



 	Точка будущего Иркутск, Россия	+	+	+	-
	Начальная школа «Снегири» Москва, Россия	-	-	+	-

### Вывод

На основе рассмотренных примеров, выявлен ряд принципов, которыми должно обладать здание школы, чтобы быть инновационным – современным. К ним относятся: трансформируемость помещений, гибкость планировки (наличие атриумов, нестандартные размеры и форма помещений), развитость композиционного решения здания, применение экологически чистого материала в конструкциях и отделке, оснащение техническим центром, регулируемым верхним естественным и искусственным освещением, искусственным климатом и другими современными технологиями.

### Библиографический список:

1. Тосунова М.И. *Архитектурное проектирование: Учебник* / М.И. Тосунова. - М. : Высш. шк., 1968. - 368 с. : ил. 211, табл. 25. - Библиогр.: с. 359-360 (20 назв.)
2. Верстин Г. И. *Опыт проектирования и строительства каркасно-панельных школьных зданий : к изучению дисциплины* / Г. И. Верстин, В. В. Пухов. - М. : Стройиздат, 1970. - 159 с. : ил., планы. - Библиогр.: с.158
3. Ковальский Л.Н. *Архитектура учебно-воспитательных зданий.* -К.: Будівельник, 1988. -144 с.



УДК 622.11

## **УПРАВЛЕНИЕ НАДЕЖНОСТЬЮ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ**

**Панфилов М.А.**

**Научный руководитель Соколова С.С.**

*Тульский государственный университет, г.Тула, Россия*

*Обозначены факторы и параметры системы, влияющие на надежность обеспечения теплотой потребителей при долго-временной эксплуатации тепловых сетей производственных объектов*

Управление надежностью – это целенаправленная деятельность по обоснованию, анализу и прогнозированию, обеспечению, повышению и поддержанию показателей (характеристик) надежности и качества рассматриваемого объекта. Потребность регулярного управления надежностью систем энергообеспечения производственных объектов, в состав которых входит система теплоснабжения, стоит перед предприятиями: энергетики транспорта, нефтегазовой отрасли, другими крупными производствами - машиностроительным (особенно энергетическим), авиастроительным, химическим, горнодобывающим, металлургическим, а также телекоммуникационной отраслью, где объектами управления надежностью являются сети передачи данных.

Под управлением надежностью понимается расчёт, анализ, контроль и прогнозирование показателей надежности теплоснабжения сложного технологического объекта на основании анализа эксплуатационных данных. Управление надежностью и качеством может и должно охватывать как весь жизненный цикл рассматриваемой системы от выдвижения концепции ее создания до ее утилизации, так и отдельные стадии жизненного цикла (проектирование, тестирование, изготовление, эксплуатация) и их совокупности. Так, такие важные стадии, как проектирование и эксплуатация оборудования охватываются процессами управления надежности как внутри выполнения каждой стадии, так и совместно, замыкая обратные связи от эксплуатации на проектный анализ по реальным данным, с целью повышения уровня достоверности прогнозирования надежности, а также возможную коррекцию и модернизацию системы для повышения ее качества.

Самыми существенными элементами в задачах управления надежностью и качества являются процедуры анализа надежности всех составляющих (конструктивных, технических) элементов системы те-



плоснабжения и ее функций, а также вероятностной оценки ее безопасности.

Взаимосвязь между расходом теплоносителя и давлением в различных точках производственной системы в любой момент времени определяется гидравлическим режимом теплоснабжения, который существенным образом влияет на обеспечение надежности функционирования всей системы обеспечения теплотой.

Расчетный гидравлический режим характеризуется распределением теплоносителя в зависимости от расчетной тепловой нагрузки абонента. Давление в узловых точках сети и на абонентских вводах равно расчетному. Наглядное представление об этом режиме дает пьезометрический график, построенный по данным гидравлического расчета. Однако при эксплуатации в системе изменяется расход воды. Переменный расход вызывается неравномерностью водопотребления на горячее водоснабжение, наличием местного количественного регулирования разнородной нагрузки, а также различными переключениями в сети. Изменение расхода воды и связанное с ним изменение давления приводит к нарушению как гидравлического, так и теплового режима потребителей. Расчет гидравлического режима позволяет определить перераспределение расходов и давлений в сети и установить пределы допустимого изменения нагрузки, обеспечивающие безаварийную эксплуатацию системы.

Гидравлические режимы разрабатываются для летнего и отопительного периодов времени. В открытых системах теплоснабжения в дополнительной степени рассчитывается гидравлический режим при максимальном водоразборе из обратного и подающего трубопроводов.

Параметрическая надежность оценивает изменение состояния системы во времени на основании изучения трансформации ее выходных параметров. Ее теоретической основой является рассмотрение математических и вероятностных моделей взаимодействия системы с окружающей средой и с процессами, происходящими в самой системе. При этом одновременно учитываются физика явлений и вероятностная природа процессов, изменяющих начальное состояние изучаемого объекта.

Сформулированные понятия об областях работоспособности и состояний, классификация процессов, протекающих в системе, выводы о формировании выходных параметров системы позволяют создать единую основу, разработать общую схему и единый алгоритм расчета и прогнозирования надежности системы управления температурным режимом зданий. При этом возможно использование ограниченного

числа показателей надежности, характеризующих изменение работоспособности объекта.

Показатели надежности зависят от тех условий, в которых эксплуатируется система, и от режимов ее работы. Система теплоснабжения, выполняя возложенные на нее функции, воспринимает различные воздействия от окружающей среды и от осуществляемых ею рабочих процессов, связанных с назначением системы.

Анализ надежности в этом случае понимается расширенно и включает:

- систематизированные исследования, позволяющие определять влияние на надёжность системы и ее составляющих принятых конструктивных и схемно-технических решений при проектировании, условий эксплуатации, применяемых политик технического обслуживания и ремонта;
- исследования по определению видов и последствий отказов, классификацию последствий, оценку значимости, важности отдельных элементов системы;
- исследования по вероятностному моделированию надежности и безопасности системы для определения достигнутых значений показателей;
- прогнозирование и коррекцию характеристик планового технического обслуживания и ремонта и процессов его материально-технического обеспечения.

Разработка комплексной системы управления надежностью и качеством системы теплоснабжения производственного объекта, способной выполнять функции сбора информации о надёжности (по использованию, наработке, отказам, ремонтам), анализа показателей надёжности, анализа влияния видов и методов технического обслуживания и ремонта на надёжность, прогнозирование показателей надежности является актуальной научной задачей.

***Библиографический список:***

1. Проников А.С. *Параметрическая надежность машин* / А.С. Проников – М.: Изд. МГТУ им. Баумана, 2002. – 560с.
2. Соколова С.С., Соколов В.А. *Управление температурным режимом производственных зданий: Монография*; Тул. гос. ун-т – Тула, 2010.- 167с.
3. *Промышленное теплоснабжение. Виноградов Ю. И., Векштейн Л. М., Соболев И. Д.*
4. Ионин А.А. *Надежность систем теплосетей* / А.А. Ионин. — М.: Стройиздат. 1982. ГОСТ Р 54964-2012
5. *Теплоснабжение. Козин В.Е., Левина Т.А., Марков А.П., Пронина И.Б., Слемзин В.А.*





УДК 622.24

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

**Кулешова А.О.**

**Научный руководитель Соколова С.С.**

*Тульский государственный университет, г.Тула, Россия*

*Устанавливаются требования к надежности сложных систем теплоснабжения, обосновывается необходимость обеспечения требуемого уровня надежности на различных этапах жизненного цикла систем*

Автоматизированные системы представляют собой сложные технические системы, которые должны рассматриваться как единое целое. Объединение различных элементов узлов и механизмов в единую систему придает ей новые свойства, связанные с взаимодействием и взаимовлиянием ее составных частей. Поэтому для решения проблемы надежности необходимо рассматривать систему как сложную связанную систему, а не рассматривать ее функционирование идеализированно. Кроме того, статистика не должна рассматриваться как основной источник информации о надежности системы, а необходимо прогнозировать возможное изменение ее технических характеристик с учетом процессов старения.

Для автоматизированных систем важно улучшать качество используемых материалов, деталей и узлов, так как сама автоматика предназначена для обеспечения длительного выполнения системой своих задач в различных условиях эксплуатации. Применение современного автоматического оборудования с различными датчиками для контроля температурного режима, расширение и качественное изменение функций этого оборудования позволяют использовать средства автоматизации в новом аспекте.

Непосредственно проектирование является важным этапом для создания систем высокой надежности. Необходимо определить требования к надежности, защиту элементов от вредных воздействий, возможности восстановления работоспособности и приспособленность системы к ремонту и техническому обслуживанию. Важно проводить расчеты на ранних этапах проектирования, чтобы уже на этом этапе заложить необходимый уровень надежности в конструкцию системы. Это позволяет не только оценить надежность, но также внести коррективы и повысить эффективность системы.

Расчет надежности на стадии проектирования выполняется при проверке нормативных требований к надежности, расчете нормативных данных по надежности элементов, определении минимально допустимого уровня надежности элементов и сравнительной оценке надежности различных вариантов систем. Такой расчет позволяет определить рациональный состав элементов и наметить пути повышения надежности системы.

Определение показателей надежности системы является ключевой задачей, которая оценивает ее функционирование в течение длительного промежутка времени. На этапе эксплуатации разрабатывается система технического обслуживания и ремонта, методы и средства для диагностирования состояния системы, а также информационная база данных о надежности ее элементов. Данные из сферы эксплуатации и ремонта, результаты испытаний на надежность, а также расчеты и прогнозирование надежности являются основными источниками информации о возможной потере работоспособности системы.

Таким образом, при создании и эксплуатации автоматизированных систем необходимо учитывать их сложность взаимосвязи компонентов, проводить расчеты и прогнозирование надежности, а также использовать информацию из сферы эксплуатации и испытаний для оценки и улучшения надежности системы:

- статистическая обработка данных по надежности из сферы эксплуатации и ремонта системы;
- испытания на надежность;
- расчеты и прогнозирование надежности.

Информация, полученная из области эксплуатации, является ценным инструментом для определения фактического состояния системы и реализации заложенных в ее проекте надежных характеристик. Эта информация должна относиться к конечным результатам процессов старения, таким как отказы системы, или к оценке изменения выходных параметров системы и степени износа ее компонентов. Однако статистика отказов сложно используется для оценки надежности системы, так как отказы обычно предотвращаются и ремонтируются в процессе эксплуатации и рассматриваются как потенциальные отказы.

Результаты испытаний системы предоставляют информацию о новых системах и позволяют сделать выводы о показателях их надежности еще на стадии испытаний. Применение специальных методов расчета и прогнозирования процесса потери работоспособности системы позволяет достичь этой цели. Однако



ускоренные испытания часто искажают процесс изменения выходных параметров системы.

Хотя существуют методики для пересчета форсированного режима работы на обычный, результаты ускоренных испытаний обычно дают приблизительную и условную картину процессов, которые могут происходить в системе при нормальных условиях эксплуатации.

Поэтому перспективным является проведение автоматизированных испытаний, сочетающихся с аналитическими расчетами, моделированием и прогнозированием надежности. Аналитические расчеты, включая математическое и имитационное моделирование и прогнозирование, являются источником информации о будущем поведении системы, которые обладают преимуществами по сравнению с предыдущими методами. Только через расчеты можно оценить надежность будущей системы еще на стадии проектирования и сократить время, необходимое для определения показателей надежности и выявления основных взаимосвязей между выходными параметрами.

**Библиографический список:**

1. Проников А.С. *Параметрическая надежность машин* / А.С. Проников – М.: Изд. МГТУ им. Баумана, 2002. – 560с.
2. Соколова С.С., Соколов В.А. *Управление температурным режимом производственных зданий: Монография*; Тул. гос. ун-т – Тула, 2010.- 167с.
3. Титов Г. И., Новопашина Н. А. *Исследование надежности тепловых сетей // Региональная архитектура. 2013. №2. С.141-148.*
4. *Теплоснабжение. Козин В.Е., Левина Т.А., Марков А.П., Пронина И.Б., Слемзин В.А.*
5. *Ионин А.А. Надежность систем теплосетей / А.А. Ионин. — М.: Стройиздат. 1982. ГОСТ Р 54964-2012*



УДК 697.92

## **ОБЩЕОБМЕННАЯ И МЕСТНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ: ПРИНЦИПЫ И ПРЕИМУЩЕСТВА**

**Атнашев А.С.**

**Научный руководитель Рожков В.Ф.**

*Тульский государственный университет, Россия*

*Рассмотрены общие принципы и преимущество систем общеобменной и местной вентиляции.*

Вентиляция - это неотъемлемая часть современных зданий, обеспечивающая поддержание качества воздуха внутри помещений [1]. Две основные концепции вентиляции, которые следует рассмотреть, - это общеобменная (или центральная) вентиляция и местная (или децентрализованная) вентиляция. Обе они имеют свои собственные принципы и преимущества.

### **Общеобменная вентиляция.**

Общеобменная вентиляция, также известная как центральная вентиляция, это система, которая обеспечивает обмен воздуха внутри здания с наружным воздухом в центральном узле, как правило, вентиляционной системой или кондиционером [2]. Основные принципы общеобменной вентиляции включают:

**1. Централизованный контроль:** Централизованный контроль в системах общеобменной вентиляции означает, что управление работой вентиляционной системы происходит из одного центрального пункта или контрольного центра. Это может включать в себя центральное управление параметрами, такими как объем воздушного потока, температура, влажность и другие параметры воздуха в помещении. Централизованный контроль позволяет легко настраивать и регулировать работу вентиляции в больших зданиях или комплексах, таких как офисные здания, больницы или производственные помещения. Это упрощает поддержание комфортных условий для людей, а также обеспечивает оптимальные условия для работы и производства. Централизованный контроль также может быть важным с точки зрения эффективности и экономии энергии, поскольку он позволяет оптимизировать работу вентиляционной системы и уменьшить излишние расходы на обогрев или охлаждение воздуха.

**2. Равномерное распределение.** Равномерное распределение общеобменной вентиляции означает, что вентиляционная система обеспечивает равномерное поступление свежего воздуха и удаление отработанного воздуха во всех частях помещения. Это важное условие для обеспечения комфортных и безопасных условий внутри здания. Равномерное распределение вентиляции особенно важно в больших помещениях или зданиях с различными рабочими зонами, такими как офисы, магазины, больницы или промышленные помещения.

Если вентиляция неравномерно распределена, могут возникнуть проблемы, такие как:

- при неравномерном распределении температуры и влажности воздуха могут возникнуть слишком жаркие или слишком холодные области, что создает дискомфорт для людей.



- при низком качестве воздуха в некоторых местах помещения он может становиться загрязненным, что может привести к проблемам со здоровьем.

- если вентиляция не обеспечивает равномерное удаление запахов и загрязнений, это может создать неприятные ароматы и условия в помещении.

Для обеспечения равномерного распределения вентиляции часто используют специальные системы воздушных распределителей и решеток, а также централизованный контроль, который позволяет регулировать работу вентиляции в зависимости от потребностей в различных частях помещения.

**3. Фильтрация и очистка.** Системы центральной вентиляции часто оборудованы фильтрами и системами очистки воздуха, что помогает удалить загрязнения и аллергены.

**4. Экономия энергии.** Централизованные системы обмена воздуха могут быть более эффективными с точки зрения энергопотребления, так как они обычно используют теплообменники для сохранения тепла в холодное время года и его удаления в жаркое.

### **Местная вентиляция**

Местная вентиляция, наоборот, базируется на более децентрализованном подходе. В этой системе воздух обменивается внутри отдельных помещений с использованием локальных устройств, таких как вентиляторы, окна или местные системы кондиционирования воздуха. Принципы местной вентиляции включают [2]:

**1. Локальное управление.** Локальное управление местной вентиляцией - это система управления вентиляцией, которая позволяет регулировать воздухообмен в конкретных помещениях или зонах независимо от центральной вентиляционной системы. Это может быть полезно, например, в ситуациях, когда необходимо обеспечить определенные условия в определенной зоне, независимо от остальных помещений.

Локальное управление местной вентиляцией может включать в себя следующие элементы: а) местные вентиляционные устройства, работающие в конкретных комнатах или зонах, такие как ванны комнаты, кухни, лаборатории и другие места, где требуется специальная вентиляция; б) датчики могут использоваться для измерения уровня загрязнения воздуха, температуры, влажности и других параметров воздуха в конкретных помещениях. Эти данные могут использоваться для автоматической регулировки работы вентиляционных систем; в) управление может осуществляться с

помощью пульта дистанционного управления, местных панелей управления или даже мобильных приложений. Пользователь может регулировать скорость вентиляторов, температуру, режим работы и другие параметры в соответствии с требованиями.

Преимущества локального управления местной вентиляцией включают увеличенную эффективность и экономию энергии, так как вентиляция регулируется только там, где это необходимо. Это также позволяет улучшить качество воздуха в определенных зонах и поддерживать комфортные условия для пребывания людей.

**2. Улучшенное качество воздуха.** Местная вентиляция может быть более эффективной в удалении загрязнений и аллергенов в конкретных зонах.

**3. Меньшие затраты на обслуживание.** По сравнению с центральной вентиляцией, местная система может требовать меньшего уровня обслуживания и ресурсов.

**4. Большая гибкость.** Большая гибкость местной вентиляции означает, что система вентиляции может легко адаптироваться к различным условиям и требованиям в помещении. Это важно для обеспечения комфорта, безопасности и эффективности вентиляции в зданиях.

Для улучшения работы и большей гибкости местной вентиляции необходимо:

а) использовать вентиляторы с регулируемой скоростью и мощностью, которые дают возможность управлять объемом воздуха, который циркулирует в помещении. Это позволяет адаптировать вентиляцию к текущим потребностям;

б) установить датчики уровня углекислого газа, влажности, температуры и другие датчики для автоматического контроля и регулирования системы вентиляции. Это помогает поддерживать оптимальное качество воздуха;

в) использовать системы с переменным объемом воздуха (VAV), которые могут регулировать скорость потока воздуха в зависимости от изменяющихся условий в помещении;

г) рассмотреть возможность использования системы местной вентиляции с различными точками впуска и вытяжки воздуха, чтобы обеспечить равномерное распределение свежего воздуха и удаление загрязненного воздуха;

д) настроить график работы системы вентиляции так, чтобы она могла работать в режиме высокой производительности, когда это необходимо, и переходить в режим сниженной активности в тихие часы;



е) использовать фильтры вентиляции с возможностью замены и выбором степени фильтрации, чтобы адаптировать систему к конкретным аллергенам и загрязнителям воздуха.

Большая гибкость вентиляции в помещении помогает создать более здоровые, комфортные и эффективные условия для жильцов или работников. Это особенно важно в условиях, когда требования к вентиляции могут изменяться со временем.

Таким образом общеобменная и местная вентиляция представляют собой два различных подхода к обеспечению качественного воздуха в зданиях. Выбор между ними зависит от множества факторов, таких как тип здания, бюджет, потребности в управлении вентиляцией и окружающие условия. Важно учитывать, что правильное проектирование и обслуживание вентиляционных систем существенно влияют на комфорт и здоровье людей, находящихся внутри зданий.

#### **Библиографический список**

1. СП 60.13330.2020 *Отопление, вентиляция и кондиционирование. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003 утв. Минстрой России 30.12.2020: введ. в действие с 1.07.2021 – М.: 2020.– 150 с.*

2. Степанов Е.В. *Вентиляция и кондиционирование воздуха. 2005г., 399с.*



УДК 697.92

## **ПРИТОЧНО-ВЫТЯЖНАЯ УСТАНОВКА С РЕКУПЕРАЦИЕЙ: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ**

**Атнашев А.С.**

**Научный руководитель Рожков В.Ф.**

*Тульский государственный университет, Россия*

*Рассмотрена энергоэффективность системы вентиляции с применением ПВУР.*

В мире, где качество воздуха и энергоэффективность зданий становятся все более важными, приточно-вытяжные установки с рекуперацией (ПВУР) выделяются как ключевая технология обеспечивающая комфортные условия в помещениях. Эти системы представляют

собой современное решение для обмена воздуха, минимизируя потери энергии.

Приточно-вытяжные установки с рекуперацией (ПВУР) - это системы вентиляции, обеспечивающие поступление чистого воздуха в помещение (приточная вентиляция) и одновременно удаление загрязненного воздуха (вытяжная вентиляция). Однако ключевой особенностью ПВУР является их способность рекуперации тепла и энергии между вытяжным и приточным потоками воздуха [1].

Принцип работы ПВУР основан на использовании теплообменника, который передает тепло ил и энергию из вытяжного потока воздуха в приточный поток. Это позволяет сохранить тепло, которое теряется при вытяжке воздуха из помещения. Основные этапы работы ПВУР [2]: а) вытяжка загрязненного воздуха; б) подача свежего воздуха; в) теплообмен; г) рекуперация.

Приточно-вытяжные установки (ПВУ) предназначены для обеспечения вентиляции в зданиях. Они состоят из нескольких основных компонентов:

1. Приточные устройства. Приточные устройства обеспечивают поступление свежего воздуха в помещение. Они могут включать в себя фильтры, которые очищают воздуха от пыли и различных загрязнений.

2. Вытяжные устройства. Вытяжные устройства удаляют загрязненный воздух из помещения наружу. Они также могут быть оснащены фильтрами для улавливания различных запахов и других вредных веществ.

3. Каналы и воздуховоды. Каналы и воздуховоды соединяют приточные и вытяжные устройства с помещениями, обеспечивая циркуляцию воздуха в здании.

4. Вентиляторы. Вентиляторы используются для создания потока воздуха в системе вентиляции. Они обычно устанавливаются как в приточных, так и в вытяжных устройствах.

5. Рекуператоры (теплообменники). Рекуператоры используются для восстановления тепла из вытяжного воздуха и передачи его приточному воздуху. Это позволяет экономить энергию, особенно в холодное время года.

6. Автоматика и системы управления. Современные ПВУ обычно оснащены системами автоматического управления, которые регулируют объем поступающего воздуха в зависимости от потребностей помещения и внешних условий.

7. Регуляторы влажности и температуры. Некоторые ПВУ имеют встроенные устройства для контроля и регулирования уровня влажности и температуры воздуха.



8. Шумопоглощающие элементы. Шумопоглощающие материалы и конструкции используются для снижения шума, создаваемого вентиляционной системой.

Эти компоненты могут варьироваться в зависимости от конкретных требований здания и характеристик окружающей среды.

Использование приточно-вытяжных установок с рекуперацией имеет несколько преимуществ [3]. Благодаря рекуперации тепла удается значительно снизить потребление энергии на отопление помещения, потому что, тепло которое теряется через вытяжные системы, используется повторно. ПВУР способствуют подаче чистого воздуха в помещение, что необходимо для здоровья людей и обеспечивает оптимальные условия для жизни и работы. Зимой системы рекуперации помогают сохранить тепло в помещении, а летом - сохранить прохладу, что позволяет снизить затраты на кондиционирование воздуха. ПВУР, за счет более эффективного использования тепла, способствуют снижению выбросов парниковых газов в атмосферу, что важно для борьбы с изменением климата. Использование рекуперации позволяет эффективнее использовать энергетические ресурсы потому что, тепло которое обычно теряется, используется повторно.

Применение ПВУР особенно ценно в тех регионах, где сезонные изменения температуры существенны. Такие системы могут быть использованы как в жилых, так и в коммерческих и промышленных помещениях для обеспечения комфортных условий и снижения влияния на окружающую среду.

Приточно-вытяжные установки применяются в различных сферах для обеспечения вентиляции и поддержания качественного состава воздуха в помещениях. В жилых зданиях и квартирах эти установки удаления загрязненного воздуха. В офисных зданиях, магазинах, ресторанах и других коммерческих объектах приточно-вытяжные установки обеспечивают хорошую вентиляцию для комфорта сотрудников и клиентов. В промышленных зданиях приточно-вытяжные системы необходимы для поддержания оптимальных условий для работников и оборудования. Они также могут использоваться для удаления вредных паров и газов. В больницах, клиниках и других медицинских учреждениях приточно-вытяжные системы обязательны для обеспечения чистоты и безопасности воздуха, особенно в операционных и палатах. В торговых центрах, аэропортах, стадионах и других общественных местах приточно-вытяжные установки обеспечивают комфортные условия для посетителей. В помещениях, где хранятся продукты, лекарства и другие товары, приточно-вытяжные установки используются для поддержания определенной температуры и влажности.

Это лишь несколько примеров. Приточно-вытяжные установки могут применяться в различных отраслях, где важна поддержка качественного воздуха и вентиляции помещений.

Следовательно, приточно-вытяжные установки с рекуперацией – это современные технологии, которые сочетают в себе эффективную вентиляцию, экономию энергии и улучшение качества воздуха. Внедрение таких систем становится все более популярным в сфере строительства и реконструкции зданий, и они являются важным шагом в направлении более устойчивого и комфортного будущего.

**Библиографический список**

1. Вишневецкий Е.П. *Рекуперация тепловой энергии в системах вентиляции и кондиционирования воздуха*. 2004г., 30с.
2. Besant, R.W., P.E., and Allan B. Johnson. *Reducing energy costs using run-around systems*. *ASHRAE Journal*, February 1995, Vol. 37, no. 2:41-46, 3 figs, 13 refs. ISSN 0001-2491, 1995.
3. VDI 2071 *Heat recovery in heating, ventilation and air-conditioning plants*, 1996.



УДК 437.23

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТРЕБУЕМОГО УРОВНЯ НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

**Сафронова А.А.,**

**Научный руководитель Соколова С.С.**

*Тульский Государственный Университет, г.Тула, Россия*

*Рассматривается уровень надежности системы теплоснабжения как показатель, определяющий работоспособность проектируемой или реконструируемой системы, рекомендуются способы оценки новых технических решений и разработок, направленных на повышение надежности существующей систем, с точки зрения обеспечения требуемой температуры внутри помещений.*

Надежность системы теплоснабжения должна быть основана на требуемом уровне надежности, соответствующем техническому уровню проектируемых или реконструируемых систем.

Уровень надежности системы должен быть таким, чтобы при ее



использовании в любых, оговоренных проектом условиях эксплуатации не возникали отказы, т.е. не нарушалась ее работоспособность. Кроме того, во многих случаях желательно, чтобы она имела запас надежности для повышения сопротивляемости экстремальным воздействиям, когда система попадает в условия, не предусмотренные разработчиком.

Для систем теплоснабжения это означает, что проектируемая или реконструируемая система нового технического уровня должна иметь повышенный уровень надежности по сравнению с существующей системой, должна обладать гидравлической и тепловой устойчивостью, то есть способностью пропорционально изменять теплопередачу отдельных участков готовой системы при изменении параметров теплоносителя (температуры или расхода подаваемой в систему воды) и свести к минимуму регулирование системы при изменении ее структуры.

Новый технический уровень системы теплоснабжения зданий может определяться коэффициентом технического уровня,  $k_T$ , который определяется по приведенной ниже зависимости, обеспечивающей его равенство показателю, характеризующему уровень прогрессивности технического решения за счет повышения надежности применяемого оборудования и изменяющегося от 0,5 и выше

$$k_T = \frac{Q_{отн}}{Q_{отс}}$$

где  $Q_{отн}$  - теплоотдача системой нового технического уровня при средней величине температуры  $\theta_n$  отопительного периода;

$Q_{отс}$  - теплоотдача существующей системы при средней величине температуры отопительного периода;

Требуемый уровень надежности рассматриваемой системы определяет вероятность отказа, соответствующую новому техническому уровню.

$$q_n = \frac{q_c}{k_T}$$

где  $q_c$  и  $q_n$  – вероятности отказа систем отопления соответственно существующей и нового технического уровня.

Таким образом, если уровень надежности разрабатываемой системы, проведенный в соответствии с методикой, позволяет снизить вероятность отказа новой системы по сравнению с существующей, то могут быть рекомендованы новые технические решения и разработки, направленные на повышение надежности существующей системы с точки зрения обеспечения требуемой температуры внутри помещений.

Исходя из структуры взаимосвязанных элементов системы теплоснабжения зданий и равной вероятности отказа, по общеизвестным зависимостям структурной надежности устанавливается вероятность отказа элементов системы  $q_i$ :

$$q_i = q(\Phi_i),$$

где  $q(\Phi_i)$  - вероятность отказа элемента системы теплоснабжения, определяемая из  $q$  конструктивной структуры взаимосвязанных элементов.

Расчет показателей надежности элементов системы теплоснабжения в 1-ом цикле ее работы, когда она рассматривается как восстанавливаемая, ведется по следующим зависимостям:

- вероятность безотказной работы элементов за отрезок времени  $T$ :

$$p(T) = 1 - q(T), \quad p(T) = e^{-\lambda T} \approx \lambda T$$

- среднее время безотказной работы элементов

$$T_{cp} = 1/\lambda$$

где  $\lambda$  - интенсивность отказов элементов новой системы.

В связи с тем, что система теплоснабжения относится к восстанавливаемым системам, то наиболее полной характеристикой ее надежности является вероятность нормального функционирования  $F_{np}$ , учитывающая начальное состояние системы, ее безотказность и восстанавливаемость.

Вероятность восстановления системы представляет вероятность того, что случайное время восстановления не превышает заданного времени  $\tau$  и вычисляется из выражения:

$$V(\tau) = p(\tau) = 1 - e^{-\mu\tau},$$

где  $\mu$  - интенсивность восстановления (параметр потока восстановлений)

$$\mu = 1/T_{в},$$

где  $T_{в}$  - среднее время восстановления системы.

Среднее время восстановления может быть определено на этапе проектирования, если имеются данные о том, сколько в среднем затрачивается времени на обнаружение и устранение отказа элементов определенного типа, если для различных элементов это время неодинаково.

При отсутствии этих данных для типовых элементов среднее время восстановления может быть вычислено по данным опыта эксплуатации отдельных элементов, аналогичных проектируемым. Точность вычисления  $T_{в}$ , тем выше, чем большее количество статистических данных используется при расчете.

С учетом того, что для системы теплоснабжения наработка до отказа  $T_2$  превышает среднее время восстановления элемента  $T_{в}$ , то ве-



роятность нормального функционирования  $p_{нф}(T, \tau)$  рассчитывается по выражению:

$$p_{нф}(T, \tau) = k_T p(T)$$

где  $k_T$  - коэффициент готовности системы, вычисляемый по среднему времени безотказной работы восстанавливаемой системы в 1-ом цикле ее работы или вероятность исправного состояния перед началом функционирования.

$$k_T = T_0 / (T_0 + T_1)$$

$p(T)$  - вероятность безотказной работы системы в 1-ом цикле работы восстанавливаемой системы.

$$p(T) = e^{-\lambda T}$$

где  $\lambda$  - интенсивность отказа системы.

Из приведенных зависимостей следует, что повышение надежности системы возможно либо за счет уменьшения времени восстановления  $T_1$ , либо за счет повышения среднего времени безотказной работы. Однако, уменьшение  $T_1$  в 3 раза увеличивает  $k_T$  только на 1%, в связи с чем это не является радикальным способом повышения надежности.

Надежность системы может быть повышена за счет показателей восстанавливаемости  $V(\tau_d)$  и  $\beta$ , соответственно, вероятности восстановления за допустимое время  $\tau_d$  и коэффициента соотношения среднего времени восстановления  $T_0$  и допустимого времени простоя  $\tau_d$ , которые определяются по зависимостям:

$$V(\tau_d) = 1 - (1 + 2\beta)e^{-2\beta}, \quad \text{где } \beta = \tau_d / T_0.$$

С учетом их показатели надежности восстанавливаемой системы отопления могут определяться по выражением:

$$p(T, \tau_d) = \exp \left[ -\frac{1 - V(\tau_d)}{T_0} T \right],$$

$$T_0(\tau_d) = \frac{T_0}{1 - V(\tau_d)}$$

где  $T_0(\tau_d)$  - наработка до отказа восстанавливаемой системы.

Соотношение среднего времени безотказной работы системы  $T_0$ , рассматриваемой как невосстанавливаемой, и наработки до отказа восстанавливаемой системы  $T_0(\tau_d)$  показывает, что с увеличением вероятности восстановления за допустимое время  $\tau_d$  можно получить значительный выигрыш в надежности.

Возникновение отказов в работе системы связано с вероятностью появления свойственных им условий эксплуатации

$$P_{y,k}(T) \leq \frac{T_{dk}}{T_o(\tau_d)}$$

$$P_{y,\phi}(T) \leq \frac{T_{d\phi}}{T_o(\tau_d)}$$

где  $T_{dk}$  и  $T_{d\phi}$  – допустимое время восстановления системы отопления зданий, определяемое соответственно свойствами и условиями работы конструкционных материалов и соответствием их параметров условиям функционирования;

$P_{y,k}(T)$  - вероятность появления условий работы конструкционных материалов, приводящих к разрушению, износу и деформации элементов системы отопления зданий;

$P_{y,\phi}(T)$  - вероятность появления условий работы системы теплоснабжения зданий, приводящих к снижению эффективности их функционирования и отказа из-за неполного соответствия параметров системы условиям их эксплуатации.

Поскольку допустимое время восстановления отказавшей системы отопления зданий связано в данном случае с необходимостью поддержания температуры внутри помещений  $\theta_{в.д.}$ , не приводящей к полному отказу системы, то исходя из условия равной вероятности

$$P_y(T) \leq \frac{T_d}{T_o(\tau_d)}$$

Из приведенных выше зависимостей следует, что уровень надежности элементов системы теплоснабжения как технической системы определяется надежностью работы конструкционных материалов элементов системы  $q_{kk}$  и функциональной надежностью  $q_{k\phi}$  при необходимости поддержания температуры внутри помещений  $\theta_{в.д.}$  не приводящей к полному отказу системы, которые устанавливаются из условия равной вероятности отказа.

**Библиографический список:**

1. Стенников В.А. Комплексная оценка надежности теплоснабжения потребителей. Трубопроводные системы энергетики. - Новосибирск: Наука, 2008. 227 с.
2. Резниковский А.Ш. Надежность теплоснабжений электростанции. – М.: Наука, 1990. 200 с.
3. Мелентьев Л.А. Системные исследования в энергетике – М.: Наука, 1983. 456 с.
4. Зоркальцев В.И. Имитационная модель для изучения надежности установок теплоснабжения. – М.: Наука, 1984. 85 с.





УДК 621.577.2

## ПАРАМЕТРЫ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ КОТЕЛЬНЫХ С ПОГОДОЗАВИСИМОЙ АВТОМАТИКОЙ

Отхожев Г.Р.

Научный руководитель Вялкова Н.С.

Тульский государственный университет, г.Тула, Россия

*Рассматриваются проблемы регулирования температурно-го графика теплоносителя для систем отопления и вентиляции, а так же возможность совместной работы системы отопления и вентиляции, управляемой погодозависимой автоматикой.*

При подборе тепломеханической схемы для теплогенерирующего оборудования проектировщики регулярно задаются вопросом о температурном графике контура вентиляции.

Как правило, в техническом задании на проектирование встречается значение температуры в контуре вентиляции равным 80 °С. При уточнении основания для данной величины чаще всего получаем ответ, что так сказали монтажники системы вентиляции. Но почему именно это значение выбрано в качестве целевого? Почему не 50, 70 и даже не 90 °С.

В случае необходимости обеспечения постоянной температуры теплоносителя, подаваемой в контур вентиляции со значением 80 °С, работа котельной по погодозависимому графику становится невозможной. Но так ли это на самом деле?

Парадокс заключается в том, что в настоящее время на рынке отопления сложилась такая ситуация, что проектировщик котельной не всегда понимает логику работы системы вентиляции, а тот, кто понимает, не представляет принципа работы котельной в целом.

На сегодняшний день актуальным вопросом является обеспечение погодозависимой котельной для достижения максимальной энергоэффективности с минимизацией внешней управляющей автоматики и соблюдением требуемого температурного графика для контура вентиляции.

Анализ проведен на примере.

Исходные данные для проектирования приведены в таблице 1.

Как видно из исходных данных, целевым значением температуры воздуха для системы вентиляции является значение 18 °С в разное время года.

**Таблица 1**

Исходные данные

Город	Тула	
Температура наиболее холодной пятидневки	-24	°С
Параметры здания	1000	кв.м
Площадь S=	3	м
Высота потолков Н=	2	крат
Кратность воздухообмена λ=	18	°С
Температура воздуха в канале t2=	6000	м3/ч
Количество приточного воздуха	60	Вт/м2
Удельные тепловые потери здания	1000	

Проведя расчет тепловой мощности для системы вентиляции на температуру наиболее холодной пятидневки, мы получаем цифру 85 кВт. Это максимальное значение мощности, которая потребуется на нагрев приточного воздуха в период самой холодной пятидневки.

Проследим далее, как изменится потребность в тепле для контура вентиляции, когда на улице становится теплее. Данные расчета сведены в таблицу 2.

**Таблица 2**

Параметры температуры теплоносителя для контура отопления и вентиляции

Т улицы, °С	Т помещения, °С	Т воздуха в вентканале, °С	Требуемая мощность на нагрев приточного воздуха, кВт
-24	20	18	85
-15	20	18	66
-10	20	18	56
-5	20	18	46
0	20	18	36
5	20	18	26

Как видно из представленных данных, необходимая тепловая мощность на систему вентиляции изменится с 85 до 36 кВт при -24 и 0 °С, соответственно.

Схема типового узла контура вентиляции показана ниже (рис.1) и представляет собой смесительный узел с дополнительно установленным перепускным клапаном.

С помощью трехходового клапана с электроприводом контроллер системы вентиляции поддерживает температуру в контуре.

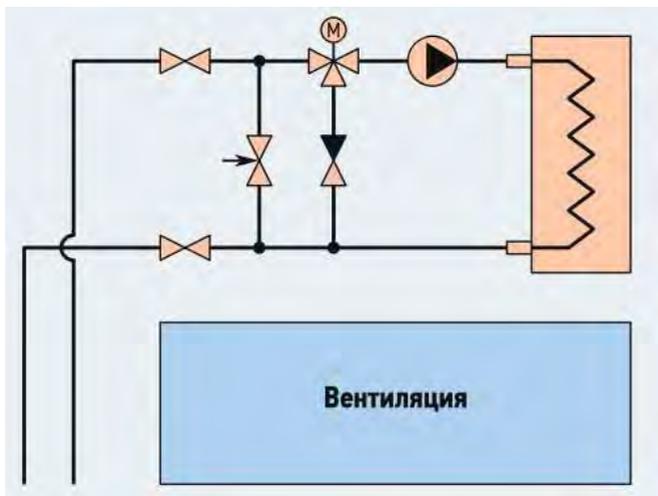


Рис.1. Типовая схема обвязки контура вентиляции

Теперь становится понятно, почему «вентиляционщики» в техническом задании температуры контура вентиляции указывают 80 °С. Так проще, и запас, как известно, лишним не бывает. При этом такая температура может потребоваться только в ограниченный период времени, например 5 дней в году, а то и вообще оказаться завышенной даже для самой холодной пятидневки.

Теперь попробуем ответить на основной вопрос: возможна ли совместная работа системы отопления, управляемая штатной котловой погодозависимой автоматикой отопления котлов и контура системы вентиляции?

Объединенные данные температуры теплоносителя контура отопления, работающего по погодозависимой кривой, и температуры теплоносителя для контура системы вентиляции приведены в таблице 3.

Как видно из данных, температура теплоносителя системы отопления всегда выше температуры контура вентиляции.

Подводя итог проведенному анализу и расчетам, можем сделать следующие выводы:

- погодозависимая автоматика является достаточной для обеспечения совместной работы системы отопления и вентиляции. За обеспечение целевой температуры в контуре вентиляции отвечает автоматика вентиляционной установки и трехходовой клапан с электроприводом.;

Таблица 3

Параметры температуры теплоносителя для контура отопления и вентиляции.

Т улицы, °С	Т помещения, °С	Т воздуха в вентканале, °С	Т теплоносителя контура отопления, °С	Т теплоносителя контура вентиляции, °С
-24	20	18	80,0	71,5
-15	20	18	69,2	59,5
-10	20	18	63,2	53,5
-5	20	18	57,2	47,8
0	20	18	51,2	43,2
5	20	18	45,2	40

- в большинстве случаев высокие температурные параметры контура вентиляции являются избыточными;

- за счет отсутствия трехходового клапана для контура системы отопления значительно повышаем энергоэффективность системы и упрощаем тепломеханическую схему.

**Библиографический список:**

1. СП 373.1325800.2018 Источники теплоснабжения автономные . Правила проектирования.
2. СП 60.13330.2020 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха..
3. Типовые схемы тепломеханики GEFEN. URL: [https://geffen.ru/tipovyye\\_skhemy/](https://geffen.ru/tipovyye_skhemy/)



УДК 621.577.6

## ПРИМЕНЕНИЕ ВОЗДУШНЫХ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ В КАЧЕСТВЕ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ИСТОЧНИКА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Кондрашов В.А.

Научный руководитель Вялкова Н.С.

Тульский государственный университет», г.Тула, Россия

*В статье рассмотрены вопросы обеспечения надежного и эффективного теплоснабжение коттеджей с одновременным снижением общей нагрузки на электрическую сеть*



Поселок «Ритмы Природы», расположенный в живописном уголке, стремится обеспечить своим жителям комфортное проживание и экологическую безопасность. Одним из направлений развития поселка является использование альтернативных источников энергии, таких как солнечные панели, ветрогенераторы и тепловые насосы. Поселок предоставляет возможность изучить возможности применения альтернативных источников тепла, в частности воздушных тепловых насосов, для обеспечения теплоснабжения коттеджей. В связи с отсутствием возможности газификации, на данный момент в каждом доме используется электрический бойлер и резервный электродкотел. Рассмотрен вопрос, как воздушные тепловые насосы Vaillant могут быть интегрированы в существующую систему теплоснабжения.

Компания Vaillant, мировой лидер в производстве теплового оборудования, предлагает воздушные тепловые насосы различной мощности и комплектации. Они идеально подходят для использования в условиях поселка «Ритмы Природы» и позволяют снизить зависимость от дорогой электроэнергии.

Интеграция воздушных тепловых насосов Vaillant в существующую систему отопления предусматривает их совместную работу с электрическим бойлером и резервным электродкотлом. Такой подход обеспечивает надежность и устойчивость системы теплоснабжения в случае перебоев с электроэнергией или недостаточной эффективности работы тепловых насосов.

Воздушный тепловой насос (ВТН) представляет собой устройство, которое использует воздух в качестве источника тепла для обогрева теплоносителя, циркулирующего в системе отопления. ВТН работает по принципу обратного теплового цикла Карно, в котором воздух, забираемый снаружи, охлаждается и сжимается, передавая свое тепло теплоносителю. ВТН может работать как основной или дополнительный источник тепла, а также использоваться для охлаждения в летний период.

ВТН может быть подключен к системе отопления коттеджа параллельно с электрическим бойлером и электродкотлом. В этом случае ВТН будет использоваться как основной источник тепла в холодное время года, а электрический бойлер – в случае падения температуры воздуха ниже определенного уровня или при отсутствии возможности работы ВТН. Резервный электродкотел будет использоваться только в случае аварийного отключения всех остальных источников тепла.

Такая связка работы источников тепла позволяет обеспечить надежное и эффективное теплоснабжение коттеджей, а также снизить общую нагрузку на электрическую сеть. Это особенно актуально в ус-

ловиях роста цен на электроэнергию и увеличения доли возобновляемых источников энергии в общем энергобалансе. Интеграция ВТН в существующую систему отопления позволит снизить зависимость от дорогого электричества и повысить эффективность теплоснабжения. Таким образом, поселок может стать примером для других населенных пунктов в использовании альтернативных источников энергии.

Использование воздушных тепловых насосов может стать перспективным направлением в области альтернативной энергетики, обеспечивая надежное и эффективное теплоснабжение в условиях отсутствия возможности газификации. Связка работы ВТН с электрическими бойлерами и электродкотлами позволит оптимизировать потребление электроэнергии и снизить общую нагрузку на сеть, что является важным шагом в направлении устойчивого развития и повышения энергоэффективности.

#### **Библиографический список**

1. Сотникова, О.А. «Зеленое строительство». Методология. Стандарты. Комментарии // О.А. Сотникова, Ю.М. Борисов, В.Н. Мелькумов и др. -Воронеж: ВГАСУ, 2011. -80 с.
2. Гусева, Т.В. Зеленые стандарты: современные методы экологического менеджмента в строительстве // Т.В. Гусева, Г.В. Панкина, Е.Р. Петросян. Компетентность. - 2012. -№ 8. -С. 22-28.



УДК 622.691

## **ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМОЙ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ НАСЕЛЕННОГО ПУНКТА**

**Забегайло М.А. Емец А.В.**

**Научный руководитель Гейдор В.С.**

*Донской государственный технический университет, г. Ростов-на -Дону*

*Система газораспределительных сетей в населенных пунктах играет важную роль в обеспечении комфорта и безопасности жизни граждан. Для эффективного функционирования этой системы необходимо уделить особое внимание информационному обеспечению управления. Статья рассматривает вопросы информационного обеспечения систем газораспределения, акцентируя внимание на важности сбора, анализа и передачи данных для обеспечения надежности и безопасности*



*этой критически важной инфраструктуры.*

*Ключевые слова: информационные технологии, мониторинг, газораспределительная сеть, САУ ГРС, система управления, искусственный интеллект, газоснабжение, ПЛК Regul R400, кибербезопасности.*

В современном мире информационные технологии (ИТ) играют важнейшую роль в управлении критически важной инфраструктурой, включая газораспределительные сети. Эффективное управление и мониторинг таких сетей требует современных технологических решений для обеспечения надежности, безопасности и эффективности. Газоснабжение является важным аспектом обеспечения комфорта и безопасности населенных пунктов. Эффективное управление системой газораспределительных сетей населенного пункта требует надежного информационного обеспечения.

Информационное обеспечение систем газораспределения населенных пунктов охватывает широкий спектр технологий и систем, предназначенных для управления и контроля газовых сетей. ИТ позволяют собирать и мониторить данные о состоянии газораспределительных сетей в реальном времени. Системы мониторинга снабжены датчиками и контроллерами, которые постоянно собирают информацию о давлении, температуре, расходе газа и других параметрах. Эти данные позволяют операторам сетей оперативно реагировать на изменения и потенциальные аварийные ситуации.

Автоматизированные системы управления позволяют оптимизировать работу газораспределительных сетей. Современные алгоритмы и искусственный интеллект позволяют выявлять аномалии и предсказывать возможные проблемы в работе сети. Это позволяет операторам принимать предупредительные меры и предотвращать аварии. Они контролируют и регулируют процессы в сети, оптимизируют расход газа, и управляют клапанами и другими устройствами. Это способствует более эффективному использованию ресурсов и снижению операционных издержек.

Совмещение функциональных возможностей обеих систем с небольшим расширением функционала представляет собой осуществление системы автоматизированного управления газораспределительными сетями (САУ ГРС), представлена на рисунке 1. В начале апреля 2008 года разработанная САУ ГРС МП-01 прошла рабочие испытания на ГРС «Боровой» ООО «Газпром трансгаз Ухта» и по настоящее время находится в промышленной эксплуатации. За время работы отказов САУ не выявлено.

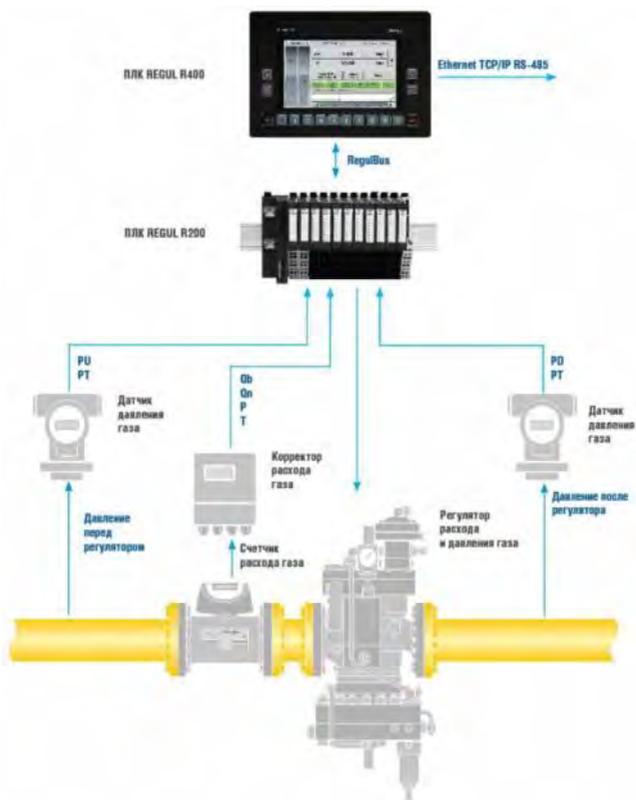


Рис. 1. реализация САУ ГРС

Информационные технологии позволяют удаленно управлять системой газораспределения. Это особенно важно в ситуациях, когда необходимо быстро отреагировать на изменения в реальном времени. Они обеспечивают операторов информацией о текущем состоянии сети и позволяют им принимать решения по управлению сетью, включая перераспределение ресурсов в случае аварий и планирование технического обслуживания. Это повышает эффективность и сокращает время реакции на возможные проблемы.

Так же важно упомянуть о роли безопасности. ИТ играет ключевую роль в обеспечении безопасности газораспределительных сетей населенных пунктов. Путем постоянного мониторинга и анализа данных, системы могут рано выявлять потенциальные угрозы и риски, связанные с газоснабжением. С развитием технологий информацион-



ного обеспечения систем газораспределительных сетей населенных пунктов сталкиваются с рядом вызовов. Один из них — это обеспечение кибербезопасности, то есть системы видеонаблюдения, контроля доступа и шифрования данных обеспечивают защиту от несанкционированного доступа и возможных кибератак. Они позволяют операторам реагировать на утечки газа, аварийные ситуации и другие чрезвычайные события. Важно также обеспечить совместимость систем и стандартов, чтобы обеспечить эффективное взаимодействие между разными компонентами системы.

Кроме того, информационное обеспечение помогает в проведении регулярных инспекций и обслуживании сетей, что способствует предотвращению поломок и аварий. Оно также облегчает взаимодействие между операторами газораспределительных сетей и другими службами безопасности, такими как пожарные и экстренные службы.

С другой стороны, информационные технологии предоставляют большие перспективы для улучшения эффективности и управления газораспределительными сетями. Развитие систем искусственного интеллекта, больших данных и интернета вещей может значительно улучшить мониторинг и управление газоснабжением.

Информационное обеспечение играет важную роль в управлении системой газораспределительных сетей населенных пунктов. Оно позволяет операторам эффективно контролировать и обслуживать сеть, обеспечивая безопасность и надежность газоснабжения. С развитием технологий информационного обеспечения, эта отрасль будет продолжать развиваться и совершенствоваться, что в конечном итоге приведет к более эффективному и безопасному газоснабжению населенных пунктов.

#### **Библиографический список**

1. Система управления регуляторами расхода и давления газа — Режим доступа: <https://prosoftsystems.ru/solution/show/sistema-upravlenija-reguljatorami-rashoda-i-davlenija-gaza>
2. Система автоматизированного управления газораспределительной станции малой производительности — Режим доступа: <http://www.emicon.ru/FrontTopic/id1369>
3. Информационное обеспечение нормативно-правовое регулирование деятельности газораспределительной организации — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionnoe-obespechenie-normativno-pravovoe-regulirovanie-deyatelnosti-gazoraspredeletelnoy-organizatsii>
4. Российская Федерация. Правительство. Об утверждении технического регламента о безопасности сетей газораспределения и газопотребления [Электронный ресурс]: постановление № 870: [принято 29 октября 2010 г.: в ред. от 23.06.2011 № 497] // Проектирование и газоснабжение. - — Режим доступа: <http://proekt-gaz.ru/forum/4-889-1>.



УДК 62-1/-9

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГИИ СОЛНЦА ДЛЯ ОПРЕСНЕНИЯ ЗАГРЯЗНЁННОЙ ВОДЫ**

**Новгородов К.С.**

**Научный руководитель Лемешко М.А.**

*Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ в г. Шахты, Россия*

*В статье приведено обоснование целесообразности изыскания эффективных методов очистки загрязнённой воды, в частности, методом опреснения (дистилляцией). Приведено описание опытной установки для исследования этого метода.*

**Введение.** Во многих странах мира существует дефицит с чистой, питьевой водой. Есть страны и регионы России где существует дефицит с водой не только питьевой, но и с водой необходимой для обеспечения условий жизнедеятельности людей. Например, для ведения сельского хозяйства. В некоторых регионах России есть вода из артезианских скважин, но она зачастую сильно минерализована и не пригодна для питья и приготовления домашних продуктов питания, поэтому в этих регионах также стоит проблема с чистой водой, и решать её можно методом очистки загрязнённой воды [1]. С развитием производств, с ростом населения планеты; с изменением водного баланса в природе, в связи с глобальным потеплением, усиливается проблема нехватки чистой воды. В настоящее время, проблема дефицита пресной воды в мире, решается во многих странах мира, и решается она различными способами. Одним из таких способов является метод опреснения морской воды [2].

Изучая возможность получения чистой воды методом опреснения, необходимо изучить возможности других известных методов очистки загрязнённой воды, методов опреснения морской воды, Для этого выполнен патентный и литературный обзор разработок в изучаемой области.

Дефицит воды в регионах России часто решался доставкой чистой воды из других регионов. Аналогично в страны где системно была нехватка чистой воды, она ввозилась и сейчас ввозится из других стран. Можно выделить несколько наиболее известных и перспективных методов очистки загрязнённой воды. Это метод обратного осмоса [3,4], метод электродиализа (электрохимический метод) и метод дистилляции. Выполняются исследования в поиске наиболее рационального метода очистки воды, не только с целью получения пресной воды



для нужд городского хозяйства, но и с целью использования воды из природных источников, рек, морей, артезианских скважин [5]. Для питья пригодна вода с содержанием растворимых солей не более 1 г/л.

Однако в известных разработках не используется тепловая энергия солнца для нагревания и испарения морской или загрязнённой воды в теплоприёмнике, поверхность которого нагревалась бы прямыми лучами солнца.

Нами исследуются варианты передачи тепла от солнца напрямую без теплообменника, для нагрева и испарения воды, в специальной конструкции солнечного коллектора [6].

Разрабатывается идея выполнять испарение воды в условиях вакуума. При этом температура испарения может быть уменьшена и тепловой напор с окружающей средой поверхности специального солнечного коллектора будет значительно меньше. Следовательно, тепловые потери будут меньше. В таблице приведены значения температуры кипения воды в зависимости от давления. В таблице выделены значения давления внутри специального солнечного коллектора, при котором планируется нагревание и испарение воды теплом солнца. Как видно в таблице при давлении 0,2 атм., температура кипения воды будет около 60 °С. Следует отметить, что такая температура поверхности солнечного коллектора достижима и при незначительной облачности от рассеянного света, а в жаркую погоду при положении солнца близко к зениту температура поверхности солнечного коллектора, в безветренную погоду может подниматься до 90...100 °С.

Таблица 1

Значения температуры кипения воды в зависимости от давления

P (атм)	T °C	P (атм)	T °C
0.01	6.698	1.5	110.79
0.02	17.20	2.0	119.62
0.04	28.64	2.5	126.79
0.1	45.45	3.0	132.88
0.2	59.67	4.0	142.92
0.3	68.68	5.0	151.11
0.4	75.42	6.0	158.08
0.5	80.86	7.0	164.17
0.6	85.45	8.0	169.61
0.7	89.45	9.0	174.53
0.8	92.99	10.0	179.04
0.9	96.18	20.0	211.38
1.0	99.09	25.0	222.90
<b>1.033</b>	<b>100.0</b>	50.0	262.70

Указанные обстоятельства определяют условия работы опреснительной установки, в которой используется тепловая энергия солнца.

Разряжение в корпусе солнечного коллектора в области кипения и испарения автоматически будет поддерживается в диапазоне 0,1-0,3 атм. с помощью вакуумного насоса. Очевидно, что при таких условиях разработанный способ дистилляции будет менее энергоёмким, чем при испарении воды при температуре 100<sup>0</sup>С.

На рисунке 1 приведена схема опреснительной установки, одного из вариантов разработки метода опреснения в солнечном коллекторе.

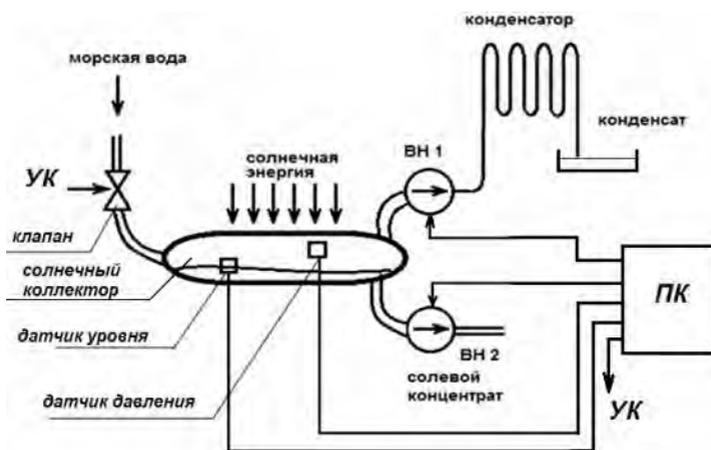


Рис. 1. Схема установки для опреснения воды: ПК- программируемый контроллер, УК – управляемый клапан

Установка для опреснения воды состоит из солнечного коллектора, двух вакуумных насосов, датчика уровня воды в солнечном коллекторе, датчика давления в корпусе солнечного коллектора, контроллера управления, управляемого клапана, конденсатора, емкости для конденсата (дистиллята).

Способ опреснения морской воды в солнечном коллекторе специальной конструкции включает процессы нагрева морской воды, её испарения и парообразования, отвод пара в конденсатор, охлаждение пара в конденсаторе, сбор дистиллята в накопительной ёмкости, отвод солевого концентрата в накопительную ёмкость, процесс подачи воды в солнечный коллектор, процесс отвода солевого концентрата, процесс



контроля давления в солнечном коллекторе и процесс контроля уровня жидкости в солнечном коллекторе, процесс управления работой солнечного опреснителя.

Солнечный коллектор выполнен в виде вакуум-плотной ёмкости с цилиндрическими поверхностями так, что в корпусе солнечного коллектора создаётся вакуум 0,1-0,3 атм., при этом корпус солнечного коллектора сохраняет форму благодаря цилиндрической форме его поверхностей.

Водяной пар отбирается из корпуса солнечного коллектора первым вакуумным насосом, а фракция солевого концентрата удаляется из этой ёмкости вторым вакуумным насосом так, что разрежение в вакуум-плотном солнечном коллекторе обеспечивается регулированием производительности первого и второго насосов, и регулирование выполняется по величине давления, по уровню кипящей морской воды в вакуум-плотном коллекторе или по её плотности (в варианте исполнения с датчиком плотности раствора в солнечном коллекторе), при этом, температура кипения морской воды поддерживается в диапазоне 60-65 °С.

Для управления процессом испарения, включая включение и выключение клапана подачи загрязнённой (солёной) воды, включение и выключение вакуумного насоса отбора пара пресной воды, вакуумного насоса отбора солевого раствора используется программируемый контроллер. На схеме (Рис. 1) обозначен «ПК».

Установка для опреснения воды работает следующим образом. Для заполнения солнечного коллектора водой открывается управляемый клапан (УК) по команде программируемого контроллера (ПК). Одновременно включается первый вакуумный насос для отбора пара. Контроллер контролирует уровень воды в солнечном коллекторе по сигналу с датчика уровня. После набора воды до необходимого максимального уровня, контроллер вырабатывает команду на закрытие управляемого клапана, и клапан перекрывает подачу воды. Вакуумный насос при этом продолжает работу для создания разрежения в ёмкости до заданного значения давления. По сигналу с датчика давления, контроллер вырабатывает команду на отключение первого вакуумного насоса, насос отключается. В процессе кипения и испарения воды при увеличении в корпусе солнечного коллектора выше заданного уровня включается вакуумный насос для откачки пара.

Вывод. Разработанная установка для опреснения загрязнённой воды обеспечивает процесс очистки воды методом дистилляции в автоматическом режиме. При этом на дистилляцию будет достаточно энергии солнца

### **Библиографический список**

1. Дефицит водных ресурсов. – Текст : электронный // Свободная Интернет-энциклопедия Википедия : сайт. – 2021. – URL:[https://ru.wikipedia.org/wiki/Дефицит\\_водных\\_ресурсов](https://ru.wikipedia.org/wiki/Дефицит_водных_ресурсов) (дата обращения 10.10.2023).
2. Опреснение воды. – Текст : электронный // Свободная Интернет-энциклопедия Википедия : сайт. – 2021. – URL:[https://ru.wikipedia.org/wiki/Опреснение\\_воды](https://ru.wikipedia.org/wiki/Опреснение_воды) (дата обращения: 10.10.2023).
3. Ростовский Н.С. Оценка эффективности и целесообразности опреснения воды в Крыму / Н.С. Ростовский, А.А. Сухотина. – Текст непосредственный // *Modern Economy Success*. - 2021. – № 3. – С. 73-78.
4. Процесс обратного осмоса: польза и эффективность метода. – Текст: электронный // Официальный сайт. – Вагнер-Екатеринбург. – URL: [https://vagner-ural.ru/o\\_kompanii/stati-po-vodochistke/process-obratnogo-osmosa-polza-i-effektivnost-metoda/](https://vagner-ural.ru/o_kompanii/stati-po-vodochistke/process-obratnogo-osmosa-polza-i-effektivnost-metoda/) (дата обращения: 10.10.2023).
5. Плюсы и минусы обратного осмоса. – Текст : электронный // Официальный сайт. – *DieselEngineering* – URL: <https://diesel.ru/article/plyusy-i-minusy-obratnogo-osmosa/> (дата обращения: 10.10.2023).
6. Новая система обратного осмоса IDE ProGreen, URL: <http://www.vodainfo.com/ru/5463.html>. (дата обращения: 10.10.2023).
7. Лемешко М.А., Умнов И.В. Энергоэффективный метод опреснения морской воды // *Вестник Луганского государственного университета имени Владимира Даля*. 2021. № 11 (53). С. 221-224.



УДК 62-1/-9

## **ОБЗОР И АНАЛИЗ МЕТОДОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛНЕЧНОЙ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ**

**Коноваленко А. Ю.**

**Руководитель Лемешко М.А.**

*Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ в г. Шахты, Россия*

*Статья посвящена актуальному вопросу развития гелио-энергетики, как альтернативному источнику энергии. Анализируются методы использования энергии солнца, в том числе методы использования солнечной тепловой энергии. Уделяется внимание направлению исследований по использованию энергии солнца для генерации электроэнергии.*



Альтернативная энергетика, наряду с различными векторами использования природной энергии, включает направление по использованию тепловой и лучистой энергии солнца для генерации электроэнергии. При этом известны различные преобразователи тепла солнца и его лучистой энергии в электричество [1].

Наиболее развитыми в настоящее время являются методы использования солнечных фотоэлементов, солнечных панелей и солнечных электростанций, солнечных коллекторов. Относительно малоизученным является направление исследований прямого использования тепла солнца для работы тепловой машины, соединённой с электрогенератором.

Патентный анализ известных разработок в области гелиоэнергетики позволил установить, что исследователи относительно мало уделяли внимания методам использования тепла солнца для работы тепловых машин. Однако разработаны и рациональные предложения по использованию различных методов и машин для преобразования тепла солнца во вращающий момент с последующей генерацией электроэнергии [2,3]. Теплоприемником в таких машинах может служить солнечный коллектор специальной конструкции.

Как известно, передача тепла от горячего объекта к холодному может осуществлять тремя способами: контактной теплопередачей, конвекцией и посредством лучистой энергии (радиацией). Солнечный коллектор, воспринимает тепло Солнца по всем каналам теплопередачи. Поверхность солнечного коллектора воспринимает лучистую энергию, а также тепло окружающего воздуха, а ветер, омывающий поверхность солнечного коллектора вызывает конвективный теплообмен окружающего воздуха и поверхности коллектора. Тепло от поверхности земли нагревает воздух, который контактной теплопередачей влияет на температуру поверхности солнечного коллектора.

В гелиотермальной энергетике известен также метод концентрации солнечной энергии в специальных системах концентрирующего типа (CSP — Concentrated solar power). В этих системах солнечные лучи с помощью системы зеркал или линз направляются на специальный нагреваемый теплоприемник, в котором нагревается рабочая жидкость, и которая под воздействием тепла переводится в пар высокого давления с последующим преобразованием энергии пара в электричество.

В тоже время наиболее популярна и эффективна, в настоящее время, фотовольтаика, используемая в солнечных панелях, солнечных станциях. «Фотовольтаика» относительно новый термин в отечествен-

ных публикациях, это процесс, называемый в России, фотоэлектрическим эффектом, который впервые в мире систематически изучал русский физик Александр Столетов [4,5].

В 2022 году общая установленная мощность всех работающих солнечных панелей на Земле составила около  $1,199 \cdot 10^3$  ГВт. Только в 2023 году, согласно прогнозу азиатской исследовательской компании TrendForce, в мире будут введены в эксплуатацию солнечные электростанции общей мощностью 351 гига watt (ГВт). Доля каждого вида источника энергии в энергобалансе стран приведена на рисунке 1.



Рис.1 – Распределение энергетики стран по видам энергии.

Как видно в приведённой диаграмме, в России относительно мало источниками энергии являются возобновляемые источники, в тоже время, в ряде ведущих стран мира доля возобновляемой энергетики относительно других видов энергии велика.

В настоящее время исследуется применение в паровых машинах, работающих от тепла солнца, различных веществ, таких как вода, хладагенты (фреоны, пропан-бутан), углекислый газ и другие вещества с низкой температурой кипения при нормальном давлении. В тоже время энергия пара может преобразовываться во вращающий момент с



использованием газовых турбин, поршневых паровых двигателей и др. преобразователей пара под давлением в механическую работу.

Приведём в качестве примера некоторые известные и запатентованные разработки в исследуемой области.

Известен способ преобразования тепловой энергии в механическую энергию и устройство для его осуществления [6]. В качестве рабочего тела используется смесь из двух компонентов, а устройство содержит (рис.2): систему поршень – цилиндр 2,4, клапана 5,6,7; хранилище жидкого теплопоглотителя 10, дозатор теплопоглотителя 13, насос подачи теплопоглотителя 11.

В качестве теплопоглотителя используется- жидкий воздух или жидкий азот, в качестве теплоносителя вода, масло или др. вещество.

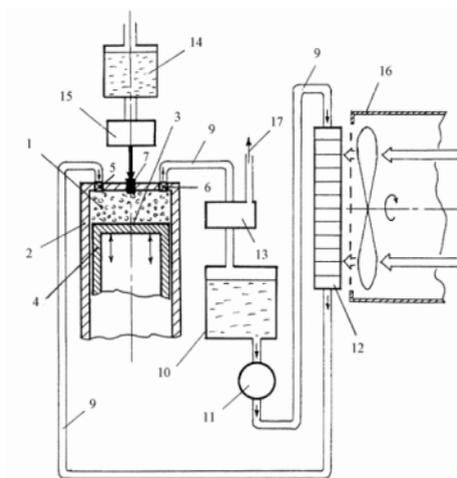


Рис.2 – Схема тепловой паровой машины

Известен также разработка способа преобразованию тепла в электричество [7]. Этот способ заключается в превращении ТЕПЛОВОЙ энергии в механическую работу. Автор разработал также и установку для реализации этого способа. Для обеспечения преобразования в механическую работу ТЕПЛОВОЙ энергии от низко потенциальных источников установка содержит (Рис.3) герметичный контур рабочего тела, включающий конденсатор 1, насос 2 и парогенератор 3, полость которого соединена с рабочей камерой 4 паровой машины, выполненной в виде цилиндра 5 и поршня 6.

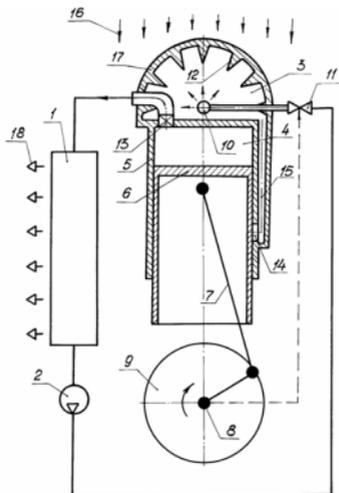


Рис. 3 -Установка преобразованию тепла в электричество

Установка содержит также устройство 10 подачи жидкости в полость парогенератора 3, включающее систему дозирования объема жидкости и синхронизации подачи этого объема в соответствии с циклом движения преобразующего механизма с помощью клапана 11, установленного на линии подачи жидкости в парогенератор и управляемого от вала 8.

Автором также выполняются исследования по разработке устройства и системы по получению пара относительно высокого давления в солнечном коллекторе с дальнейшим использованием энергии пара для генерации электроэнергии.

**Вывод.** Целесообразно направить исследования на совершенствование методов использования тепла Солнца в паровых машинах для генерации электроэнергии.

#### Библиографический список

1. Дегтярев К.С. Состояние и территориальная организация фотовольтаической солнечной энергетики в России //Окружающая среда и энерговедение -№1(1) - 1919,-с.23-38. Doi:10.5281/zenodo2559222 (Дата обращения -10 октября 2023 ).
2. Заявка на изобретение РФ № 2002 135 938 МПКF24J 2/42 (2000.01) Способ термпреобразования солнечной энергии. Заявка: 2002135938/06, 20.12.2002. Дата публикации заявки:10.07.2004. Чабанов А. И., Севастьянов В. П. Заявители: Чабанов А. И. , Севастьянов В. П.
3. Патент Р.Ф. № 2485 416, МПК F24J 2/06 (2006.01). Способ преобразования солнечной энергии. Заявка: 2012118054/04, 03.05.2012, Опубликовано:20.06.2013



Бюл. № 17 Столяревский А. Я. Патентообладатель: ФГБУ "Национальный исследовательский центр "Курчатовский институт".

4. История открытия. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Фотоэффект#История\\_открытия](https://ru.wikipedia.org/wiki/Фотоэффект#История_открытия). (Дата обращения -10 октября 2023 ).

5. Фотовольтаика URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Фотовольтаика> (Дата обращения -10 октября 2023 ).

6. Патент РФ № 2166103 С2, МПК<sup>7</sup> F 01 К 25/04 Способ преобразования тепловой энергии в механическую энергию и устройство для его осуществления. Заявка: № 99114909/06, от 07.07.1999; Опубликовано 27.04.2001. Заявитель и патентообладатели: Романовский В. А. Романовская А.М.

7. Патент РФ № 94 037 887 А1 МПК F01K 21/02(1995.01) Способ превращения тепловой энергии в механическую работу и установка для осуществления способа: Заявка: 94037887/06, от 07.09.1994 Заявитель: Украинко М.М. [ВУ].



УДК

## **ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА В СИСТЕМАХ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ**

**Солодкова И.А.,**

**Научный руководитель Солодков С.А.**

*Тульский государственный университет, г.Тула, Россия*

*Рассматриваются проблемы эффективной и экономически выгодной подготовки воды в системах горячего водоснабжения.*

Для централизованного горячего водоснабжения подготовка воды должна предусматриваться в тепловых пунктах, когда это требуется по коррозионным и накипеобразующим показателям исходной воды и обосновано технико-экономическим расчетом. Опыт эксплуатации систем горячего водоснабжения показывает, что противонакипная и противокоррозионная обработка воды не требуется, если исходная вода отвечает одновременно двум показателям: карбонатная жесткость менее 4 ммоль/дм<sup>3</sup>, содержание железа не более 0,3 мг/дм<sup>3</sup>; суммарное содержание хлоридов и сульфатов не выше 50 мг/дм<sup>3</sup>.

Устройства водоподготовки предназначаются для защиты труб, котлов, теплообменников и различных водяных систем от образования накипи. Тип устройства системы водоподготовки выбирается исходя из диаметра, расхода, и материала трубопровода. Основа устройства

электрохимической водоподготовки - это электронный блок, генерирующий выходной аperiodический сигнал. Сигнал подается на катушку, навитую на трубопроводе с подаваемой жесткой водой, где создает пульсирующее динамическое электромагнитное поле. Излучаемые электромагнитные волны изменяют структуру растворенных веществ и нарушают связи компонентов, образующих накипь, с молекулами воды. В результате обработанный теплоноситель на определенное время теряет способность образовывать отложения и растворяет ранее образовавшиеся отложения.

Обработанная таким образом вода, имеет свойства дождевой воды, то есть в ней могут растворяться твердые карбонатные отложения, имеющиеся в трубопроводе. В воде под действием электромагнитного поля возникает некоторое количество перекиси водорода. Перекись контактирует со стальной поверхностью внутри трубопровода и образует на ней химически стабильную пленку оксида железа, предохраняющую поверхность от коррозии. Помимо этого, перекись водорода оказывает антибактериальное и антисептическое действие - она уничтожает до 99% различных бактерий. Образовавшиеся молекулы перекиси водорода обладают очень коротким жизненным циклом и быстро преобразовываются в кислород и водород. Поэтому питьевая вода, обработанная таким способом, не оказывает никакого вредного воздействия на здоровье человека.

Величина напряжения и тока выходного сигнала не превышают допустимые значения безопасного напряжения и тока, поэтому не могут причинить вред здоровью человека. Требуемая напряженность поля зависит от скорости движения жидкости, потому как скорость изменения полярности электромагнитного поля должна быть такой, чтобы за время протекания определенного объема теплоносителя в нем были бы разрушены все связи ионов с молекулами воды.

В настоящее время антинакипные аппараты используются более чем на 800-х энергетических объектах России. Данные промышленного внедрения антинакипных аппаратов позволили сравнить экономический анализ работы электрохимического аппарата и установки ионообменной фильтрации. В итоге получили эксплуатационные затраты при обработке воды на установке ионообменной фильтрации с деаэратором составляют более 20 руб/м<sup>3</sup>, а на установке электрохимической антинакипной обработки не более 1 руб/м<sup>3</sup>.

Традиционный способ антинакипной обработки воды – ионообменного фильтрования – эффективен, но главным его минусом являются высокие эксплуатационные расходы. Методы магнитной, электромагнитной, ультразвуковой обработки, которые широко



используются проектными организациями, имеют строго регламентированные режимы эксплуатации, из-за чего имеют существенные ограничения по их использованию. Основные преимущества электрохимического способа водоподготовки:

- аппараты легко адаптируются к действующим сетям теплоснабжения и системам горячего водоснабжения;
- нет необходимости в дополнительном обслуживающем персонале;
- низкие эксплуатационные расходы;
- для чистки аппаратов от уловленных накипных солей не надо останавливать котельную в целом;
- аппараты не только предотвращают возникновения накипи в трубопроводах, котлах, теплообменниках, но и обеспечивают растворения уже образованной накипи при применении в старых системах;
- препятствуют коррозии стальных внутренних поверхностей, что существенно повышает долговечность трубопроводов, теплообменников, котлов;
- экологически чистый процесс.

**Библиографический список:**

1. Казимиров Г.Е. *Опыт использования нового электрохимического способа водоподготовки в системе горячего водоснабжения: практика и экономическая эффективность*, М.: Энергоэффективность, 2003.

2. Хохрякова Е.А. *Водоподготовка: справочник под редакцией доктора технических наук, действительного члена Академии промышленной экологии С.Е. Беликова*. М: Аква-Терм, 2007.-240 с.



УДК 620.92

## ТЕМА ГАЗИФИКАЦИИ РОССИИ В СОЦИАЛЬНОМ ПЛАКАТЕ

**Андреева П.В.**

**Научный руководитель Морозова Л.А.**

*Тульский государственный университет, г. Тула, Россия*

*Изучается газификация как один из современных способов энергообеспечения. Рассматривается газ как безопасный источник тепла и энергии. Представлен пример социального плаката, продвигающего тему газификации.*

*Ключевые слова: дизайн, экология, энергетика, газификация, природные ресурсы.*

Энергия – жизненно важный компонент современного мира. Мы все нуждаемся в ней для осуществления повседневных задач, от освещения и обогрева жилища до приготовления пищи и вождения машин. Однако есть растущая потребность в переходе к более безопасным и экологичным источникам энергии. Газ является одним из них. Ему присущи достоинства, которые делают газ важным ресурсом для будущего [1].

Упомянутый источник энергии обладает рядом преимуществ.

Благодаря своим физическим свойствам, газ легче воспламеняется и горит с меньшим количеством отходов, чем, например, древесные опилки или уголь. Это снижает риск возникновения пожара или выброса опасных веществ. Более того, газовые системы обычно оснащены датчиками и автоматическими переключателями, которые могут предотвратить несчастные случаи и обеспечить безопасность пользователей.

Газ является экологически более чистым по сравнению с некоторыми другими традиционными источниками энергии. Во время его горения выбросы углекислого газа и других вредных веществ гораздо меньше по сравнению с углем или нефтью. Это значит, что использование газа вместо других источников может сократить выделение «парниковых газов» и уменьшить негативное воздействие на климат.

Также газ является универсальным ресурсом, который может использоваться в различных областях. Он широко применяется для отопления зданий, приготовления пищи, снабжения горячей водой и т.д. Еще газ можно применять в производстве электроэнергии и в обеспечении транспорта топливом. Это делает его универсальным и эффективным вариантом для различных потребностей.

Кроме того, газ является относительно доступным ресурсом. Он добывается и доставляется по всему миру, что обеспечивает его широкое распространение. Более того, современные технологии позволяют использовать не только природный газ, но и биогаз – возобновляемый источник энергии, производимый из органического материала.

В качестве одного из способов развития газификации можно упомянуть дизайн социальных плакатов на эту тему [2].

Газификация – это удивительное преобразование, которое приносит огромную пользу обществу. С помощью нее люди получают доступ к горячей воде, проводят отопление и др. В разработанном плакате газ и вырабатываемое им тепло сравниваются со сказочной Жар-птицей, приносящей уют в каждый дом. Этот положительный



образ тесно связан с русской национальной культурой, аутентичность которой необходимо поддерживать и развивать.



Рис. 1. Социальный плакат на тему газификации

В заключение хотелось бы сказать, что газ является эффективным и надежным источником энергии. Его преимущества, такие как безопасность, чистота, универсальность и доступность, делают его жизненно важным ресурсом для современного мира.

**Библиографический список:**

1. Роль газификации России. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ros-pipe.ru/clauses/rol\\_gazifikatsii\\_rossii/](https://ros-pipe.ru/clauses/rol_gazifikatsii_rossii/) – Загл. с экрана.
2. Дизайн плаката социальной рекламы, базовые принципы выразительности и актуальности. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://book.uraic.ru/project/conf/txt/005/archvuz14\\_pril/61/template\\_article-ar=K41-60-k44.htm](http://book.uraic.ru/project/conf/txt/005/archvuz14_pril/61/template_article-ar=K41-60-k44.htm) – Загл. с экрана.



УДК 719

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА ОСОБО ОХРАНЯЕМОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ (ООПТ) КОНДУКИ (ТУЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ): «МУСОРНЫЕ ТЕРРИКОНЫ»

Гаврикова Т. В.

Научный руководитель: Головин К. А.

Тульский государственный университет

*Проблема мусорных отходов на особо охраняемой природной территории Кондуки является очень важной проблемой, которая может иметь негативные последствия для окружающей среды, здоровья отдыхающих и экосистем. Кондуки, как правило, являются местами повышенной активности людей, что влечет за собой большое количество мусора, среди которого могут быть пластиковые бутылки, пакеты, бумага, органические отходы и т.д.*

Приходя в гости к природе, не делай ничего, что счёл бы неприличным делать в гостях.

Д. Л. Арманд

В статье речь пойдет о потребительском отношении человека к природе, в частности, о километрах мусорных отходов на особо охраняемой природной территории (далее – ООПТ) Кондуки.

Кондуки – известная геологическая достопримечательность России, расположенная в Узловском районе Тульской области. Площадью 1289,8 га, высокие терриконы – голые или поросшие березняком, заболоченные и заозеренные участки, - эти территории имеют уникальные и непривычные виды для нашей полосы. Такой уникальный для средней полосы России горно-озерный ландшафт сформировался на месте заброшенных (40–50 лет назад) шахтных выработок Подмосковского бурогоугольного бассейна. Несмотря на техногенное происхождение, территория обладает красивейшими видами и привлекает огромное количество туристов.

После остановки добычи угля, территория поддавалась обработке для предотвращения обвалов и провалов: разравнивалась и засеивалась деревьями, в основном – березами. Поэтому чаще всего при посещении мест ООПТ можно встретить именно березы, реже – хвой-



ные. Эти искусственно посаженные растения чередуются с пустырями большой площади.

В декабре 2018 года «Кондуки» получили статус особо охраняемой природной территории местного значения. Принятый в 1995 году Федеральный закон №33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях» дает следующее определение ООПТ: «...участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты ... которые изъяты решениями органов государственной власти полностью или частично из хозяйственного использования и для которых установлен режим особой охраны. Такие территории относят к объектам общенационального достояния» [1].

Но, к сожалению, хотя у территории теперь и есть статус режима особой охраны, каждый год Кондуки нуждаются в вывозе и уборке тонн мусора. Приезжающие «отдохнуть» оставляют за собой большое количество мусорных отходов: бутылки, пакеты, бумагу, органические отходы, одеяла и т. д.. Каждый третий решает оставить другим (так сказать, из лучших намерений) разовый мангал, который встречается на берегах озер через каждые 10 метров (*Рисунок 1-3*).

К основным проблемам мусора на территории можно отнести: его накопление, что приводит к формированию недостаточно экологически безопасных условий для жизни людей и растений в этой зоне. Мусор, оставленный на солнце, может стать идеальным местом для размножения вредных микроорганизмов, таких как бактерии и насекомые. Это может привести к распространению болезней и создать опасность для здоровья людей. Кроме того, мусор может привлекать вредителей и грызунов, что увеличивает риск распространения инфекций и болезней.

Загрязнение окружающей среды: пластиковые отходы, бумага и другие материалы, оставленные на солнце, могут разлагаться и выбрасывать вредные химические вещества в почву и воду. Это может приводить к загрязнению и угрожать живым организмам и экосистемам.

Пожары: Мусор, особенно сухой и горючий, может стать источником возгорания при длительном воздействии солнечных лучей. В результате может возникнуть пожар, который может распространиться на прилегающую территорию и нанести значительный вред окружающей среде, животным и людям.

Конечно, на ООПТ проводятся субботники и даже экофестивали. Так, летом 2023 года в рамках национального проекта «Экология» на особо охраняемой природной территории «Кондуки» прошла Всероссийская акция «Вода России»: «За несколько часов участники

собрали 540 мешков мусора с трёх километров береговой линии...» [4]. Эта акция в Тульской области проходит с 2014 года, координатором в регионе выступает министерство природных ресурсов и экологии Тульской области.

Но почему отдыхают одни, а убирают за ними другие ?

Кажется, в современном обществе многие люди привыкли потребительски относиться к природе. Это проявляется в различных аспектах человеческой деятельности, таких как потребление ресурсов, обращение с отходами, выбор продуктов, нерациональное использование энергии и т. д.

Такая потребительская модель часто приводит к негативным последствиям для окружающей среды, таким как загрязнение, истощение природных ресурсов, изменение климата и потеря биоразнообразия. Однако существует растущее осознание важности устойчивого потребительского поведения для сохранения природы и жизни на планете.

Анализируя опыт развития ООПТ как зарубежный, так и нашей страны, я пришла к выводу, что лучшим решением для Кондуков будет развитие экологического туризма, предполагающего щадящий уровень природопользования.

Экологический туризм — «форма природного туризма, при которой основной мотивацией туристов является наблюдение и приобщение к природе при стремлении к ее сохранению» [2] или «гармония между рекреацией и экологией» [6].

При организации экотуризма на ООПТ необходимо соблюдать определенные принципы:

1. Уважение к природе и местной культуре: Экотуризм должен способствовать сохранению экосистемы и уважению к местной культуре и традициям.

2. Устойчивость: Туризм должен быть устойчивым, то есть не должен наносить ущерб природе и сообществам, проживающим на этих территориях. Необходимо соблюдать правила поведения и ограничения, установленные на ООПТ.

3. Образование и информирование: Важно предоставлять туристам информацию о значимости и уязвимости природы на территории, а также обучать их правилам поведения и заботе о природе.

4. Минимальное воздействие: При посещении ООПТ туристы должны стремиться минимизировать свое воздействие на природу, не нарушать ее баланс и не оставлять мусор.



5. Поддержка местного сообщества: Экотуризм должен способствовать развитию местных сообществ, создавая рабочие места и способствуя экономическому развитию региона.



**Рис. 1-2**

Возьмем пример привычного палаточного отдыха на Кондуках. Что происходит сейчас? Самостоятельно организованный кемпинг (палаточный отдых) — территория, где отдыхающие самостоятельно выбирают место для отдыха и организуют свой быт: ставят палатки каждый раз на разных местах, как правило окапывают периметр вокруг палатки (во избежание затекания воды под нее), тем самым по-

вреждая корни деревьев. Также разводят костры, роют ямы для мусора, что влечет за собой риск выкапывания мусора дикими животными.

А что можно было бы сделать ? Обустроенный кемпинг — территория с контролируемым доступом для размещения туристов на пикниках с предоставлением услуг для комфортного проживания и отдыха.

Обустроенный кемпинг - это объекты кемпинг-размещения, административно-хозяйственные объекты и санитарно-гигиенические блоки, тропы [2].

Таким образом, в настоящее время мы являемся свидетелями формирования экологической катастрофы, и только от осознания нашей полной ответственности за нее зависит, будут ли Кондуки радовать через несколько лет своей красотой наших детей или превратятся в мусорные терриконы. Пожалуйста, сохраняйте чистоту!

**Библиографический список:**

1. «Постановление от 28 декабря 2018 года № 1678».
2. «Руководство по проектированию объектов инфраструктуры на ООПТ.» Агентство стратегических инициатив.
3. Федеральный закон «Об особо охраняемых природных территориях» от 14.03.1995 № 33-ФЗ (ред. от 26.07.2019).
4. <https://dzen.ru/a/ZOOO9yStAWzouwS->
5. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Романцевские\\_горы](https://ru.wikipedia.org/wiki/Романцевские_горы)
6. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Экологический\\_туризм](https://ru.wikipedia.org/wiki/Экологический_туризм)
7. Сайт телеканала «Первый Тульский» (<https://1tvlatv.ru/novosti-reportazhi/140703-gory-ozera-i-musor-v-kondukah-nazrevaet-ekologicheskaya-katastrofa.html?amp=>)



УДК 69.032.22

**ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ  
РЕШЕНИЯ ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ  
ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ**

**Гундарева А.Р.**

**Научный руководитель: Копылов А.Б.**

*Тульский государственный университет, г. Тула, Россия*

*Рассматриваются вопросы о проведении организационных работ при проектировании и строительстве высотных зданий*



*Ключевые слова: проектирование, конструкция, строительный проект, здание, преимущества, высота*

Одним из важнейших направлений современного строительства является развитие технологий и методов возведения уникальных зданий и сооружений. Каждый вид уникальных сооружений имеет свои особенности с точки зрения конструктивных схем, методов расчета, затрат труда, объемов финансовых средств и материально-технических ресурсов, организационно-технологических и управленческих решений. Уникальные здания и сооружения, как правило, имеют длительный жизненный цикл и для них характерны общие подходы к их строительству на всех этапах жизненного цикла, соответственно проектированию, возведению и последующей эксплуатации.

При проектировании и строительстве высотных зданий используется соответствующий опыт возведения зданий повышенной этажности (25-30 этажей), в следствие чего необходимо учитывать конструктивные особенности, которые оказывают существенное влияние на технологические и организационные решения высотного строительства. Важнейшей особенностью высотного строительства является сосредоточенность больших объемов монолитного бетона в пятне застройки. Если в зданиях в 25-30 этажей на 1 м<sup>2</sup> пятна застройки приходится 9-11 м<sup>3</sup> железобетона, то в высотных зданиях повышенной этажности в 100-200 этажей этот показатель 50-60 м<sup>3</sup>/м<sup>2</sup> (с учетом устройства фундаментов).

Глубина заложения фундаментов составляет от 3-4 до 8-10 м. Причем основной объем бетона располагается ниже уровня дневной поверхности.

Вертикальная ориентация высотного дома, ограничение размеров фронтов работ на этаже, большое количество этажей (до 100 и более) – все это выдвигает необходимость сведения к минимуму времени возведения одного этажа. Четыре-пять дней на возведение одного этажа – тот темп, к которому необходимо стремиться. Важным обстоятельством, влияющим на скорость строительства высотных зданий, является существенное увеличение скорости ветра и пульсирующего режима ветровых нагрузок по мере увеличения высоты здания, что осложняет производство работ, в том числе опалубочных.

Формирование комфортной и безопасной внутренней среды высотного здания – сложная и многокомпонентная задача. Это относится к таким системам, как:

– монтаж каркаса здания и обеспечение его устойчивости и механической безопасности на всех стадиях возведения и эксплуатации, что достигается соответствующими методами расчета и технологиями монтажа;

– системы инженерного обеспечения (энергоснабжение, водоснабжение, водоотведение, теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование), которые основываются на самом современном инженерном оборудовании;

– системы вертикального транспорта, лифтового хозяйства, которые отличаются от лифтового оборудования зданий стандартной этажности ввиду значительных амплитуд колебаний каркаса здания под воздействием ветровых нагрузок и автоколебаний;

– системы пожаротушения, особенность и сложность которых заключается в том, что пожар не может быть ликвидирован с применением традиционного оборудования, а требуется применение принципиально других методов пожаротушения (вертолеты, дирижабли, системы внутреннего пожаротушения);

– системы мусороудаления, содержания окон и фасадов, системы внутренней безопасности (зонирование, ограничение доступа, ограждение, спасательное оборудование и др.);

– системы, обеспечивающие комфортный микроклимат (солнцезащита, зеленые зоны, растения, интерьеры и др.).

Все эти системы, устраиваемые в одном здании, образуют сложную инженерную инфраструктуру, которая должна органично вписаться в единую конструкцию здания и быть увязана с архитектурной концепцией и организационно-технологическим процессом его возведения.

Важным этапом строительства высотного здания является проведение геодезических и инженерно-геологических изысканий, которые должны включать в себя геофизическое обследование участка застройки. Это даст возможность решить вопрос о принципиальной пригодности земельного участка для строительства.

Геофизики и геологи должны подробно описать свойства несущих и подстилающих слоев грунта, гидрогеологическое состояние основания, дать обоснованный геотехнический прогноз.

Большое внимание при проектировании уникальных, большепролетных и высотных зданий и сооружений необходимо уделять защите их от прогрессирующего обрушения. Именно поэтому особенно тщательно необходимо учитывать нагрузки на колонны, а также на конструкции фундаментов. Следует предусматривать



необходимые мероприятия при возникновении аварийных ситуаций, в том числе на этапах строительства и эксплуатации здания.

Также важно учитывать особенности конструкции высотного здания. Так, в объеме многоэтажного здания нагреваемый воздух перемещается вверх через пространства вертикальных коммуникаций, неплотности в местах прохождения технических коммуникаций и щели в перекрытиях. Попутно воздух загрязняется продуктами бытовой жизнедеятельности, что сказывается на санитарно-гигиенических показателях квартир верхних этажей. Использование подпора воздуха в узлах вертикальной связи изменит направление воздушных потоков в зданиях, уменьшит межэтажную инфильтрацию, а также стабилизирует тепловой режим квартир верхних этажей.

С повышением этажности здания нормы пожарной безопасности усиливаются. В настоящее время в высотных зданиях используют эвакуационные пути с подпором воздушного давления. Это решение повышает расходы на техническое оборудование зданий и усложняет их эксплуатацию. Для обеспечения пожарной безопасности необходимо не только их архитектурно-планировочное и конструктивное совершенствование, подкрепленное оснащением соответствующей техникой, но и развитие системы пожаротушения в регионе.

Термин «здания повышенной этажности» означает жилые дома, требующие установку лифтов. За последние 3 года на территории Российской Федерации зарегистрировано около 30 аварий, что говорит о ненадежности данного средства навигации. В следствие чего, при эксплуатации высотных зданий, необходимо учитывать выделение денежных средств на поддержание удовлетворительного состояния лифтового хозяйства

С увеличением высоты здания усиливается наружный ветровой поток, что негативно сказывается на повседневной жизни обитателей высоток. Конструкция высотного здания должна воспринимать любые виды и сочетания нагрузок: распределенные и сосредоточенные, постоянные и временные, статические и динамические, силовые и кинематические, тепловые и прочие агрессивные воздействия окружающей среды. Покрытия уникальных, большепролетных и высотных зданий и сооружений находятся под действием собственного веса, снеговых и ветровых нагрузок, а также технологических нагрузок от оборудования, нагрузок предварительного напряжения и монтажных нагрузок.

С учетом статистических данных принимается снеговая нагрузка, причем для большинства покрытий она учитывается с

коэффициентом 1,5 по сравнению с обычными сооружениями.

Для висячих конструкций покрытий необходимо учитывать кинематические воздействия, которые в некоторых случаях могут вызывать внутренние усилия значительно большие, чем от силовых воздействий.

Также учитывается возможное увеличение технологических нагрузок. Для уникальных зданий и сооружений, как правило, принимается коэффициент надежности равным 1,2 в связи с повышенной ответственностью.

При проектировании физических моделей уникальных, большепролетных и высотных зданий и сооружений проводятся экспериментальные исследования.

Комплексное научно-техническое сопровождение на стадии проектирования уникальных зданий и сооружений включает изготовление и испытание физической модели сооружения. Исследование уникальных конструкций на моделях включает следующие мероприятия:

- определение напряженно-деформированного состояния, несущей способности и надежности конструкций;
- проверку расчетной модели и методики расчета;
- экспериментальное исследование особенностей работы конструкций, трудно поддающихся решению математическими методами.

Исходя из этого, разрабатывают рабочую программу и методику проведения эксперимента, проектируют и изготавливают физическую модель, проводят экспериментальные исследования. Условием подобия является напряженно-деформированное состояние модели и реального объекта.

Крупномасштабные модели уникальных объектов в большинстве случаев испытывают в упругой стадии на статические нагрузки. Для определения физико-механических характеристик испытывают образцы материалов, из которых изготовлена модель. Учитывают отклонения при обработке экспериментальных данных, уточняют масштабные множители, критерии и индикаторы подобия, определяют степень приближенного моделирования. Каждое испытание рекомендуется несколько раз повторять (не менее трех) при одних и тех же условиях. Для регистрации результатов испытаний используют автоматические программные комплексы. После обработки данных их пересчитывают на реальный объект и выводят в виде таблиц и эпюр усилий и перемещений.



На последнем этапе испытания модель может быть доведена до разрушения. В предельном состоянии, кроме анализа причин разрушения, выполняют сопоставление предельной экспериментальной нагрузки и расчетной.

Небоскреб – особенное во всех отношениях здание, требующее учета массы нюансов. По мнению Билла Прайса (Bill Price), специалиста в сфере возведения высотных зданий, директора консалтинговой фирмы WSP Consulting Engineers London (Великобритания), при создании небоскребов взаимодействуют три группы элементов, которые аллегорически можно назвать природными стихиями – «Земля», «Ветер», «Огонь».

«Земля» – это факторы, связанные с расположением, геологией и другими особенностями участка, на котором возводится здание.

«Ветер» – это устойчивость, прочность сооружения, проблемы вертикальных коммуникаций, аэродинамика.

«Огонь» – это блок вопросов, связанных с безопасностью и надежностью постройки, а также средства спасения при чрезвычайных ситуациях, прежде всего пожарах.

Каждый фактор требует нетривиальных подходов. Часто именно при строительстве небоскребов изобретались и впервые применялись новые технологии. Например, при возведении легендарного Empire State Building в Нью-Йорке были разработаны такие решения, как каркасная металлическая конструкция из чугуна Богардуса и пассажирский лифт Отиса. Небоскреб состоит из фундамента, каркаса и прикрепленных к нему стен. В этом небоскребе основную нагрузку несет именно каркас, передавая ее непосредственно на фундамент. Благодаря такому новшеству проектный вес здания значительно уменьшился и составил 365 тысяч тонн.

Вопрос «Ветра» (т.е. аэродинамики и устойчивости конструкции) достаточно оригинально решен при строительстве другого сооружения – башни Taipei International Financial Center (высота - 571 метр), построенной в 2004 году на Тайване. Панели этого небоскреба могут выдерживать порывы ветра скоростью до 300 километров в час. Их толщина достигает 3 сантиметра, панели могут «прогибаться» на глубину 18 сантиметров и возвращаться на место. А чтобы обезопасить небоскреб от последствий землетрясений, на крыше здания установлен металлический шар весом 600 тонн, который должен стабилизировать колебания, вызванные подземными толчками.

Подводя итоги, можно отметить, что строительство высотных зданий является сложной задачей для строителей, которые должны учитывать принцип комплексности проектирования. Под этим прин-

ципом понимается обязательное участие специалистов всех направлений (архитекторов, конструкторов, технологов по инженерным сетям, геодезистов и т.д.) при работе над каждым разделом проектной документации. Это позволяет принимать консолидированные проектные и организационно-технологические решения, учитывающие специфику высотного строительства.

Одним из важных условий обеспечения комплексной безопасности требований возведения уникальных зданий и сооружений является формирование системы мониторинга в течение всего процесса их строительства и эксплуатации. Мониторинг включает в себя регистрацию напряжений в несущих элементах конструкций опор, фермах покрытий, осадок фундаментов как самого сооружения, так и соседних построек.

#### **Библиографический список**

1. Абрамян, С. Г. *Современные технологии реконструкции и капитального ремонта зданий и сооружений: курс лекций* / С. Г. Абрамян, О. В. Бурлаченко. — Москва, Вольда: Инфра-Инженерия, 2021. — 196 с.
2. Сборщикова М.Н., Гребенчиков В.С. *Монолитное строительство. Мировое применение* // Бюллетень иностранной научно-технической информации (БИНТИ). 2007. № 5. С. 2–6
3. Теличенко, В. И. *Технология возведения высотных, большепролетных, специальных зданий [Текст]: Учебник для вузов* / В. И. Теличенко. – М.: АСВ, 2016. — 744 с.
4. Шевчук, Н. С. *Организация и планирование строительного производства [Текст]: Учебно-методическое пособие* / Н. С. Шевчук, Т. И. Романова. – Томск: ТГАСУ, 2014. – 92 с
5. Щерба В.Г. *Строительство многоэтажных монолитных жилых зданий по новым технологиям* // *Жилищное строительство*. 2006. № 4. С. 2–5.



УДК 69.035.4

## **КОНЦЕПЦИЯ ПЕРЕНОСА ТРАМВАЙНЫХ ПУТЕЙ В ГОРОДЕ ПОД ЗЕМЛЮ**

**Красиков Д.А.**

**Научный руководитель: Копылов А.Б.**

*Тульский государственный университет, г. Тула, Россия*

*Метротрам — это рельсовый вид городского транспорта. Обычно его относят к легкорельсовому транспорту, который, ввиду некоторых своих особенностей, занимает промежуточ-*



*ное звено между железнодорожным транспортом или метрополитеном и обычным трамваем. Отличия в основном состоят в скорости сообщения и пропускной способности этих систем пассажиропотока: метротрам способен перевозить быстрее и больше пассажиров, чем обычный трамвай, но медленнее, чем метро или электричка. Маршруты метротрама располагаются под землей, на ее поверхности и на эстакадах. Но даже когда его маршрут проходит по поверхности, то это всегда выделенная полоса, никак не пересекающаяся с другими транспортными потоками.*

*Ключевые слова: трамвай, трамвайные пути, подземные трамвайные пути, перенос трамвайных путей.*

В России существует много общественного транспорта: метро, автобусы, трамваи, маршрутные такси. Но метротрам есть только в одном единственном городе страны. В Волгограде помимо обычного трамвая, который всем нам знаком, есть ещё и метротрам.

В 2012 году журнал Forbes внёс подземную трамвайную линию в Волгограде в «ТОП 12 интересных трамвайных маршрутов». Волгоградский метротрам занял 10 место в рейтинге.

В 1970 годах в Волгограде начали проектировать подземный трамвай, на то время в городе проживало более 800 тысяч жителей. Пути метротрама прокладывались по уже сформированным ранее рельсам, и создавалось пространство для продолжения трамвайной ветки под землей.

На сегодня создана одна линия метротрама во всей России. Из 22 остановок всего лишь 5 находятся под землей. Проходит линия вдоль реки Волги. Внешне метротрам никак не отличается от обычного трамвая, но скорость его в 1,5–2 раза выше.

Это некий аналог метрополитену. Строить метро дорого, а проложить пару километров дополнительных рельсов под землей и построить несколько станций, вполне рентабельно. В 2011 году открылась ещё одна станция «Ельшанка». В проекте есть продолжение линии метротрама. Волгоград активно развивается в этом направлении.

Станция выглядит очень скромно, но имеют схожесть с метро. Высокие колонны, эскалаторы, широкие платформы, всё это напоминает станцию Нагатинскую. Только вместо технологичного вагона на платформу прибывает трамвайчик. Очень скромный и с отсылкой в советское время.

В 90 годах создавался целый проект по созданию трамвайных линий с подземными участками в разных городах России. Но власти опирались на опыт других государств, где уже был введен метротрам.

Он там не пользовался популярностью. Поэтому во многие проекты по формированию линий для метрограма были отвергнуты.

Вместо метрограма в разработку взяли создание метрополитена. Так, например, в Челябинске мог бы появиться метрограм, но вместо него уже 25 лет строят метро.

Метрограм – «высшая стадия развития» трамвая, на которой он максимально приближается к классическому метрополитену по параметрам скорости и провозной способности[3].

Всего можно выделить 4 стадии:

Стадия 1. Привычный пост-советский трамвай. Поток обычно до 5 тыс в час (или 20 двухвагонных сцепок, раз в три минуты), скорость до 20 км в час, типично – 13–18. Значительная часть пути – со-вмещёнка, остановки – частые, в среднем каждые 400–500 метров.

Стадия 2. Модернизированный, или продвинутый трамвай, или магистральный трамвай, или трамвай–плюс, или длинный трамвай. Упор – на увеличение провозной способности, и некоторое ускорение. Поток более 5 тысяч, до 15 тыс. пассажиров (30 пар 50–60 метровых составов, типа будапештских или иерусалимских), скорость – до 24 км, типично – 20–22. Организация путей такая же как у обычного трамвая, но составы – длиннее. Часто имеет место приоритет проезда на перекрёстках.

Стадия 3. Скоростной трамвай. Акцент – на скорость, 24 км в час и выше. Типично – 25–30. Пути в основном выделенные, значительные участки – полностью изолированные (тоннели, эстакады, просто огороженные наземные участки), на перекрестках организован приоритетный проезд. Состав, как правило, длиннее, чем у обычного трамвая.

Стадия 4. Наконец, метрограм – это комбинация длинного и скоростного трамвая.

Как правило, больше 40 метров (эквивалент трёх одиночных вагонов), вплоть до 100 метров (четыре полуторных вагона). За счет длинного состава и частых интервалов провозная способность приближается к метрополитеновской (например, на полностью изолированном участке и интервале 1:30 минуты или 90 секунд, при длине состава 75 метров – 24 тыс. в час, при длине 100 метров – 32 тыс.). Как правило, скорость 24 км в час и выше (хотя возможны исключения). Пути – как у скоростного трамвая, поезда (и платформы) – длинные, как у продвинутого трамвая.

Достоинства метрограма[1]:

Достоинство 1. Универсальность. Он может работать как обычный трамвай, как скоростной трамвай или как почти–метро. На со-



вмещённых участках, на выделенной полосе, в тоннеле, или на эстакаде. Используя один и тот же подвижной состав. Есть деньги и большие пассажиропотоки – строим тоннели и подземные станции. Денег мало или потоки не настолько велики – уменьшаем затраты, жертвуем скоростью, делаем выделенную линию, с открытыми платформами.

Достоинство 2. Скорость. На полностью изолированных участках его маршрутная скорость такая же, как у метро – 35–40 км в час и выше. На выделенных участках – как правило, не менее 25 км в час, вплоть до 30.

Достоинство 3. Высокая провозная способность. Длинные составы (40–70–100 метров) вмещают много пассажиров (300–800 человек), почти столько же сколько типичный метрополитен.

Достоинство 4. Удобство и доступность. Остановки расположены чаще, чем станции метро. Идти к ним ближе и так как находятся они, обычно, на поверхности, то не надо тратить время для вертикального перемещения на станцию.

Достоинство 5. Экологичность. Не имеет выхлопов, ездит тихо (при условии хорошо уложенных рельсов).

Достоинство 6. Цена. МТ намного дешевле в строительстве по сравнению с метро аналогичной провозной способности, раза в 2–3 и больше. Причём это преимущество сохраняется и после сдачи основной линии – метротрам намного проще и дешевле продлить на пару километров в новый микрорайон, чем построить одну–две дополнительных станции метро.

Достоинство 7. МТ намного дешевле и в эксплуатации. Минимум расходов на освещение и отопление станций, эскалаторы, откачку воды и вентиляцию под землей (к примеру, в московском метрополитене больше трети всей расходуемой электроэнергии тратится как раз на вышеперечисленные нужды).

Достоинство 8. МТ, благодаря своей гибкости, обеспечивает лучшее покрытие территории города и, в отличие от метро, почти нивелирует необходимость подвоза другими видами транспорта.

Типичная линия метротрама выглядит следующим образом. В центре – несколько километров тоннелей (скажем, 2–5 км), в которых сходятся несколько маршрутов и интервалы между поездами – минимальны. Затем поезда выходят на поверхность и линии могут разойтись в разные стороны, по городским окраинам. Тогда, вместо плотно загруженных участков под землей с интервалами 90 секунд, трамвай теперь идёт по 2 или 3 маршрутам, с интервалами 3–5 минут. Ближе к конечным, когда скорость трамвая становится менее важной, чем полное время до конечного пункта назначения (с учётом пешеходной со-

ставляющей), линия может ещё раз раздвоиться, трамвай может ехать по совмещённой полосе со скоростью 15–18 км в час и останавливаться каждые 400–500 метров, короче, обернуться классическим трамваем.

Теперь о недостатках:

- как и любой рельсовый электрический транспорт, МТ требует серьёзных вложений в специализированную инфраструктуру
- сеть линий – статична, и не может быть просто и быстро изменена

- так как имеются пересечения с автодорогами, возможны аварии с наземным транспортом и прочие блокировки движения

- метротрам целесообразен при пассажиропотоках свыше 5000 человек в час. С меньшими потоками вполне справятся автобусы или троллейбусы, особенно на выделенной полосе[2].

Концепция метротрама исторически не очень хорошо знакома российской публике, которая имеет наглядное представление что такое традиционное метро и что такое традиционный трамвай (причём в его советской версии), определённое впечатление о скоростном трамвае (на примере Волгограда и Кривого Рога), но слабо представляет себе, что существуют и некие промежуточные варианты. Популярны блоггеры–урбанисты (Илья Варламов, Максим Кац, Аркадий Гершман и другие) агитируют в основном за некий абстрактный современный трамвай, ссылаясь на опыт Будапешта, Иерусалима или Парижа. Для больших российских городов надо ориентироваться на ступень выше – на метротрам. Именно метротрам, он же *Stadtbahn*, он же *pre-metro* – наиболее оптимальный городской магистральный транспорт для городов с населением от 300 тысяч до, пожалуй, двух миллионов человек.

#### **Библиографический список**

1. *Горизонты транспорта. Эффективная транспортная политика.* - М.: Социум, 2016. - 676 с.
2. Дедиков, С. В. *Обязательное страхование автогражданской ответственности. Комментарий Федерального закона "Об обязательном страховании гражданской ответственности владельцев транспортных средств" / С.В. Дедиков.* - М.: Юридический центр, 2016. - 436 с.
3. *Карманный транспортный атлас Москвы.* - М.: Аверс, 2016. - 415 с.





УДК 622.23.05; 691.535

## **ПРИМЕНЕНИЕ ДОБАВОК БЕТОННЫМ РАСТВОРАМ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИИ ГИДРОСТРУЙНОЙ ЦЕМЕНТАЦИИ**

**Шанин П.И., Хасьянов В.А.**

**Научный руководитель Головин К.А.**

*Тульский государственный университет, Россия*

*Целью данной статьи является продолжение исследования работы: «Целесообразное применение добавок как составляющей для технологии гидроструйной цементации с различным содержанием вяжущих веществ». Рассмотреть добавки: Пластификаторы, ускорители, адгезионные присадки.*

*Ключевые слова: Пластификаторы, ускорители, присадки, добавки.*

Гидроструйная цементация является одним из эффективных способов упрочнения бетонных конструкций, особенно при восстановлении и усилении разрушенных или поврежденных элементов. Технология представляет собой процесс внедрения цементного раствора или смеси в горную породу при помощи высокого давления воды. Этот метод может быть использован для восстановления и усиления структур, подверженных воздействию агрессивной среды, механическому повреждению или коррозии арматуры.

В данной научной статье мной исследуется применение таких добавок как: пластификаторы, ускорители и адгезионные присадки к бетонным веществам для оптимизации процесса технологии ГСЦ.

### **1. Пластификаторы**

Пластификаторы в растворе цемента - это химические добавки, которые улучшают работоспособность и пластичность цементного раствора. Они способствуют лучшему смешиванию компонентов, снижают вязкость раствора и повышают его текучесть. Данный компонент также улучшает адгезию цемента к поверхности и ускоряют набор прочности.

Основные преимущества использования пластификаторов в растворе цемента:

1. Улучшение пластичности: увеличивается пластичность раствора цемента, облегчая его нанесение и формирование.

2. Уменьшение стадии пластической деформации: ускоряется отверждение и уменьшается время затвердевания за счет снижения вязкости раствора.

3. Ускорение прочности: добавление пластификаторов позволяет достичь необходимой прочности раствора в более короткие сроки.

4. Стабилизация воды: пластификаторы могут стабилизировать воду в растворе, предотвращая ее исходящий поток и снижая вероятность разрушения.

## **2. Ускорители**

Ускорители в растворе цемента используются для стабилизации скорости реакции схватывания и твердения раствора. Они могут быть органическими или неорганическими веществами. Вот некоторые из наиболее распространенных ускорителей в растворе цемента:

1. Хлорид кальция: это наиболее распространенный и дешевый ускоритель. Он обычно добавляется в виде раствора или порошка в цементный раствор, увеличивая скорость схватывания и твердения раствора цемента.

2. Алкалии: такие вещества, как гидроксид натрия или гидроксид калия, могут быть использованы как ускорители. Они также увеличивают скорость схватывания цемента и способствуют его усадке и твердению.

3. Алкиламиновые производные: триметиламин и тетраметиламин, могут быть добавлены в цементный раствор для ускорения реакции схватывания.

4. Ацетаты: ацетат кальция или ацетат свинца могут быть использованы для ускорения схватывания цементного раствора. Они обычно используются в мелких количествах.

Важно учесть, что ускорители следует использовать с особой осторожностью, соблюдая рекомендации производителя. Их неправильное использование или избыточное количество может привести к нестабильности цементного раствора или снижению прочности готовой смеси.

## **3. Адгезионные присадки**

Адгезионные присадки в цементном растворе – это вещества, добавляемые в цементный раствор для улучшения его адгезии (сцепления) с различными поверхностями. Они повышают прочность сцепления цемента с основанием, что способствует более надежной и долговечной конструкции.

Адгезионные присадки могут быть органическими (например, полимеры) или неорганическими (например, кремнийорганические соединения). Они обладают специальными свойствами, которые улучшают сцепление цементного раствора с различными поверхностями, такими как бетон, кирпич, камень, металл и другие материалы.



Результаты исследования показали, что применение пластификаторов позволяет улучшить текучесть цементного раствора, способствуя более равномерному распределению цементной смеси в поврежденных зонах бетона. Ускорители, в свою очередь, позволяют увеличить скорость процесса твердения цементного раствора, повышая его прочность и стабильность. Адгезионные присадки способствуют усилению сцепления цементного раствора с поверхностью бетона, что обеспечивает более надежную технологию ГСЦ.

Научная работа подтверждает значимость применения добавок и присадок для оптимизации технологии гидроструйной цементации бетонных конструкций. Эти материалы позволяют улучшить реологические свойства цементного раствора, ускорить его процесс твердения и усилить сцепление с поверхностью конструкций. Дальнейшее исследование в этой области может способствовать разработке новых и более эффективных добавок и присадок для гидроструйной цементации.

**Библиографический список:**

1. Малинин А.Г. «Струйная цементация»
2. Бройд И.И «Струйная геотехнология»
3. Тараканов О.В. «Химические добавки в растворы и бетоны»



УДК 621.311.243

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В БЛАГОУСТРОЙСТВЕ И НА ТЕРРИТОРИИ ЭКОКУРОРТА «КОНДУКИ»**

**Сокур Ю.В.**

**Научный руководитель: Кузюкова О.В.**

*Тульский государственный университет, г. Тула, Россия*

*В статье рассмотрены и проанализированы альтернативные источники энергии, применение которых возможно в благоустройстве прибрежных территорий и на эко-курорте «Кондуки»*

*Ключевые слова: Солнечные батареи, альтернативные источники энергии, благоустройство территории*

В современном мире все больше и больше людей осознают важность использования альтернативных источников энергии для благоустройства и экологии. Это связано с растущими проблемами изменения климата, угрозой исчерпания ископаемых топлив и растущим спросом на энергию. В данной статье рассмотрены преимущества и недостатки использования альтернативных источников энергии в благоустройстве, а также некоторые из наиболее эффективных видов энергии.

Солнечная энергия - один из самых мощных видов альтернативных источников энергии. Чаще всего её преобразуют в электричество солнечными батареями.

Фотоэлектрические (ФЭ) модули (солнечные батареи), используют энергию солнечного света для производства электроэнергии. Они состоят из множества кремниевых солнечных ячеек, которые обычно имеют тонкий слой фосфора, внутри которого накапливается электрический заряд при взаимодействии солнечного света.

Принцип работы солнечных батарей очень прост, когда солнечный свет падает на кремниевую ячейку, энергия света высвобождает электроны из кремния, которые затем движутся по проводам, создавая электрический ток. Это происходит благодаря фотоэффекту - явлению, при котором электроны покидают вещество при попадании на него света [1].

Солнечные батареи устанавливаются на специальные конструкции, такие как крыши зданий, солнечные фермы, а также на земле в случае использования солнечных панелей для генерации энергии в масштабах коммерческих и промышленных проектов. Как правило, они устанавливаются в местах, где наибольшее количество солнечного света - например, на открытых пространствах (полях), на крышах, которые не затенены деревьями или высокими зданиями.

Для бесперебойной работы солнечных батарей необходимо наличие солнечного света. Однако, они могут работать и при пасмурной погоде, хотя производительность снижается в зависимости от интенсивности света. Важно также обеспечить правильную ориентацию батарей относительно солнца и правильную вентиляцию для того, чтобы избежать перегрева.

Преимуществами использования альтернативных источников энергии в благоустройстве являются:

1. Экономия затрат: альтернативные источники энергии не требуют оплаты за добычу и транспортировку ископаемых топлив, что позволяет существенно снизить затраты на энергию.



2. Экологическая безопасность: альтернативные источники энергии не выбрасывают вредных веществ в атмосферу, что позволяет существенно снизить уровень загрязнения окружающей среды.

3. Независимость: альтернативные источники энергии не зависят от запасов ископаемых топлив, что позволяет обеспечить надежность и стабильность энергоснабжения в долгосрочной перспективе.

Наряду с достоинствами, также имеется ряд существенных недостатков использования такого вида энергии:

1. Траты на этапе строительства и обслуживание – оборудование и расходные материалы дорогие. Из-за этого повышается итоговая цена электроэнергии, поэтому она не всегда оправдана экономически. Сейчас главная задача разработчиков снизить себестоимость установок.

2. Низкий КПД и маленькая мощность установок (кроме ГЭС). Вырабатываемая мощность не всегда соответствует уровню потребления [2].

Разное географическое положение регионов и специфика климатических поясов в России не позволяют развивать отрасль альтернативной энергетики равномерно. Наша страна, наряду со многими технически развитыми странами мира, немало внимания уделяет альтернативным источникам энергии. Такое внимание связано с наличием больших территорий, не оборудованных до настоящего времени централизованными источниками энергии, а также с тенденцией, свойственной всему миру, заключающейся в борьбе за экологию на планете и экономии традиционного топлива [3].

Для эффективного применения солнечных батарей важен уклон их установки, который подбирается в зависимости от местоположения территории их установки таким образом, чтобы обеспечивать максимальную эффективность сбора солнечной энергии как в течении всего светового дня, так и в различных сезонах года.

Так, для оптимальной работы солнечных батарей в «Кондуках» расположенных в г. Узловая, Тульской области, необходимо учитывать следующие факторы:

1. Географическое местоположение и климатические условия: Узловая находится в центральной части России, где в зимний период отрицательные температуры наружного воздуха и мало света, а летом наоборот. При выборе уклона солнечных батарей нужно учитывать угол наклона солнца в разное время года и дня.

2. Рельеф местности: эко-курорт «Кондуки» расположен в холмистой местности, поэтому необходимо учитывать высоту над уровнем озер и наличие терриконов.

3. Наличие препятствий: при выборе уклона солнечных батарей необходимо учитывать наличие препятствий, таких как деревья, здания или горы, которые могут затенять батареи и снижать эффективность работы [5].

4. Потребление электроэнергии: необходимо учитывать количество потребляемой энергии и потребности в дополнительных солнечных батареях, чтобы обеспечить достаточное количество энергии для нужд дома или бизнеса.

Исходя из этих факторов, оптимальный уклон солнечных батарей в Узловой, Тульской области должен быть примерно 30-40 градусов относительно горизонта, с ориентацией на юг или юго-восток. Это позволит максимально использовать солнечное излучение и обеспечить бесперебойную работу солнечных батарей в течение всего года.

Альтернативные источники энергии имеют большой потенциал для использования в благоустройстве прибрежных территорий. Рассмотрим несколько примеров их применения:

1. В Израиле появились «деревья» с солнечными батареями вместо кроны. Они превращают солнечный свет в энергию для зарядки электронных устройств, охлаждения воды, Wi-Fi-доступа и др. (идею реализовала компания Sologic). Такое «eTree» представляет собой металлический ствол, поддерживающий многочисленные солнечные батареи вместо кроны.

2. Существует множество других приёмов использования энергии окружающей среды (пассивной энергии). Так, даже в Иркутске – городе с суровым климатом – предложено разбивать сады и парки на крышах жилых домов: перенос озелененного пространства на крышу обеспечивает растениям необходимое освещение, которое они не получают в затененных дворах, а также воздух, который намного чище, чем в приземном слое. «Зеленые» крыши выгодны коммунальщикам: газон экономит тепло зимой и снижает энергозатраты на кондиционирование летом. И если под палящим солнцем черное рулонное покрытие крыши раскаляется летом почти до 90 град., то растительный покров способен удерживать температуру на уровне 20 градусов [4].

Таким образом, использование альтернативных источников энергии на прибрежных территориях может значительно улучшить экологическую обстановку и обеспечить им устойчивое развитие. Эти источники энергии помогают сократить зависимость от ископаемых топлива, уменьшить выбросы вредных веществ в атмосферу, снизить экологический след, способствуют развитию туристической индустрии, созданию новых рабочих мест, и в целом привлечению инвестиций в развитие энергетической инфраструктуры.



В целом, альтернативные источники энергии являются важным шагом в направлении устойчивого развития и охраны окружающей среды. Примеры их использования, в том числе на прибрежных территориях показывают, что это может принести ощутимые преимущества в ряде вышеуказанных аспектах в будущем.

**Библиографический список**

1. Андреев В.М. Фотозлектрическое преобразование концентрированного солнечного излучения / В.М. Андреев, В.М. Грилихес, В.Д. Румянцев. -Л.: Наука, 1989-310 с.
2. [Альтернативная энергия | источники, виды, использование \(inylab.ru\)](#)
3. [Что такое альтернативные источники энергии: разновидности - Уютный Дом \(dyatkovortp.ru\)](#)
4. Ученые записки Таврического национального университета имени В. И. Вернадского Серия «География». Том 27 (66), № 2. 2014 г.
5. Калькулятор солнечных батарей - расчет выработки энергии (e-solarpower.ru)



## **ЭНЕРГЕТИКА: проблемы настоящего и возможности будущего**

УДК 621.311

### **ОБЩИЕ ЗАДАЧИ И ПУТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ГЭС**

**Султон Атон**  
**Научный руководитель Касобов Л.С.**  
*Таджикский технический университет имени  
академика М.С. Осими, Республика Таджикистан*

*В работе представлена общая информация и задачи пути  
обеспечения надежности.*

В современных условиях интенсивного развития техники неизмеримо возрастает роль обеспечения качественных показателей использования оборудования и вырабатываемой им продукции.

Этими требованиями отвечает понятие «надежности», как комплексного показателя, определяющего свойства технических устройств сохранять во времени установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования.

Проблема надежности всегда занимала центральное место функционировании и планировании развития энергетических систем и электростанций. Это определяется высокой зависимостью потребителей от надежности энергоснабжения. Зависимость становится настолько сильной, что нарушение энергоснабжения приводит к огромному материальному ущербу, в ряде случаев имеющему масштабы национального бедствия. Об этом свидетельствуют многочисленные аварии время от времени происходящее в ряде стран. К нарушениям в



работе оборудования на электрических станциях приводят следующие причины:

1. износ оборудования, старение изоляции;
2. ошибки проектирования;
3. недостатки конструкции оборудования;
4. недостатки узлов и деталей, агрегатов, заводские дефекты;
5. дефекты строительства, монтажа и наладки;
6. дефекты при проведении ремонтных работ;
7. несоответствие условий работы оборудования проектным режимам;
8. ошибки дежурного, ремонтного, руководящего персонала и нарушения производственных инструкций, дефекты инструкций и регламентов.

Гидравлические электрические станции относятся к опасным производственным объектам. Кроме прямой угрозы жизни и здоровью людей, окружающей среде, имуществу граждан организаций, вызванной эксплуатацией ГЭС, повреждение оборудования может повлечь за собой нарушение в снабжении потребителей электроэнергией, т.е. может привести к нарушению жизнедеятельности людей. Исходя из этого одной из основных задач электроэнергетики является обеспечение надежной и эффективной эксплуатации оборудования проектируемых, строящихся и действующих ГЭС.

Безопасная эксплуатация оборудования зданий и сооружений ГЭС обеспечивается положениями технических регламентов, стандартов, местных производственных и должностных инструкций. Выполнение персоналом требований этих документов является основным условием безопасной эксплуатации ГЭС.

На каждой ГЭС между структурными подразделениями должны быть распределены функции и границы по безопасной эксплуатации оборудования и сооружений. Приказом руководителя эксплуатирующей организации назначаются лица, ответственные за техническое состояние и безопасную эксплуатацию оборудования и сооружений, а также определяются должностные обязанности всего персонала.

Оборудование ГЭС, находящееся в оперативном управлении соответствующего диспетчерского центра, может быть включено в работу или выведено из работы только с разрешения этого диспетчерского центра. При выявлении аварийно-опасных дефектов оборудования и сооружений или нарушений, влияющих на безопасную эксплуатацию ГЭС, а также если истек срок очередного технического освидетельствования оборудования его дальнейшая эксплуатация запрещается.

Под аварийно-опасными дефектами следует понимать состояние, при котором:

1. Показатели надежного или безопасного состояния оборудования и сооружений вышли за пределы, установленные нормами или правилами;

2. Произошел отказ устройств контроля безопасного состояния оборудования, при этом отсутствуют дублирующие устройства;

3. Требуется изменение режима, при котором возможно нарушение предела безопасности.

В этих случаях для предотвращения возможного повреждения основного оборудования оно немедленно выводится из работы оперативным персоналом самостоятельно. После останова оборудования оформляется срочная заявка с указанием причин и ориентировочного срока восстановления работы оборудования.

#### ***Требования к процессам организации эксплуатации и технического обслуживания.***

Работники электростанции обязаны:

1. поддерживать качество отпускаемой энергии – нормированную частоту и напряжение электрического тока;

2. соблюдать оперативно – диспетчерскую дисциплину;

3. содержать оборудование и сооружения в состоянии эксплуатационной готовности;

4. обеспечивать надежность энергопроизводства;

Генерирующие компании должны осуществлять:

1. повышение надежности и безопасности работы оборудования и сооружений, устройств, систем управления, коммуникацией;

2. повышение квалификации персонала, распространение передовых методов производства.

#### ***Требования к контролю за эффективностью работы ГЭС***

На каждой ГЭС должны быть разработаны энергетические характеристики оборудования, устанавливающие зависимость технико – экономических показателей его работы. Энергетические характеристики должны отражать реально достижимую экономичность работы освоенного оборудования.

На каждой ГЭС должен быть организован постоянный и периодический контроль технического состояния энергоустановок, определены лица, ответственные за контроль и состояния и безопасную эксплуатацию, а также назначен персонал по техническому и технологическому надзору и утверждены его должностные функции.

**Выводы:** На каждой ГЭС должны применяться следующие обязательные формы контроля технического состояния оборудования:



1. постоянный контроль состояния работающего оборудования;
2. периодические осмотры оборудования выведенного оборудования;
3. технические обследования оборудования.

**Библиографический список:**

1. Беляев С.А., Воробев А.В., Литвак В.В. Надежность теплоэнергетического оборудования ТЭС, Томск, 2015-248 с.
2. Надежность систем энергетики (Терминология). М.: Наука, Вып. 95, 21, 1980.



УДК 621.311

## АНАЛИЗ ПАДЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ В УЗЛАХ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ СИСТЕМООБРАЗУЮЩАЯ ЭЭС

**Билолов Б.М.**

**Научный руководитель Касобов Л.С.**

*Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими, Республика Таджикистан*

*В работе рассматриваются различные режимы работы линий электропередачи.*

Важнейшие задачи, решаемые энергетиками, состоят в бесперебойном электроснабжении потребителей электрической энергии, уменьшении потерь электроэнергии, прогнозирование и расчет режимов линий электропередачи, максимальное использование пропускной линий. Рассмотрим режимы работы ЛЭП подробно.

### **Режим вариации реактивной мощности**

Пусть активная мощность в конце линии является постоянной величиной, а реактивная мощность изменяется ( $P_2 = \text{const}$ ,  $Q_2 = \text{var}$ ). Примем, что в нагрузку конца линии входит зарядная мощность в ее конце. Запишем  $\Delta U$  в следующем виде:

$$\begin{aligned}\Delta \underline{U} &= \frac{P_2 \cdot R + Q_2 \cdot X}{U_2} + j \frac{P_2 \cdot X - Q_2 \cdot R}{U_2} = \\ &= \frac{P_2}{U_2} \cdot (R + jX) + \frac{Q_2}{U_2} \cdot (X - jR) \quad (1.1.)\end{aligned}$$

Здесь первое слагаемое зависит только от  $P_2$ , а второе – только от  $Q_2$ .

Вначале построим векторную диаграмму для случая, когда  $Q_2 = 0$ . По-прежнему напряжения в конце линии совместим с вещественной осью координат. Векторная диаграмма для такого случая изображена на рис. 1.1.

На диаграмме получился треугольник падения напряжения (заштрихован) от протекания активной мощности по сопротивлению линии, один катет которого лежит на вещественной оси и по величине равен модулю вектора падения напряжения на активном сопротивлении, а другой катет расположен вертикально и равен по величине модулю вектора падения напряжения на индуктивном сопротивлении линии.

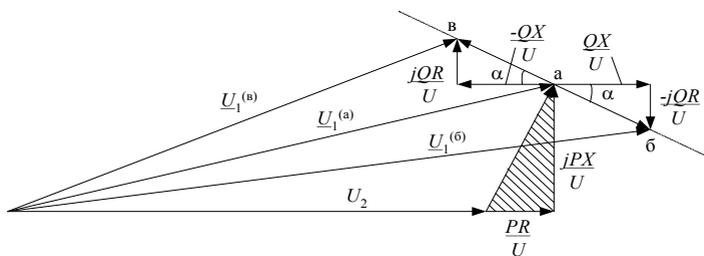


Рис. 1. Векторная диаграмма ЛЭП при  $P_2 = \text{const}$  и  $Q_2 = \text{var}$

Теперь построим векторные диаграммы для случаев, когда  $Q_2 \neq 0$ , и выполним это на одном Рис. у нке. Значения реактивных мощностей выберем индуктивного и емкостного характера. На Рис.1.1. представлены все три случая: а)  $Q_2 = 0$ , б)  $Q_2 = jQ_2$  и в)  $Q_2 = -jQ_2$ . Напряжения, которые при этом получаются в начале линии, обозначены соответственно  $U_1(a)$ ,  $U_1(б)$  и  $U_1(в)$ .

Можно показать, что через точки а, б и в можно провести прямую линию, т. е. годографом вектора  $U_1$  при изменении  $Q_2$  является прямая линия. Эта линия имеет небольшой наклон к оси абсцисс, так как угол наклона  $\alpha = \arctg \frac{R}{X}$  и чем сильнее неравенство  $X > R$ , тем меньше угол  $\alpha$ .

Данное свойство ЛЭП позволяет считать, что изменение  $Q_2$  в большей степени влияет на величину напряжения, чем на его фазу, при этом если напряжение  $U_1$  поддерживать неизменным, то с уменьшением  $Q_2$  индуктивного характера и далее переходом ее на емкостной характер, напряжение в конце линии растет по величине. Такая зависимость используется для регулирования напряжения в электрических сетях путем компенсации реактивной мощности.

### Режим постоянства коэффициента мощности в конце линии



При изменении активной мощности нагрузки меняется и реактивная мощность нагрузки. При этом обычно сохраняется пропорция между активной реактивной мощностью, т. е.  $\cos\varphi \approx \text{const}$ . Построим векторную диаграмму для этого случая (рис.1.2).

При постоянстве коэффициента мощности, но изменении самой мощности ток в конце линии изменяется только по величине. Откладывая вектор падения напряжения в активном сопротивлении линии параллельно вектору тока, а в индуктивном – перпендикулярно вектору тока с опережением на  $90^\circ$ , получаем треугольник полного падения напряжения в сопротивлении линии. Построим подобные треугольники напряжения, повышая величину тока в 2 и 3 раза. Обозначим полученные векторы напряжения соответственно  $U_1(a)$ ,  $U_1(b)$  и  $U_1(v)$ .

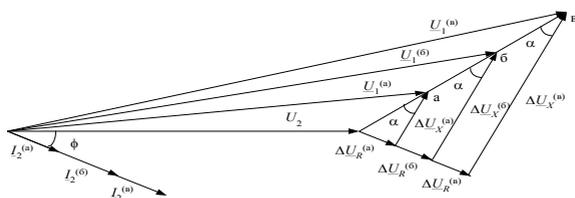


Рис. 2. Векторная диаграмма ЛЭП при  $\cos\varphi = \text{const}$

Из диаграммы видно, что с ростом тока нагрузки по модулю увеличивается как модуль напряжения  $U_1$ , так и фазовый сдвиг между напряжениями. Падение напряжения в линии возрастает прямо пропорционально току нагрузки.

### Падение и потеря напряжения

Рассмотрим векторную диаграмму напряжений ЛЭП (рис. 1.3).

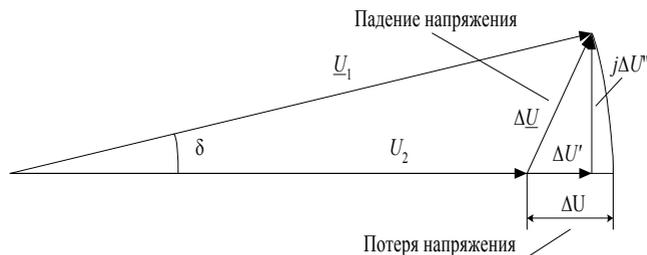


Рис. 3. Векторная диаграмма ЛЭП с продольной и поперечной составляющими падения напряжения.

На диаграмме обозначены продольная и поперечная составляющие падения напряжения в линии  $\Delta U = \Delta U' + j\Delta U''$ .

Из диаграммы на рис.1.2. следовало, что величина падения напряжения является характеристикой загрузки ЛЭП:  $|\Delta U|$  – пропорциональна току нагрузки. Другой характеристикой режима работы ЛЭП является потеря напряжения, которая вычисляется как разность модулей напряжений по концам линии  $\Delta U = U_1 - U_2$  и в отличие от падения напряжения, которое есть векторная величина, является скалярной величиной. На векторной диаграмме (рис. 1.3.) потерю напряжения можно получить как разность отрезков  $U_1$  и  $U_2$ . На вещественной оси отмечен отрезок, равный по величине  $U_1$ , полученный с помощью проведения дуги соответствующего радиуса, и отрезок, равный потере напряжения  $\Delta U$ .

Особое значение для характеристики загрузки линии потеря напряжения имеет для линий, у которых  $R$  и  $X$  близки друг к другу или  $R > X$ , тогда потерю напряжения приближенно можно принять равной продольной составляющей падения напряжения

$$\Delta U \approx \Delta U' = \frac{P \cdot R + Q \cdot Q}{U}$$

Результаты расчета напряжений в узлах 220 и 500 кВ южной части ЭЭС РТ приведены на рис. 1.4.

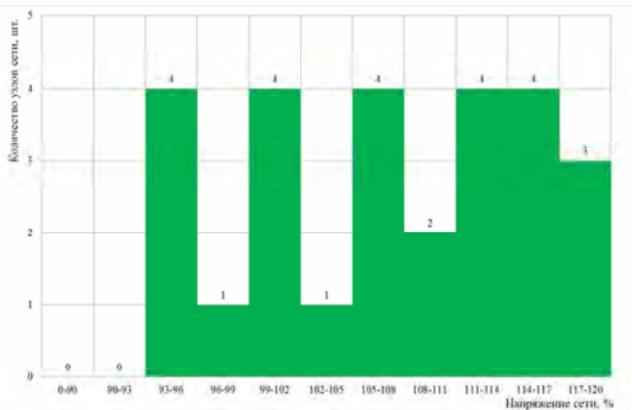


Рис. 4. Результаты расчета напряжений в узлах 220 и 500 кВ

Согласно ГОСТ 13109-97 нормально допустимые и предельно допустимые значения установившегося отклонения напряжения  $\Delta U$  на выводах приемников электрической энергии должны соответствовать  $\pm 5$  и  $\pm 10\%$  от номинального напряжения электрической сети. Из рис. 1.4. видно, что в сетях 220 и 500 кВ южной части ЭЭС РТ отклонения напряже-



ний в узлах электрической сети находятся в области допустимых значений.

**Библиографический список:**

1. Лыкин А.В. *Электрические системы и сети: Учебное пособие.* – М.: Логос, 2006. – 254 с.
2. Маркович И. М., *Режимы электрических систем,* Госэнергоиздат, 1963г.
3. Идельчик В. И. *Расчеты установившихся режимов электрических систем / В. И. Идельчик.* – М.: Энергия, 1977. – 188 с.



УДК 621.311

## УПРАВЛЕНИЕ ПЕРЕХОДНЫМИ РЕЖИМАМИ РАЗВИВАЮЩИХСЯ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ ТАДЖИКИСТАНА

**Худододов А.М.**

**Научный руководитель Касобов Л.С.**

*Таджикский технический университет  
имени академика М.С. Осими, Республика Таджикистан*

*Приведены результаты моделирования режимов работы в  
примере энергосистемы Таджикистана.*

Планами развития энергетики Таджикистана предусмотрено масштабное строительство крупных и малых ГЭС совместно с сооружением новых линий электропередачи (ЛЭП). При развитии энергосистемы ставится задача доведения выработки электроэнергии в 2030 году до 30 млрд. кВт-часов, и экспорта в страны ближнего и дальнего зарубежья 7-10 млрд. кВт-часов в год. С введением этих проектов энергосистема будет трансформирована и транзит электроэнергии, в больших объёмах, будет поставлять в страны: Афганистан, Иран, Пакистан, Китай, Киргизия, Казахстан, и юг России. Рост генерирующей мощности и протяжённости сетей приведёт к сложности и многомерности системы, что потребует от противоаварийного управления сохранять устойчивость энергосистемы при авариях в сетях 220 - 500 кВ. На рис.1 представлена перспективная схема энергосистемы Таджикистана сетей 220-500 кВ (сооружаемые линии по проекту CASA-1000).

В процессе развития генерации и параллельной работы ЭЭС Таджикистана с вышесказанные страны усложняется энергосистема и

функции персонала. При этом задача сохранения устойчивости параллельной работы электрических станций является частью более общей проблемы обеспечения надежности функционирования ЭЭС, решение которой достигается различными способами, в том числе и применением всех видов противоаварийной автоматики.

В связи с этим актуальным является исследование статических и динамических свойств энергосистемы Таджикистана с построения современной системы противоаварийного управления ЭЭС и управления ими в режиме реального времени в связи с внедрением проекта CASA-1000 и включением Рогунской ГЭС.

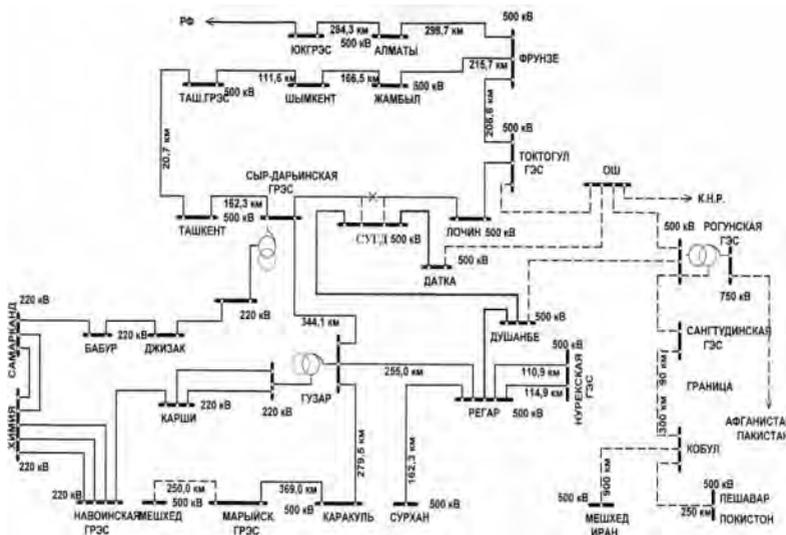


Рис.1. Схема энергосистемы Таджикистана и контролируемые сечения

С целью анализа ограничениями по статической устойчивости и определения мер для обеспечения динамической устойчивости в работе расчеты статической и динамической устойчивости производились на основе данных, взятых из оперативно-информационного комплекса отдела АСУ энергокомпании Республики Таджикистана по программе *MUSTANG*.

Для выборочных точек областей устойчивости проводилась проверка соответствия результатов определения предельных мощностей, получаемых методом утяжеления режима по программе *MUSTANG WIN* с результатами, полученными из аналитических областей.



Погрешность для нормального режима составила 2,5 % и для послеаварийного режима 2,85 %.

Из представленных в таблице результатов следует, что при предельной допустимой нагрузке сети по условиям статической устойчивости режима не обеспечивается динамическая устойчивость без применения средств противоаварийной автоматики.

На рис. 2 приведены расчетные осциллограммы переходных процессов при возмущении на ЛЭП 500 кВ «Юг-Север», которые проводились по программе «Mustang». Реализация УВ выполнялся на отключение генерации.

Таблица 1

Сравнение предельных мощностей, полученных по программе *MUSTANG* из аналитических областей устойчивости

Режим	Аналитический метод		<i>MUSTANG WIN.</i>	
	$P_{г, \text{МВт}}$ , P1	$P_{н, \text{МВт}}$ , P2	$P_{г, \text{МВт}}$ , P1	$P_{н, \text{МВт}}$ , P2
Нормальный	3350	720	3268	720
После аварийный	2450	720	2380	720

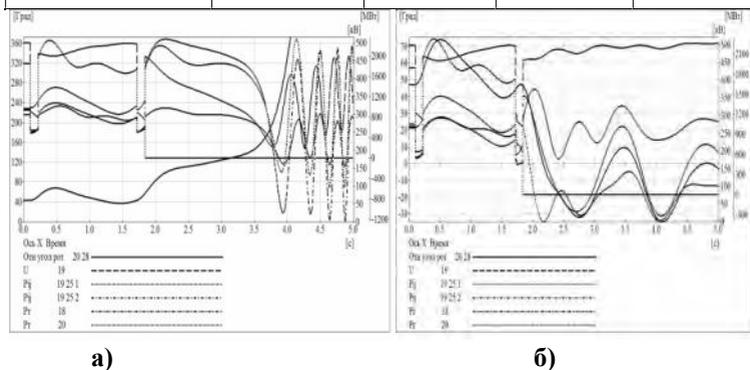


Рис. 2. Расчетные осциллограммы переходного процесса при однофазном КЗ с успешным АПВ при  $P_0 = 2800$  МВт, при однофазном КЗ с неуспешным АПВ,  $P_0 = 2720$  МВт, при двухфазном КЗ с успешным АПВ,  $P_0 = 2770$  МВт с нарушением динамической устойчивости (в отсутствие регулирования турбин) (а); с ОГ для предотвращения нарушения динамической устойчивости,  $P_{пр} = 3000$  МВт (б).

На следующем (третьем) уровне находятся централизованные устройства, каждое из которых охватывает сравнительно небольшой район управления. При выделении энергорайонов важной задачей является сохранение работоспособности станции, путем выделения мощности электростанций на сбалансированную нагрузку, прилегающего района или на собственные нужды.

**Библиографический список:**

1. Касобов Л.С. Предотвращение нарушения устойчивости режима энергосистемы с преобладанием гидрогенерации (на примере энергосистемы Таджикистана): дис....канд.тех.наук: 05.14.02 / НГТУ. Новосибирск, 2009. 178 с.



УДК620.92

## **СОСТОЯНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

**Кротова А.А., Ильчук С.Д.**

**Научный руководитель Бельская Г.В.**

*Белорусский национальный технический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь*

*Наибольшие перспективы развития отмечены у геотермальной и ветроэнергетики. Производство биогаза позволяет поэтапно получать и сохранять энергию наиболее эффективно.*

В соответствии с Национальной стратегией устойчивого социально-экономического развития Республика Беларусь на период до 2030 года (НСУР-30) определены ориентиры развития топливно-энергетического комплекса. Одним из стратегических направлений является повышение энергетической самостоятельности за счет вовлечения в энергобаланс ядерного топлива и возобновляемых источников энергии[1].

Республика Беларусь имеет высокий потенциал для развития возобновляемой энергетики. По данным Департамента по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь и ГПО «Белэнерго», целевой показатель потребления местных топливно-энергетических ресурсов ТЭР (без учета атомной энер-



гии) в валовом потреблении был выполнен и составил 16,1%; в т.ч. целевой показатель по доле возобновляемых источников энергии ВИЭ в валовом потреблении ТЭР составил 7,4%.

Первое место по ресурсному потенциалу занимает солнечная энергия - 71 млн. т.у.т. в год, причем вклад этого энергоресурса будет увеличиваться, вследствие глобального потепления климата. На втором месте отмечен ресурсный потенциал биогаза -3,265 млн. т.у.т. в год, рассчитанный для объемов его производства из органических отходов животноводства, с учетом поголовья скота. Примечательно, что переработка коммунальных отходов может заместить объем энергии до 0,47 млн. т.у.т. в год, или приблизительно в 5 раз меньше, чем потенциал энергии, возможный для получения из отходов животноводства [2, 3].

Использование биогаза имеет неоспоримые технологические преимущества, в сравнении с энергией солнца и ветра, а именно, его можно последовательно производить и поэтапно накапливать, без существенных потерь. Энергетический потенциал биогаза в стране выше, чем потенциал древесного топлива и отходов растениеводства (3,1 млн. т.у.т. и 1,46 млн. т.у.т. в год). Также используют энергию ветра и потоков воды, энерго-потенциалы которых составляют 0,672 млн. т.у.т. и 0,636 млн. т.у.т. соответственно. Среди возобновляемых источников отмечен лигнин, с ресурсным потенциалом 0,983 млн. т.у.т. в год. В настоящее время использование лигнина ограничено вследствие отсутствия эффективных технологий его переработки.

Согласно данным Реестра выданных сертификатов о подтверждении происхождения энергии по состоянию на 31.07.2023 года, утвержденный Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь [2], на территории страны функционируют 256 источников получения возобновляемой энергии. Для производства энергии используют солнце, ветер, естественное движение водных потоков, биогаз, древесное топливо.

*Водные потоки.* В соответствии с Реестром выданных сертификатов [3], на территории республики функционирует 26 установок по производству энергии с использованием естественного движения водных потоков общей установленной мощностью 7,878 МВт. Схема их размещения представлена на (Рис.1)



Рис.1. Схема размещения установок с использованием водных потоков

Водный поток – это обобщённое понятие водных объектов с поступательным движением воды в направлении уклона в вытянутом углублении земной поверхности (русле). Этот вид альтернативной энергетики имеет ряд преимуществ, таких как низкая экологическая нагрузка, надёжность, и недостатков – высокие затраты на строительство, ограниченная доступность для строительства ГЭС. По существующим прогнозам, этот вид энергии в течение времени будут использовать в меньших масштабах, вследствие общего снижения уровня водных потоков в стране из-за изменения климата в сторону более засушливого.

*Древесное топливо (иные виды биомассы)* – это источник энергии, которая производится из отходов деревообработки, образующихся в процессе измельчения древесины, а также отходов растениеводства. Кроме того, древесина широко используется как местный вид топлива для производственных и хозяйственно-бытовых целей, в основном, в сельской местности. На территории страны функционирует 11 установок, работающих на древесном топливе (Рис.2). Общая установленная мощность оборудования составляет 78,040 МВт.



Рис.2. Схема размещения установок с использованием древесного топлива

Основными преимуществами древесного топлива и другой биомассы являются большие объемы их образования, доступность, низкая стоимость, снижение выбросов парниковых газов. Недостатками являются высокие затраты на сбор и транспортировку, уменьшение площадей лесных экосистем.

*Биогаз* – смесь газов, основным компонентом которой является метан, получаемая в результате анаэробной ферментации органических веществ, предназначенная для использования в качестве топлива на энергоисточниках. На территории Республики Беларусь функционируют 37 биогазовых установок, общая установленная мощность которых составляет 53,682 МВт. Увеличивается количество установок, работающих на твердых коммунальных отходах, содержащих органическую фракцию, с использованием газо-поршневых агрегатов. Эти технологии более простые, в сравнении с технологиями, используемыми на биогазовых комплексах, работающих на органических отходах с.-х. животных. Схема размещения биогазовых установок представлена на Рис.3

Биогазовые технологии обладают несомненными экологическими преимуществами, в сравнении с другими источниками возобновляемой энергии – это возможность управления органическими отходами (снижение объемов образования), улучшение качества Главным сдержи-

вающим фактором является высокая стоимость применяемого оборудования - биореакторов и когенерационных установок.



**Рис. 3. Схема размещения биогазовых установок**

*Энергия ветра* – это вид возобновляемой энергии, получаемой за счет кинетической энергии воздушных потоков. В настоящее время на территории страны работает 64 установки общей установленной мощностью 126,334 МВт. Схема размещения ветровых установок показана на Рис.4, где четко видна их приуроченность к возвышенной местности. Основным преимуществом использования энергии ветра является отсутствие выбросов парниковых газов. Недостатками являются высокие потери при сохранении и транспортировке произведенной энергии, зависимость от природных условий, шумовое загрязнение.

*Солнечная энергия*– это лучистая энергия солнца, которая преобразуется в тепловую и (или) электрическую энергию. На территории страны функционирует 106 солнечных установок, общей установленной мощностью 273,219 МВт. Солнечные установки (Рис.5) размещены большей частью в Гродненской и Брестской областях. Солнечная энергетика обладает недостатками – это зависимость от природных условий, высокая стоимость оборудования, низкая эффективность сохранения и транспортировки произведенной энергии.



Рис. 4. Схема размещения ветровых установок



Рис. 5. Схема размещения солнечных панелей

Таким образом, источниками возобновляемой энергии в Республике Беларусь являются солнце, ветер, древесное топливо, биогаз и водные потоки. Наибольший энергетический потенциал отмечен для

солнца, на этом источнике работает 106 установок. Однако, только биогазовые технологии имеют существенные технологические преимущества, позволяющие получать и сохранять энергию поэтапно, без существенных потерь.

**Библиографический список:**

1. *Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период 2030 года / Нац. комис. по устойчивому развитию Респ. Беларусь ; редкол.: Л. М. Александрович [и др.]. – Минск : Юнипак, 2017. – 149 с.*

2. *Реестр выданных сертификатов о подтверждении происхождения энергии на 31.07.2023 г. : утв. М-вом природы Респ. Беларусь – Минск : Государственный кадастр возобновляемых источников энергии Минприроды Республики Беларусь, 2023. – 81 с.*

3. *Капитанова Т. А., Зубик П. В. Использование биогазовых установок при производстве энергии / Т. А. Капитанова, П. В. Зубик // 4-я международная научно-практическая конференция молодых ученых и студентов Опыт прошлого взгляд в будущее : сб. тр. / ТулГУ ; редкол.: О. И. Борискин (старш.) [и др.]. – Тула, 2014. – С. 490-494.*



УДК 699.86

## **СПОСОБЫ РЕАЛИЗАЦИИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМАХ МНОГОКВАРТИРНЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ**

**Корнилов А.В.,**

**Научный руководитель Ткачук Е. В.,**

*Севастопольский государственный университет, Россия*

*Выполнен анализ способов реализации мероприятий, направленных на уменьшение тепловых потерь многоквартирных жилых домов. Предложены планировочные, конструктивные, инженерно-технические решения с целью повышения энергоэффективности жилых зданий.*

*Ключевые слова: энергосбережение, энергоэффективность, инженерные системы, теплоизоляция, вентиляция, рекуперация, ограждающие конструкции, датчик температуры.*

Ежегодно вопрос энергосбережения становится всё более актуальным в связи с ограниченным количеством энергоресурсов и постоянным увеличением их стоимости.

Высокий уровень физического и функционального износа жилого фонда России является одной из центральных проблем эффектив-



ного использования энергетических ресурсов. Одной из причин такого состояния является низкая теплоизоляционная способность стен и ограждений многоквартирных домов, что не отвечает современным требованиям санитарно-гигиенических норм в помещениях. Также на энергосбережение жилых зданий влияет качество и способ эксплуатации инженерных систем водоотведения и вентиляции.

Установлено, что в отопительный период затраты на вентиляцию жилья составляют от 60 до 100% от общих затрат на отопление помещений, а затраты на водоотведение от 15 до 25% [1];

Таким образом, сокращение тепловых затрат, применение альтернативных источников энергии и повышение качества инженерных систем составляют основную задачу при проектировании энергоэффективных многоквартирных жилых домов.

В России нормы, ориентированные на энергоэффективность зданий, определены следующими документами: СНИП 23-02-2003 «Тепловая защита здания», СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты здания», а также ГОСТ 31166, ГОСТ 31167, ГОСТ 31168, где отражены требования к теплотехническим и энергетическим показателям здания.

Улучшение энергоэффективности зданий рассматривается в настоящее время как одно из решений проблемы снижения энергопотребления и сохранения окружающей среды [2]. Однако, в работе [3] указано, что строительство многоквартирных жилых домов ведётся экспериментально и не пользуются популярностью у застройщиков ввиду завышенной стоимости таких домов. В связи с этим внедрение энергоэффективных технологий на этапе проектирования жилых зданий является актуальной задачей.

Одним из эффективных путей решения этой задачи можно выделить термомодернизацию ограждающих конструкций многоквартирных домов, которая заключается в повышении теплоизоляционной способности стен и светопропускающих элементов зданий.

Многоквартирный жилой дом представляет собой сложную архитектурно-конструктивную систему, включающую в себя ограждающую конструкцию, инженерные системы водоотведения и вентиляции, в которых протекают различные процессы поглощения, преобразования и переноса теплоты (рис.1).

38 % тепловых потерь происходят через ограждающие конструкции, 32 % – через кровлю, оконные и дверные проёмы, 27 % – составляют потери на вентиляцию здания.

Для уменьшения тепловых потерь многоквартирных домов в качестве планировочных решений применяется меньшая изрезанность

фасада дома, что сокращает площадь наружных ограждений, прорабатывается расположение здания окнами на юг, что увеличивает количество проникающей солнечной энергии [2].



Рис. 1. Тепловые потери многоквартирного дома

При проектировании энергоэффективных многоквартирных домов используется ряд конструктивных решений [4, 5, 6]. Так, во избежание теплопотерь здание защищают от внешнего воздействия двойной теплоизоляцией, что позволяет соблюдать в помещениях необходимый микроклимат. Для внутренней теплоизоляции используются минеральные и органические утеплители, пенополистирол. Для обеспечения герметичности наружной оболочки применяется сплошная пароизоляция и пароизоляционные ленты. Для формирования комфортного микроклимата помещений жилого здания используются широкие оконные профили с внутренним утеплителем, тройное остекление со специальным покрытием стекол, сохраняющим солнечную энергию.

В статье [4] предложено конструктивное решение стенового ограждения в виде составных панелей, что позволит повысить надёжность и долговечность изделия и обеспечит возможность повышения термического сопротивления конструкций. Технология сплошного фа-



сада уменьшает влияние «мостиков холода», возникающих как в самой конструкции, так и при её монтаже.

Способы повышения энергоэффективности многоквартирных жилых домов реализованы в инженерно-технических решениях систем вентиляции, отопления и кондиционирования воздуха. Так, вентиляция должна осуществляться по принципу рекуперации. Основным смысл рекуперации – осуществление энергообмена между нагретым воздухом вытяжного воздуха и холодным воздухом приточного воздуха. Эффективный КПД современных рекуперативных установок находится в диапазоне 70-85 %, что в значительной степени снижает затраты на поддержание требуемого микроклимата в помещениях. Приточно-вытяжная вентиляция с рекуперацией тепла позволяет достичь чистого и свежего воздуха в жилых комнатах, кухнях, ванных комнатах, устраняя неприятные запахи.

Комбинируемо с рекуперацией используют методы автоматического управления, которые регулируют различные параметры вентиляционной установки. Установка датчика концентрации углекислого газа позволяет автоматически регулировать кратность воздухообмена в помещениях в зависимости от присутствия людей.

Для отопления и горячего водоснабжения используются источники тепла и энергии самого дома, геотермальное тепло и солнечная энергия [2].

С целью оптимального управления систем отопления могут быть установлены индивидуальные тепловые пункты с датчиком температуры, который обеспечивает контроль и регулирование параметров подачи тепла. Датчик температуры, установленный на внешней стороне жилого дома, осуществляет мониторинг внешней температуры воздуха, что даёт возможность автоматически корректировать режим работы отопления помещений при изменении погодных условий (рис. 2).

Системы автоматизированного регулирования тепла позволяет сократить энергозатраты на теплоснабжение многоквартирных домов на 25-30 %.

На основании вышеизложенного, можно сделать вывод, что одним из рациональных способов реализации энергоэффективных мероприятий в жилых домах является повышение теплоизоляционной способности стен и светопропускающих элементов зданий за счёт обеспечения внутренней и наружной герметичности здания, реализации стенового ограждения в виде составных панелей, использования принудительной вентиляции с рекуперацией тепла, введения систем

автоматизированного регулирования тепла за счёт установки индивидуальных тепловых пунктов с датчиком температуры.

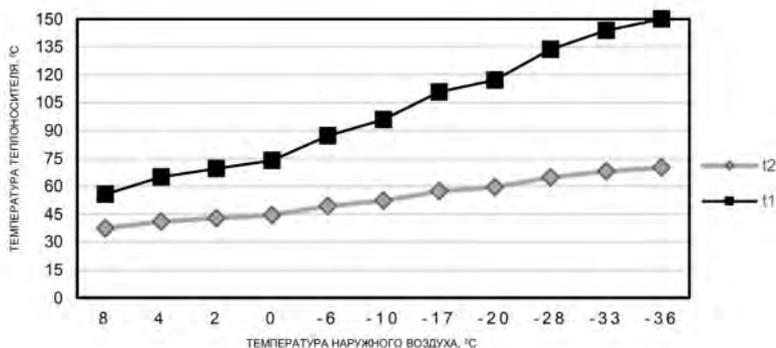


Рис. 2. Изменение температуры теплоносителя при работе индивидуального теплового пункта

Проведенный обзор показывает, что современные инженерные системы многоквартирного жилого дома имеют большой потенциал для улучшения их энергоэффективности. Причем повышение энергоэффективности влечет за собой улучшение условий проживания человека.

#### Библиографический список:

1. Смыков А.А. Использование теплоты канализационных стоков // *Материалы VIII Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум»* URL: <a href="https://scienceforum.ru/2016/article/2016019497?ysclid=lo8kjdmmol219086426">https://scienceforum.ru/2016/article/2016019497?ysclid=lo8kjdmmol219086426</a> (дата обращения: 04.11.2023).
2. Жигулина А.Ю. Зарубежный и отечественный опыт проектирования энергоэффективных жилых домов / А. Ю. Жигулина // *Вестник СГАСУ. Градостроительство и архитектура*. 2011. № 1. С. 29-30.
3. Жигулина А.Ю. Строительство энергоэффективных домов в России / А. Ю. Жигулина, А. М. Пономаренко // *Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Архитектура и дизайн: сборник статей / под редакцией: М. И. Бальзанникова, К.С. Галицкова, Е.А. Ахмедовой; Самарский государственный архитектурно-строительный университет*. – Самара: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Самарский государственный архитектурно-строительный университет". 2016. С. 90-94.
4. Колохов В. В. Эффективность стеновых панелей / В. В. Колохов, Л. В. Мороз, Н. Е. Перчаник // *Строительство, материаловедение, машиностроение*. 2016. № Вып. 92. С. 73-77.
5. Мороз А. В. Энергоэффективные конструктивные решения наружной стены жилого дома с использованием модифицированного газобетона / А. В. Мороз,



В. Б. Мартынова // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. 2019. № 4(138). С. 80-83.

6. Чичерин С. В. Оптимальные подходы к повышению энергоэффективности многоквартирных домов / С. В. Чичерин // Сантехника, Отопление, Кондиционирование. 2019. № 10(214). С. 76-79.



УДК 621.18: 543.06

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ УСЛОВИЙ ПОДДЕРЖАНИЯ НОРМАТИВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВОДНО- ХИМИЧЕСКОГО РЕЖИМА ПАРОВОГО КОТЛА

Якунина М.С.

Научный руководитель Зайцев Н.А.

Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева, Россия

*Проанализирована работа парового котла на производственно-отопительной котельной с точки зрения соответствия нормативным показателям водного режима. Рассчитаны основные показатели качества котловой воды.*

*Предложен вариант приведения реальных показателей к нормативным.*

На котельной установлены два паровых котла типа POLYKRAFT Vapotherm 2000-8. Паропроизводительность 2000 кг/ч; рабочее давление пара 8 кгс/см<sup>2</sup>. Давление генерируемого пара котлами 2,8 кгс/см<sup>2</sup> (0,28 МПа), абсолютное давление пара  $p_0 = 0,38$  МПа. Химводоподготовка котельной по схеме двухступенчатого натрий-катионирования производительностью 4,0 м<sup>3</sup>/ч предназначена для получения глубоко умягчённой воды с общей жёсткостью менее 0,01 мг-экв/дм<sup>3</sup>. Хим-очищенная вода перед подачей в котлы дегазируется в деаэраторе атмосферного типа. Качество исходной водопроводной воды: значение общей жёсткости 5,2 мг-экв/дм<sup>3</sup>, значение общей щёлочности (карбонатной жёсткости) 3,9 мг-экв/дм<sup>3</sup>, сухой остаток 355 мг/дм<sup>3</sup>.

Основным назначением водно-химического режима котлов является обеспечение работы котла без коррозии, коррозионно-эрозионного износа и перегрева металла вследствие образования на

его внутренних поверхностях отложений, а также без увеличения относительной щёлочности котловой воды до предельных значений.

Показатели качества питательной и котловой воды паровых котлов Varotherm не должны превышать значений: общая жёсткость менее  $0,01 \text{ мг-экв/дм}^3$  ( $\text{ммоль/дм}^3$ ), удельная электрическая проводимость при  $25 \text{ }^\circ\text{C}$  питательной воды менее  $500 \text{ мкСм/см}$ , котловой воды  $- 30 - 6000 \text{ мкСм/см}$ . По данным ЦКТИ, удельной электрической проводимости воды в  $1 \text{ мкСм/см}$  при  $298 \text{ K}$  соответствует концентрация  $\text{NaCl}$ , равная  $470 \text{ мг/дм}^3$  ( $\approx 0,5 \text{ мг/дм}^3$ ). Тогда допустимый сухой остаток (солеосодержание) для паровых котлов Varotherm: питательной воды менее  $250 \text{ мг/дм}^3$ ; котловой воды  $15 - 3000 \text{ мг/дм}^3$ .

Выполнены поверочные расчёты водного режима для выявления при существующих эксплуатационных условиях возможности соблюдения нормативных требований, предъявляемых к величине продувки котла, относительной щёлочности котловой воды и содержанию углекислоты в паре.

Требуемый размер непрерывной продувки паровых котлов котельной, работающих без возврата конденсата, определённый по рассчитанному сухому остатку обработанной воды ( $372 \text{ мг/дм}^3$ ) и нормативному сухому остатку котловой воды ( $3000 \text{ мг/дм}^3$ ) составил  $14\%$ .

Снижение величины продувки возможно при организации максимального возврата конденсата от потребителей или усложнение схемы водоподготовки (например, применение установки обратного осмоса для безреагентной обработки глубоко умягчённой воды), обеспечивающее снижение солеосодержания питательной воды.

Массовый расход продувочной воды при паропроизводительности парового котла  $2000 \text{ кг/ч}$ , составит  $280 \text{ кг/ч}$ . Объёмный расход продувочной воды при абсолютном давлении в котле  $0,38 \text{ МПа} - 0,303 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

При механическом или термическом перенапряжении котельного металла и при наличии неплотностей в местах вальцовки труб, где котловая вода может упариваться до концентрации едкого натра  $5 - 10 \%$ , высокая относительная щёлочность может вызвать межкристаллитную коррозию или каустическую хрупкость котельного металла. Относительная щёлочность котловой воды равна относительной щёлочности обработанной воды (концентрирование солей в котле величину относительной щёлочности не изменяет) и по результатам расчёта составляет  $41,9 \%$ . Согласно РД 10-165-97 относительная щёлочность котловой воды для паровых котлов при наличии вальцовочных соединений не должна превышать  $50 \%$ .



Расчитанная концентрация углекислоты в паре при деаэрации питательной воды в деаэраторе типа ДА с барботажем составляет 51,5 мг/кг. При централизованном потреблении пара и обязательном осуществлении вентиляции паровых объемов пароиспользующей аппаратуры и надёжном удалении при этом углекислоты её содержание в паре допускается до 100 мг/кг.

На рассматриваемых паровых котлах, работающих на котельной, линии непрерывной продувки не функционируют вследствие неработоспособности барботёра (расширителя) непрерывной продувки. Неудачная конструкция, требующая модернизации. Кроме того, на охлаждение продувочной воды в барботёре необходим повышенный расход водопроводной воды, что усложняет работу насоса подпитки второго контура тепловой сети. Действует лишь линия периодической продувки. Периодическая продувка сбрасывается в дренажный коллектор котельной. В настоящее время периодическая продувка производится в автоматическом режиме два раза в сутки по 10 секунд через автоматический клапан с регулированием по времени (импульс продувки 10 сек., продолжительность паузы 12 ч). Предлагается использовать клапан и линию периодической продувки для сброса расчётного объёма непрерывной продувки для поддержания требуемого содержания (удельной электрической проводимости) котловой воды. В паровых котлах Varotherm отверстие, патрубок, клапан периодической (нижней) продувки Ду25 ( $d = 25$  мм). Тогда расчётный объёмный расход котловой воды через клапан продувки для работающего котла составит: 36 м<sup>3</sup>/ч. Требуемая расчётная величина продувки, которая должна сбрасываться через быстродействующую арматуру удаления шлама составит: 0,303 м<sup>3</sup>/ч или 7,27 м<sup>3</sup>/сут.

Определим время продувки для осуществления расчётного объёмного расхода продувочной воды. То есть за какой промежуток времени можно реализовать суточную расчётную величину продувки при расчитанной пропускной способности линии периодической продувки (36 м<sup>3</sup>/ч) при реальных параметрах работы котла:

$$7,27 / 36 = 0,202 \text{ ч/сут.} = 12 \text{ мин./сут.}$$

Тогда длительность импульса продувки может составить 0,5 мин. (30 сек.), а продолжительность паузы 1 час.

Опыт эксплуатации жаротрубных паровых котлов с натрий-катионированием добавочной питательной воды показал, что длительность импульса должна быть в интервале 2 - 10 сек. Благодаря коротким импульсам достигается больший эффект удаления шлама.

Таким образом, наиболее рациональным является установление длительности импульса продувки 10 сек. при продолжительности паузы 20 мин., то есть три импульса нижней продувки в течение часа.

**Библиографический список:**

1. Котлы паровые жаротрубные серии «Varotherm». Руководство по монтажу и эксплуатации Varotherm-2000-8.00.00.000 РЭ. АО «Поликрафт Энергомаш» Смоленская область, г. Сафоново, 2015.
2. Методика проведения пусконаладочных работ на оборудовании химводоподготовки и водно-химического режима котлов. – Тула: ООО «ИАЦ Промэксперт», 2008. – 61 с.
3. Потапова В., Ширяев Р. Особенности водного режима паровых жаротрубных котлов // Промышленные и отопительные котельные и мини-ТЭЦ. – 2009. - №1 - С.1-2.
4. Теплотехнический справочник/ под общ. ред. В.Н. Юренева и П.Д. Лебедева. В 2-х томах. Том 2. – М.: Энергия, 1976. – 896 с.



УДК 621.321

## **ВНЕДРЕНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМЫ ОСВЕЩЕНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ**

**Михальченко А. А.,  
Научный руководитель Ткачук Е. В.,  
Севастопольский государственный университет, Россия**

*Выполнен анализ систем внутреннего освещения школ. Рассмотрены функции умного освещения с учётом нормативных требований к организации учебного процесса. Предложены способы снижения энергопотребления в общеобразовательных учреждениях с использованием автоматизированной системы управления освещением.*

*Ключевые слова: энергосбережение, умное освещение, автоматизированные системы, алгоритм распределения, модель освещения, осветительные устройства, датчики.*

В настоящее время важной задачей любого предприятия является обеспечение качественного освещения помещений с одновременным сокращением энергозатрат. Особенно, это касается учебных учреждений, где существует необходимость внедрения энергосберега-



ющих технологий при условии соответствия эргономичным, экологичным и энергоэффективным требованиям.

Известно [1], что в России за последние 5 лет потребность в электроэнергии увеличилась в 3 раза, при этом затраты на освещение общеобразовательных учреждений составляют до 50% (табл. 1). Сокращение затрат электроэнергии возможно двумя способами: снижением номинальной мощности освещения или сокращением времени использования осветительных приборов. Уменьшение установленной мощности предполагает переход к более эффективным источникам света, что даёт необходимый световой поток при существенно меньшем энергопотреблении.

Так, критериями оптимального освещения учебных помещений являются мощность осветительных устройств, световой поток, угол рассеивания света, которой позволяет достичь равномерного распределения освещения, цветовая температура, индекс цветопередачи.

Освещение, монтируемое в учебных заведениях, должно соответствовать определенным нормативным документам, а именно:

1. СанПиН 2.4.2.2821-10 от 25.12.2013 года – «Санитарно-эпидемиологические требования к организации процесса обучения в общеобразовательных заведениях».

2. СП 23-102-2003 «Естественное освещение жилых и общественных зданий».

3. СанПиН 2.2.1-2.1.1.1278.03 «Гигиенические и санитарные требования к искусственному, естественному и комбинированному освещению жилых/ общественных зданий».

Данные нормативные документы предоставляют информацию об освещении в зоне рабочей плоскости, рабочий стол, классной доски, интерактивных парт. В работе [2] выполнен анализ осветительных устройств и систем умного освещения, который показал преимущества продукции Xiaomi в сравнении с Philips и EzyLux за счёт возможностей индивидуальной настройки пользователем и интеграции оборудования сторонних производителей при идентичных характеристиках.

Для оценки продукции Xiaomi авторами предложено сформировать модель распределения света при помощи программы «Диалюк» с учётом всех требований к дизайну и расчёту освещения. Программа при расчёте позволяет учитывать не только световой поток, попадающий на рабочую поверхность от источника света, но и световой поток, преломляющийся и отражающийся от стен, потолка, мебели. Программа позволяет не только просчитать и обеспечить заданную нормированную минимальную освещённость, но и проанализировать

распределение освещенности по всей освещаемой поверхности с любой степенью детализации получаемых результатов.

**Таблица 1**

Группы потребителей электроэнергии образовательных учреждений		
Наименование	Описание	Доля потребления
Освещение	Лампы, настенные светильники,	50-70%
Потребители с электродвигателями	Приборы с использованием электрических моторов	10-30%
Нагревательные установки	Системы отопления и поддержания тепла	10-20%
Компьютеры	Электронное оборудование	<10%
Лабораторные стенды	Комплекс оборудования для изучения предметов и проведения опыта	<10%

Для моделирования выбран школьный кабинет длиной 8 м, шириной 5,6 м, высотой 2,9 м, рассчитанный на 30 учебных посадочных места, одно преподавательское место, одну доску с соблюдением требуемой освещенностью 500 Лк (СП 23-102-203) [3]. Эти параметры были использованы в качестве входных данных для программы расчёта освещения, что позволило получить модель освещения учебного кабинета (рис. 1). Результаты моделирования могут быть использованы для оформления технической документации по осветительным устройствам образовательного учреждения.

Рассмотрим следующий метод уменьшения затрат электроэнергии – сокращение времени использования осветительных приборов. Такой способ может быть реализован за счёт внедрения современных систем управления и контроля осветительных систем. Вопрос автоматизации управления внутренним освещением освящен в работах Привалихиной К. К., Коржнева Т. Г., Ажгихина С. Г., Курсенко А. Е., Харитонов К. П.

В статье [4] описан метод снижения энергопотребления за счёт использования «световых сценариев», который заключается в формировании порядка подключения запрограммированных световых источников с заданным световым потоком. Авторами [5] предложено использование микроконтроллера при автоматизации систем освещения. В работе [6] рассмотрены методы оптимизации внутреннего освещения с внедрением автоматизированной системы инфракрасных, электронных датчиков и централизованной системой управления освещением.

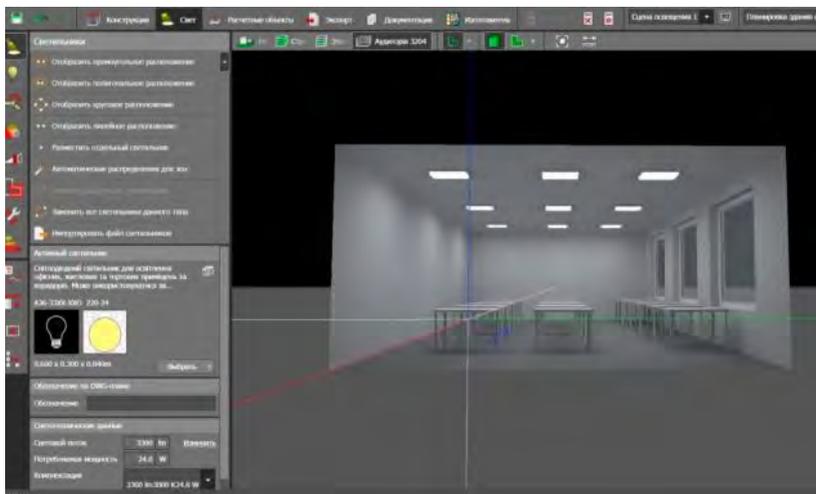


Рис. 1. Модель освещения школьного кабинета

Обзор публикаций [7], посвященных автоматизации систем управления освещением, показал, что при общей заинтересованности к данному вопросу, многие авторы изучают отдельные элементы систем, не рассматривая технологии в комплексе, поэтому проблема энергопотребления систем освещения требует всестороннего изучения.

Современные системы объединяют в себе значительные возможности экономии электроэнергии, удобство и простоту использования.

Автоматизированные системы управления освещением позволяют поддерживать необходимый уровень освещённости в зависимости от времени суток, времени года, дней недели. Это достигается за счёт отключения осветительных приборов в определённое время суток, в выходные и праздничные дни.

Использование датчиков движения даёт возможность учёта присутствия персонала и обучающихся в помещении и отключения освещения при необходимости.

Немаловажной задачей автоматизированной системы управления является учёт естественного освещения в помещении и контроль мощности осветительных приборов. Система дистанционного управления освещением в сочетании с энергоэффективными светодиодными светильниками позволяют достичь от 30% до 80% экономии электроэнергии. Этот показатель будет зависеть от настроек системы и датчи-

ков, интенсивности естественного освещения и частоты перемещения людей.

Повысить качество системы управления освещением в общеобразовательном учреждении возможно за счёт зонирования учебных помещений (рис. 2). Зоны могут быть организованы согласно энергетических норм, требуемой экономии, общего осветительного оборудования, характеристик помещения, графиков освещения. Зонирование управления освещением позволяет индивидуально контролировать разные участки освещения.

В работе представлена блок-схема управления зональным освещением образовательного учреждения (рис. 3) и разработан алгоритм работы данной автоматизированной системы, которая получает информацию об уровне света в помещениях школы. С помощью датчиков принимается решение о включении или выключении светильников. Этот процесс происходит в два этапа.

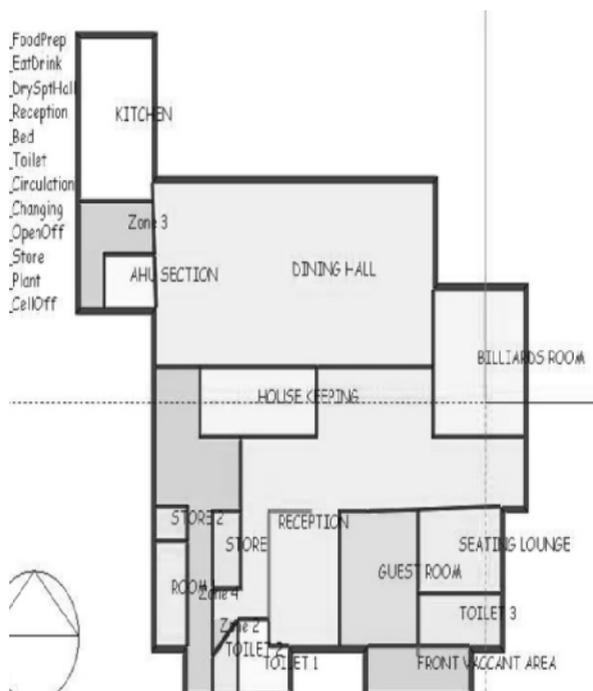


Рис. 2. Схема зонального освещения образовательного учреждения



На первом этапе контроллер опрашивает датчики. Если уровень освещенности в помещении ниже заданного уровня, то включается первая часть светильников. Затем датчики снова повторяют опрос, если уровень освещенности также ниже заданного уровня, то включается вторая группа светильников. Вместе обе группы светильников обеспечивают заданный уровень освещенности. При выключении светильников процесс выполняется в обратном порядке.

Требуемый уровень освещенности и количество включений/выключений задаются в настройках контроллера. В конце каждого цикла предусмотрена пауза в 30 секунд.

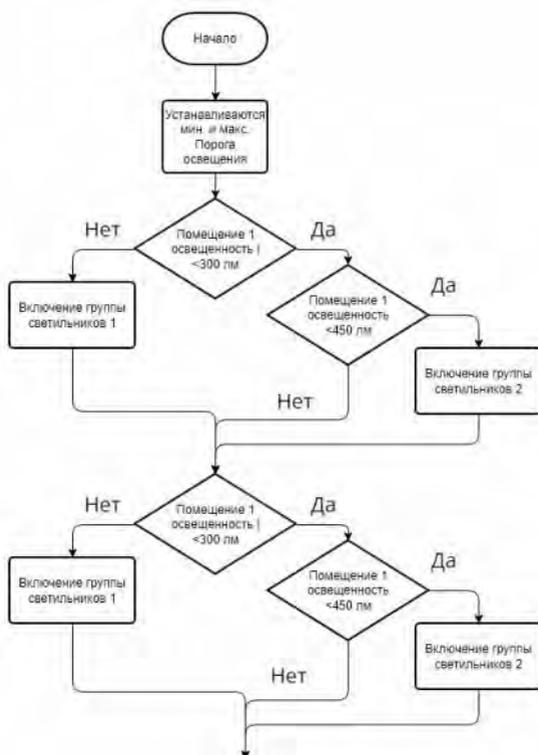


Рис. 3. Блок-схема работы автоматизированной системы управления зональным освещением образовательного учреждения

На основании вышеизложенного, можно сделать вывод, что элементы управления освещением используются как часть высококачественной энергоэффективной системы, которая объединяет естест-

венные и электрические источники света с целью обеспечения комфортной среды для персонала и обучающихся в образовательных учреждениях. Автоматизированная система управления освещением обеспечивает экономию энергии и удовлетворяет показателям экологичности. При рациональном использовании электрического освещения срок службы осветительных приборов будет увеличен за счёт затемнения или отключения света, когда он не используется. Так, в представленной работе сформирована модель распределения света с учётом нормативных требований. Авторами изучены методы уменьшения затрат электроэнергии. В работе предложена система зонирования освещения, что позволяет контролировать уровень света в различных по назначению помещениях образовательного учреждения. Полученные результаты исследований отражают алгоритм работы управления зональным освещением.

**Библиографический список:**

1. Кузьменко С. В. Внедрение энергоэффективных систем освещения в учебных помещениях ВУЗа / С. В. Кузьменко, В. М. Хубиева, А. С. Семёнов // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. Серия: Технические науки*. 2016. №12. С. 1103-1106.
2. Островский В. Л. Интеллектуальная система освещения образовательного учреждения // *Форум молодёжной науки*. 2020. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/intellektualnaya-sistema-osvescheniya-obrazovatel'nogo-uchrezhdeniya> (дата обращения: 03.11.2023).
3. СП 23-102-2003. Свод правил по проектированию и строительству. Естественное освещение жилых и общественных зданий: актуализированная ред. СНиП 23-05-95: введ. 18.06.2003. – Текст: электронный // *Техэксперт: информационно-справочная система / Консорциум «Кодекс»* (дата обращения 03.11.2023).
4. Ажгихин С. Г. Управление освещением в жилом помещении с помощью системы «Умный дом» // *Дизайн и архитектура: синтез теории и практики*. 2018. № 2. С. 322–325.
5. Курсенко А. Е., Харитонов К. П. Система автоматического управления освещением «Умного офиса» на базе микроконтроллера / А. Е. Курсенко, К. П. Харитонов // *Информационные технологии в проектировании и производстве*. 2019. № 1 (173). С. 62–67.
6. Привалихина К. К., Коржнева Т. Г. Интеллектуальные системы управления внутренним освещением «Умный дом» / К. К. Привалихина, Т. Г. Коржнева // *Проблемы и перспективы развития отечественной светотехники, электротехники и энергетики*. 2017. № 13. С. 93–95.
7. Журба А. Л. Автоматизированная система управления освещением производственного помещения / А. Л. Журба, Е. А. Карахтинцев, А. А. Навасери, А. М. Макаров // *Известия Волгоградского государственного технического университета*. 2019. № 1(224). С. 53-57.





УДК 621.483

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОГЕНЕРАЦИИ И ТРИГЕНЕРАЦИИ В АВТОНОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ – ЭТО ОДНО ИЗ ВОЗМОЖНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ БУДУЩЕГО РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИКИ РОССИИ**

**Гургулдаева В.П.**

**Научный руководитель Золотарева В.Е.**

*Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева, Россия*

*Рассмотрены возможности использования установок, освоенных на технологиях когенерации и тригенерации, в качестве автономных источников энергоснабжения, позволяющих раскрыть возможные перспективы развития энергетики Российской Федерации*

Большая площадь территории Российской Федерации, расположение новых месторождений полезных ископаемых в удалении от традиционных крупных поселений, сосредоточенность большинства ТЭС (источников электрической и тепловой энергии) в крупных промышленных центрах на значительном удалении от новых месторождений привело к развитию автономной энергетики. Эта отрасль современной энергетики обеспечивает энергоресурсами удаленные от крупных источников энергии промышленные предприятия, населенные пункты и другие потребители электрической и тепловой энергии за счет собственных энергогенерирующих устройств. В последние годы рост тарифов на энергоресурсы заставляет отечественный бизнес, чье производство располагается в крупных городах, также использовать преимущества автономной энергетики.

Среди разнообразия автономных систем энергоснабжения особенно следует выделить системы, работа которых основана на использовании газопоршневых установок, основным рабочим элементом которых являются двигатели внутреннего сгорания (ДВС). В ДВС воспроизводятся экзотермические реакции, сопровождающие процесс сжигания газообразного топлива (природный газ, сжиженный газ, биогаз, попутный газ и т.д.) [1]. У газопоршневых агрегатов, работающих только на выработку электроэнергии, максимальный КПД колеблется от 35% до 40%; при производстве в этих устройствах теплоты КПД также не выходит из диапазона 40÷45%. Причина кроется в возможности полезного использования только половины, высвобождающейся в процессе горения энергии, т.к. оставшаяся её часть уходит в окру-

жающую среду через систему охлаждения ДВС и с горячими продуктами сгорания [1,2].

Снизить данный недостаток позволяет использование технологии когенерации. В газопоршневых установках, осуществляющих этот принцип, одновременно производятся электрическая и тепловая энергия. Такие установки принято называть мини-ТЭЦ. При этом отмечается, что для таких агрегатов при одновременном производстве электроэнергии и теплоты коэффициент использования теплоты топлива увеличивается до  $85\div 87\%$  [1]. Соотношение мощностей выработки электро- и теплоты, которые можно получить в когенерационной электростанции  $1/(1,4\div 1,2)$ , т.е. при выработке 1 МВт электрической мощности получается  $1,2\div 1,0$  Гкал/ч тепловой мощности [1].

Для потребителей нуждающихся в электроэнергии, горячей воде (системы ГВС), теплоте (системы отопления), получении холода подходит технология тригенерации, которая подразумевает одновременное производство на одном оборудовании электричества, тепловой энергии и холода.

Технологии ко- и тригенерации позволяют сокращать до 60% выбросов  $\text{CO}_2$  по сравнению с традиционным производством энерго-ресурсов на больших ТЭС, что улучшает экологию энергоснабжения.

В последние годы в современных экономических условиях значительно возросло конкурентное преимущество строительства мини-ТЭС на промышленных предприятиях и в системах жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ). Это является следствием [2,3]:

- уравнивания затрат подключения предприятия-потребителя к централизованному энергоснабжению с капитальными затратами на строительство собственной мини-ТЭЦ;

- появления независимости от монопольного роста тарифов на энергию.

Сегодня мини-ТЭЦ нашли свое применение практически в любых сферах: на промышленных предприятиях, в агрокомплексах, в жилых и общественных учреждениях потому, что в соответствии с [3] предприятие получает экономические выгоды:

- производство электроэнергии на собственной мини-ТЭЦ обеспечивает до 60% экономии средств по сравнению с её покупкой из единой энергосистемы;

- отсутствие потерь теплоты и электроэнергии во время их передачи, т.к. нет внешних линий электропередачи и систем теплоснабжения;

- бесперебойная работа оборудования до 84000 часов до капремонта и, как следствие, бесперебойное снабжение потребителя элек-



троэнергией;

- низкая стоимость тепла, холода, электроэнергии, вырабатываемых установкой (например, стоимость произведенной электроэнергии от 2 руб. за 1 кВт·ч против 7 руб/кВт·ч за электроэнергию из сети;
- быстрая окупаемость и возможность получения прибыли (примерно через 2 года после строительства);
- наличие системы управления, обеспечивающей оперативную дистанционную диагностику, обеспечивает 24/7 поддержку обслуживания энергоцентра.

Производители предусматривают производство энергоустановок Мини-ТЭЦ [3] в открытом (для установки внутри зданий) и контейнерном (исполнение для внешнего размещения) исполнении.

Установка оборудования внутри здания дает следующие преимущества: возможность использования уже имеющихся строений для сокращения затрат на строительство новых; вариативность расположения как основного, так и вспомогательного оборудования; удобная модернизация и доустановка вспомогательного оборудования; удобство эксплуатации и обслуживания. Однако внутреннее расположение оборудования отрицает факт мобильности энергоустановки и возможность перевода этого оборудования на улицу.

Внешнее расположение мини-ТЭЦ обеспечивает быстрый монтаж на объекте; мобильность оборудования при транспортировке на другой объект; высокую заводскую готовность; низкий уровень шума; небольшую занимаемую площадь, которая приводит к возможным сложностям при эксплуатации и обслуживании из-за малости свободного места. При транспортировке габариты контейнера могут привести к сложностям логистики и такелажных работ.

При работе газопоршневых установок в режиме когенерации температура уходящих газов за двигателем  $390 \pm 10^\circ\text{C}$ . Такая температура не позволяет получать высокопотенциальную теплоту. На 1 МВт установленной электрической мощности можно получить 1 МВт тепловой энергии. При получении пара коэффициент производства пара при давлении 0,9 МПа составляет  $0,5 \div 0,7$  т/ч [2].

Особо важным при работе мини-ТЭЦ необходимо признать обязательное наличие водоподготовки в схеме установки и в комплекте поставки оборудования. Это объясняется наличием жидкостной (водяной) системы охлаждения газопоршневых двигателей. Помимо газового топлива для успешной работы мини-ТЭЦ необходимо обеспечивать расход моторного масла из расчета  $0,3 \div 0,95$  кг/ч на 1 МВт электрической мощности с постоянным его доливом при необходимости [2].

Вопросы экологической безопасности газопоршневых мини-ТЭЦ требуют наличие катализаторов выхлопных газов и дымовых труб, высота которых должна обеспечивать содержание вредных выбросов в продуктах сгорания на уровне предельно-допустимых концентраций (ПДК). Уровень шума, производимой ГПУ, составляет 75÷78 дБ. Достаточно сильную вибрацию, наблюдающуюся при работе газопоршневых двигателей, необходимо гасить установкой специальных виброопор [2].

В комплектность оборудования мини-ТЭЦ в зависимости от применяемых в них технологий (когенерация или тригенерация) входят [2,3]:

- газопоршневые двигатели внутреннего сгорания отечественного и зарубежного производства;
- генераторы постоянного или переменного тока, преобразующие механическую энергию вращения вала двигателя в электроэнергию;
- пиковые котлы-утилизаторы, использующие теплоту уходящих из ДВС газов в горячую воду или пар;
- радиаторы (теплообменные аппараты), применяемые для охлаждения гликоля в системе охлаждения двигателя;
- система охлаждения двигателя, состоящая из пластинчатых теплообменников, насосов, термостатов;
- система управления;
- системы вентиляции;
- системы автоматического пожаротушения;
- системы маслodoлива, состоящие из насосов с масляными баками;
- компрессорными или абсорбционными кондиционерами для выработки холода при воплощении технологии тригенерации.

Современные внешнеэкономические условия, определяемые наличием санкций против Российской экономики и ухода ряда зарубежных предприятий-производителей энергетического оборудования с отечественного рынка, привели к росту доли отечественных производителей газопоршневых тепловых электростанций на российском рынке, что позволило возобновить диалог российского бизнеса и потребителей их услуг. Это ведет к росту экономической независимости и устойчивости автономной энергетики России.

**Библиографический список:**

1. Буянов А.Б., Комаров Д.Ю. Перспективы применения когенерационных газопоршневых электростанций. *Известия ПГУПС. Общетеchnические и социальные проблемы.* 2007. №1. С. 116-135.



2. Газопоршневые установки с использованием технологий когенерации и тригенерации. Промышленные и отопительные котельные и мини-ТЭЦ. 2019. №6(57). С. 24-26.
3. Материалы на сайте <https://dvsr.ru/>



УДК 621.577.2

## SMART СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ И ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Гончар В.С.

Научный руководитель Вялкова Н.С.

Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

*В статье рассмотрена smart система отопления и горячего водоснабжения.*

В современном мире для подачи и транспортировки тепловой энергии необходимо применять автоматическое регулирование. С этой целью требуется проводить обследование и анализ проблемных участков тепловых сетей. Для надежной работы автоматизированного узла разработаны специальные программы. С применением новых технологий контролировать узел учета тепловой энергии стало проще. Для экономного и комфортного обеспечения теплом здания персоналу обслуживающей организации нет необходимости использовать ручную регулировку. Теперь это функция системы автоматического регулирования тепловой энергии.

Smart отопление – комплекс устройств, содержащие автоматическое регулирование температуры в здании в соответствии с заданными параметрами, согласно нормативам. Автоматизация здания представляет собой контроль механических и электронных систем без вмешательства человека. Управляющий блок синхронизирован с температурными датчиками и домашними устройствами. Умная система вентиляции – установка, способная удалять и обеспечивать чистым воздухом в течение всего года. Главное преимущество – возможность подключения к Smart Home контроль со смартфона.

Автоматика тепловых пунктов состоит, как правило, из блока с GSM, регулирующего клапана, регулятора перепада давления, регулятора температуры, датчиков температуры, циркуляционного насоса, погодного регулятора и теплосчетчика. Погодный регулятор управляет

подачей тепловой энергии в здание за счет воздействия на регулирующий клапан с учетом температуры наружного воздуха, температуры теплоносителя в подающем трубопроводе после смешения и температуры теплоносителя в обратном трубопроводе.

Система отопления в умном доме позволяет регулировать температуру помещения, синхронизировать отопительные приборы, регулировать работу котла в режиме нагрева в соответствии с заданными параметрами.

К достоинствам автоматизированной системы управления отоплением относятся:

1) Экономия энергии. Благодаря smart системе расходы на отопление снижаются от 25 до 50% от действующих затрат, окупаемость составляет 1–2 года;

2) Баланс экономии и комфорта. При правильной балансировке система отопления обеспечивает необходимую мощность отопительных приборов во всех помещениях.

3) Надежность, безопасность. Автоматика оснащена системой равновесия и возможностью сохранять стабильность внутреннего состояния.

4) Удобство и контроль.

Каждая из систем отопления умный дом имеет преимущества и недостатки:

1) Региональная. Монтируется несколько контроллеров, не объединенных одной операционной системой или источником энергии. Основной недостаток – необходимость настраивать каждый прибор отдельно.

2) Централизованная. Управление системой отопления сконцентрировано в одном многофункциональном контроллере, который собирает и обрабатывает сигналы со всех датчиков. Основной недостаток – при поломке контроллера система полностью выйдет из строя.

3) Проводная. Отличается простым обслуживанием, не требует дополнительных аккумуляторов, блоков переключения. Подходит только для новых объектов, так как при установке необходимо монтировать датчики и сенсоры под напольное покрытие.

Для контроля работы отопительных приборов устанавливают термостаты с настроенной программой поддержания температуры в помещении или общий контроллер. Во втором случае возможно перепрограммирование системы (достаточно внесение изменений только в главном блоке, а не в каждом термостате). Терморегуляторы на отопительных приборах работают по принципу клапанов. Они бывают ручными, механическими и электронными. Регулировка ручного меха-



низма предполагает самостоятельное управление вентилем, механического – ручное выставление параметров. Электронные механизмы настраиваются дистанционно, подходят для интеграции с умным домом и отоплением.

Умные комплексы высоко технологичны и многофункциональны при управлении системой отопления. Это обеспечивает удобный способ для оптимизации потребления энергии. Данная система подходит для зданий различного назначения. Использование автоматизации системы отопления позволяет экономить тепловую энергию и обеспечить комфортные условия в каждом помещении здания.

**Библиографический список:**

1. Грановский В. Л. Система отопления жилых зданий массового строительства и реконструкции с комплексным автоматизированием теплоснабжения / В.Л. Грановский, С.И. Прижижецкий // АВОК. – 2002. – № 5.
2. Жучков А.С. Автоматизация тепловых пунктов и систем отопления // Энергетика региона. – 2004, 44 с.
3. Борисов С. А. Автоматизированные системы отопления частного дома // Красная линия. – 2008. 4 с.



УДК 620.98

## **О ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Дорохин Н.Ю.**

**Научный руководитель Золотарева В.Е.**

*Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева, Россия*

*Рассмотрены внутренние и общемировые факторы, определяющие перспективное развитие энергетической системы Российской Федерации*

Сложившаяся за последние годы в мире экономическая ситуация с её вызовами и угрозами в сфере энергетики привела Руководство Российской Федерации к необходимости формулирования Доктрины энергетической безопасности Российской Федерации (2019 г.) [1] и определения Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 года (2020 г.) [2]. Топливо-энергетический комплекс

Российской Федерации (ТЭК), играющий ключевую, если не главную роль в формировании бюджета России, занимает основную позицию в обеспечении национальной безопасности и социально-экономического развития России. Наряду с оборонно-промышленным (ОПК) и военно-промышленным комплексами (ВПК) ТЭК создает фундамент для возрастания роли и укрепления позиций Российской Федерации на международной арене. Поэтому актуальным становится вопрос об выявлении наиболее перспективных направлений развития энергетической системы России.

При анализе основных тенденций развития энергетики, в том числе топливно-энергетического комплекса (ТЭК), выделим внутренние и внешние факторы, влияющие на направление движения энергетики вперед:

- энергобезопасность – это обеспечение стабильной работы всех энергетических систем, бесперебойного энерго- и топливоснабжения потребителей регионов (промышленных предприятий и объектов жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ)), защиты энергетических интересов всех потребителей регионов. Конкретизация и развитие положений Доктрины обеспечивается Энергетической стратегией Российской Федерации на период до 2035 года [1,2];

- развитие в России уровня международных стандартов (ESG), где ESG воспринимается, как экология, социальная политика и корпоративное управление. В Российской Федерации пока не достигнут уровень отчетов в области экологии, окружающей среды и промышленной безопасности, соответствующий международным показателям. Однако, в 2023 г. более 150 компаний получили рейтинг ESG;

- импортозамещение обеспечивает надежное функционирование предприятий энергетики вне зависимости от импортного оборудования и комплектующих к нему. Необходимость ухода от критической зависимости работы наших предприятий от импортных технологий и оборудования с переводом на отечественные ПО и IT-технологии определено обозначено, как определяющий фактор в Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 года [2];

- возобновляемые источники энергии (ВИЭ), их использование в Российской энергетике будет сохранять тенденцию своего развития. Особенно ярко это продолжит проявляться в автономных системах энергоснабжения, обеспечивая надежное, бесперебойное и эффективное функционирование технологически изолированных энергосистем России;

- цифровая трансформация энергетики, основными этапами которой на объектах энергетики должны быть:



- цифровизация – сбор и преобразование результатов измерений и другой информации на местах производства, транспортировки и использования различных видов энергии в цифровой формат с последующей передачей, обработкой и хранением в электронном виде. Это позволит с большей эффективностью планировать производство, используя прогнозную аналитику, большие данные и их интеллектуальный анализ за счет машинного обучения и с помощью искусственного интеллекта;

- кибербезопасность – обеспечение защиты систем, программ, баз данных и безопасности проведения технологических и бизнес-процессов от хакерских атак;

- создание цифровых двойников объектов энергетики, представляющих собой виртуальные копии энергетических объектов, воспроизводящих и задающих структуры, состояния и поведение (в т.ч. технологические процессы) объектов в реальном времени. Наличие таких копий позволит удешевить проекты на этапах опытных моделей, аналитики, выработки узлов и приведет к значительному росту экономической эффективности выработки электрической и тепловой энергии, а также создаст возможность прогнозирования с последующим предотвращением аварийных ситуаций.

Цифровая трансформация энергетики должна будет охватить все отрасли, в том числе все подразделения ТЭК.

На перспективы развития Российской энергетики помимо внутренних влияют и общемировые факторы и тенденции:

- тенденция перехода на электромобили, наметившаяся за рубежом, начала охватывать и отечественный рынок автотранспорта. Массовый переход на электротранспорт будет сопровождаться необходимостью генерации большого объема электроэнергии; расширения разработки и производства электроаккумуляторных устройств различного типа, в том числе химических источников тока; создание глобальной в масштабах России инфраструктуры зарядных станций. Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года [2] предусматривает в будущем введение дополнительных электрических мощностей на труднодоступных территориях, представляющих изолированные энергетические системы;

- переход с Европейских рынков сбыта энергоресурсов на Азиатские рынки представляет собой переориентацию России на Восток. Наша страна один из самых крупных лидеров в добыче и экспорте топливно-энергетических ресурсов (нефти, природного газа, угля). Введение Европейскими странами санкций против российского ТЭК подтолкнуло Россию на энергетические рынки Азии. Строительство

газопроводов «Сила Сибири» и «Сила Сибири – 2»; строительство объектов получения и транспортировки сжиженного газа способствует развитию Западно-Сибирских, Восточно-Сибирских и Дальневосточных регионов РФ;

- в настоящее время произошла переориентация экономики Российской Федерации в международных системах передачи финансовых платежей из-за санкций, запрещающих использование Российскими банками и предприятиями системы SWIFT. Россия в своих финансовых операциях с Китаем, Индией и другими странами-потребителями нашего сырья и продукции перешла на расчеты в рублях, юанях, рупиях, все больше отказываясь от доллара. Это позволяет помешать использовать эту валюту, как средство давления на Россию;

- уход с нашего рынка зарубежных производителей энергетического оборудования повлиял на нашу энергетику сначала довольно сильно через отсутствие поставок комплектующих для ремонта оборудования. Особенно это коснулось предприятий, оснащённых парогазовыми установками, составная часть технологического цикла которых работала на газовых турбинах Siemens. Паровые турбины, ранее производимые на отечественных предприятиях, от ухода зарубежных собственников пострадали не настолько сильно. Российское Правительство в ответ на запрет поставок оборудования, обеспечивающего работу предприятий ТЭК, в этом году вынудило вернуть или передать в российскую собственность предприятия, находящиеся на территории России и построенные с нуля или ставшие зарубежной собственностью в 90-е годы. Проблема отсутствия комплектующих систем управления и электроники решается с помощью параллельного импорта и поставками из Китая, Кореи.

Таким образом, рассмотренные внутренние и общемировые факторы и тенденции показывают, что Россия не поддается внешнему давлению. Развитие её энергетики сейчас и на перспективу будет продолжаться динамично! Вызовы и угрозы энергетической безопасности Российской Федерации и то, как энергетика России им противостоит вызывает уверенность в укреплении самодостаточности и росте процветания нашего государства! Это заставит западные страны «взяться за ум», отказавшись от противостояния нам и вернувшись к сотрудничеству и взаимному уважению.

**Библиографический список:**

1. Доктрина энергетической безопасности Российской Федерации (Утверждена Указом Президента Российской Федерации от 13 мая 2019 г. №216) - [http://www.scrf.gov.ru/security/economic/energy\\_doc/](http://www.scrf.gov.ru/security/economic/energy_doc/)



2. Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года: приложение №1 распоряжения Правительства Российской Федерации от 9 июня 2020 г. № 1523-р. - <https://minenergo.gov.ru/node/1026>



## **ГЕОЭКОЛОГИЯ, РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ, ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

УДК 551.515

### **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В НАСЕЛЁННЫХ ПУНКТАХ И ПУТИ ЕЁ РЕШЕНИЯ**

**Каюков Д.А.,  
Научный руководитель Москалева С.А.**  
*Мордовский государственный Университет им. Н.П. Огарёва,  
г. Саранск, Россия*

*Экологические проблемы загрязнения атмосферного воздуха в населенных пунктах представляют собой серьезную угрозу для здоровья людей и окружающей среды. Вредные выбросы промышленных предприятий, автомобильного транспорта и домашних печей вызывают негативный климат, и тем самым отравляют воздух, что приводит к загрязнению поверхностных вод. Одним из продуктивных мер решения проблемы загрязнения атмосферного воздуха является переход на более экологически чистые источники энергии.*

*Ключевые слова: атмосферный воздух, основной источник загрязнения, проблема загрязнения воздуха, вещество, предприятие.*

Автомобили являются одним из основных источников загрязнения воздуха, выбрасывая в атмосферу огромное количество таких опасных веществ, как оксиды азота, угарный газ, свинцовые пары и другие токсичные химические вещества. Кроме того, фабрики, электростанции и бытовые источники топлива также способствуют загрязнению атмосферы, выбрасывая в нее побочные продукты сгорания, опасные отходы и другие вредные компоненты [5].

Среди первичных последствий загрязнения воздуха в населенных пунктах выделяются уменьшение продолжительности жизни, по-



вышение заболеваемости различными заболеваниями легких, сердечно-сосудистой системы, нервной системы. Загрязнение воздуха также пагубно влияет на природные экосистемы, в свою очередь, вызывая тем самым гибель растительности и животных, что приводит к нерациональности экологического баланса [3,5].

Уменьшение загрязнения атмосферного воздуха в населенных пунктах можно добиться за счет регулирования выбросов вредных веществ производственными предприятиями и транспортом, рационализации использования топлива и введения новых технологий, установки фильтров и других различных очистных систем, а также в результате проведения масштабных экологических программ и мероприятий по повышению экологической культуры населения [1,5].

Важно, придерживаться определенных строительных норм и требований к использованию экологичных материалов и технологий. Так, использование зеленых насаждений в городском пространстве способствует к процессу поглощению вредных веществ и накоплению кислорода [8,4].

Считаю важным, проводить регулярную экспертизу и проводить контроль за загрязнением атмосферного воздуха в регионах. В случае накоплении вредных выбросов непосредственно важно принимать меры по их снижению и ограничению [3,4,8].

Китай является самой большой страной на Земле, которая страдает от сильного загрязнения воздуха из-за потребления большого количества угля и автотранспорта. Однако, в стране принимаются меры по снижению уровня загрязнения. Так, начата реализация плана по переходу с угля на возобновляемые источники энергии, такие как солнечная и соответственно ветровая [11]. В результате этого, наблюдается основной рост продаж электромобилей, по которым Китай лидирует во всем мире [11].

Нидерланды популярны своей экологической позицией и стратегиями борьбы с загрязнением окружающей среды; они увлечены на снижении выбросов парниковых газов, в основном углекислого газа, за счет использования более экологически чистых технологий. Так, может служить развитие программ использования солнечной энергии. Только на 2020 год около 8% используемой электроэнергии было получено от солнечных батарей, а к 2023 году только планируется добить данный показатель до 16%. [2].

В соответствии с отчетом Европейской агентства по окружающей среде, более 90% населенных пунктов Европы испытывают проблемы загрязнения воздуха. Основными источниками загрязнения яв-

ляются транспортные средства, промышленные предприятия и производственные процессы [1].

В Германии проблема загрязнения атмосферного воздуха также является актуальной. Основными источниками загрязнения являются автомобильный транспорт и промышленные предприятия с энергетическими установками [6].

Для решения проблемы загрязнения в Германии были приняты мероприятия, такие как введение зон экологической чистоты, запрет на использование дизельных двигателей в городах, поощрение использования общественного транспорта и велосипедов, а также субсидирование проектов по производству электромобилей [6].

Согласно последней информации Всемирной организации здравоохранения, у более 70% населенных пунктов России возникает аллергия с проблемой загрязнения воздуха [3].

В ходе решения данной проблемы в России проводятся меры по сокращению выбросов вредных веществ, поступающих в атмосферу. Так, с 2021 года во многих регионах России была запущена система контроля выбросов промышленных предприятий. Однако, в нашей стране активно развивается использование различных источников энергии, таких как солнечная и ветровая энергия [10].

Замена на экологически чистые источники энергии имеет свой ряд преимуществ. Так, использование энергии из возобновляемых источников позволяет уменьшить выбросы парниковых газов, таких как углекислый газ, которые, в свою очередь, являются главной причиной изменения климата. Помимо того, производство энергии из возобновляемых источников не требует приобретения и эксплуатации нефти, угля и природного газа, что, в свою очередь, приводит к снижению загрязнения воздуха [9].

Кроме экологических преимуществ, считаю важным перейти на экологически чистые источники энергии, что позволит снизить зависимость от импортируемых топлив и тем самым улучшить безопасность энергоснабжения [9,7].

В ходе этого, необходимо перейти на более экологически чистые источники энергии, и проводить масштабную реконструкцию энергетической инфраструктуры, а также создавать благоприятные условия для формирования рынка возобновляемых источников энергии. Чтобы перейти на возобновляемые источники энергии необходимо провести модернизацию энергетической инфраструктуры, а также инвестировать в исследования и разработки технологий восстанавливаемой энергетики. А также важно, обращать внимание на благоприятные условия формирования рынка восстанавливаемых источников энергии



и организовывать распространение населения по вопросам эксплуатации экологически чистых источников энергии.

Таким образом, для решения проблемы загрязнения воздуха в населенных пунктах, считаю важным использовать комплексный и всесторонний подход. Именно это, в свою очередь, способствует к решению не только технологически, но и социально и финансово. Именно так можно создать среду, благоприятную для жизни и процветания всех, кто ее населяет.

#### **Библиографический список:**

1. European Environment Agency's home page. / URL: <https://www.eea.europa.eu/en>
2. Азиатско-Тихоокеанский регион: история и современность — XIII: материалы международной научно-практической конференции молодых ученых, посвященной 75-летию Победы в Великой Отечественной войне : материалы конференции / под редакцией В. А. Родионова. — Улан-Удэ : БГУ, 2020. — 332 с. — ISBN 978-5-9793-1506-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/154304> (дата обращения: 08.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. ВОЗ: 80% жителей городов мира дышат "плохим" воздухом. / URL: <https://ria.ru/20160512/1431949885.html?ysclid=liw67fus9e568059148>
4. Загрязнение атмосферного воздуха и его гигиеническое значение. / URL: <https://allgigiena.ru/lit/gigiena-gabovich-shahbazyan/zagryaznenie-atmosfernogo-vozduha-i-ego-gigienicheskoe-znachenie>
5. Загрязнение атмосферы городов. / URL: [https://studopedia.ru/1\\_98112\\_zagryaznenie-atmosferi-gorodov.html](https://studopedia.ru/1_98112_zagryaznenie-atmosferi-gorodov.html)
6. Как Германия борется с загрязнением? / URL: <https://evolvelium.com/ecology/kak-germaniya-boretsya-s-zagryazneniem/?ysclid=liw659m56670043525>
7. Массеров Д.А., Ломакин А.В. Современная оценка экологического состояния водного бассейна г. Рузаевки Республики Мордовия // Добродеевские чтения - 2020. Сборник статей IV Международной научно-практической конференции. Москва, 2021. С. 98-102.
8. Меркулова Светлана Владимировна, Хлевина Светлана Евгеньевна, Меркулов Петр Иванович Эколого-метеорологические аспекты изменения качества атмосферного воздуха г. Саранска за 2000-2010 гг // Вестник МГУ. 2015. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologo-meteorologicheskie-aspekty-izmeneniya-kachestva-atmosfernogo-vozduha-g-saranska-za-2000-2010-gg> (дата обращения: 14.06.2023).
9. Прелести зеленой энергетики. / URL: <https://vzlet.org/blog/prelesti-zelenoy-energetiki?ysclid=liw6q83ax872439027>
10. Пути решения проблемы загрязнения атмосферы. / URL: <https://rcycle.net/ekologiya/atmosfera/puti-resheniya-problemy-zagryazneniya?ysclid=liw5z0nwrh492038098>
11. С.З., К.К. Влияние мелкодисперсной пыли на биосферу и человека / К.К. С.З. // Известия ТулГУ. Науки о Земле. — 2016. — № 3. — С. 40-63. — ISSN 2218-5194. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/299392> (дата обращения: 08.10.2023).



УДК 628.511

## **СНИЖЕНИЕ УРОВНЯ ПЫЛИ НА МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ**

**Серебряков М. Н.**

**Научный руководитель Панарин В. М.**

*Тульский государственный университет, Россия*

*В данной статье рассмотрен фактор влияния производственной пыли на организм человека во время работы в запыленной среде. Также в статье приведен перечень профессиональных заболеваний вызванными взаимодействием с пылью, а также был предложен оптимальный способ очистки воздуха при металлообработке.*

Производственная пыль – одна из наиболее распространенных профессиональных вредностей, которая может вызвать пылевые заболевания, занимающие первое место среди профессиональных заболеваний.

Представляет собой мелкораздробленные твердые частицы, находящиеся в воздухе рабочих помещений во взвешенном состоянии, т.е. в виде аэрозоля.

Наибольшим пылевыведением сопровождаются процессы абразивной обработки металлов: зачистка, полирование, шлифование и др. Образующаяся при этом пыль на 30 - 40 % по массе представляет материал абразивного круга и на 60 - 70 % - материал обрабатываемого изделия. Интенсивность пылевыведения при этих видах обработки связана, в первую очередь, с величиной абразивного инструмента и некоторых технологических параметров резания. Для локализации вредных веществ (пыли, мелкой стружки), образующихся при обработке резанием в воздухе рабочей зоны и превышающих ПДК по ГОСТ 12.1.005, станки и производственное оборудование должны предусматривать возможность отсоса из зоны обработки загрязненного воздуха в соответствии с Санитарными правилами, что не всегда достаточно для полной очистки воздушной среды.

Металлическая пыль имеет острую форму и медленно оседает в дыхательных путях. Это может привести к травмам слизистой оболочки.

Если такая пыль электрически заряжена, то она гораздо быстрее попадет в организм человека. Такие частицы достигают трахеи, бронхи и лёгкие, причём их количество в 2-3 раза больше, чем количество нейтрально заряженных частиц. Заряженная электричеством



пыль, возможно, нанесет существенный вред человеческому организму.

Профессиональные болезни органов дыхания от воздействия производственной пыли следует классифицировать по следующим признакам:

- Раздражающее действие (хронический ринофарингит, хронический профессиональный бронхит, ХОБЛ);
- Фиброгенное действие (пневмокониозы);
- Аллергическое действие (профессиональная бронхиальная астма, гиперчувствительные пневмониты);
- Канцерогенное действие (профессиональные опухоли легких, плевры).

По оценкам МОТ во всем мире ежегодно регистрируется примерно 160 млн. жертв профессиональных заболеваний. МОТ регулярно обновляет эти данные, изменения которых показывают рост количества несчастных случаев и ухудшений состояния здоровья.

Способ оценки запыленности рабочей зоны заключается в принудительном осаждении аэродисперсных примесей на фильтр из определенного объема воздуха после чего вычисляют концентрацию пылевого аэрозоля в миллиграммах на кубический метр по формуле:

$$C = (m_2 - m_1) / V_0,$$

Где  $m_2$  – масса запыленного фильтра, мг;  $m_1$  – масса чистого фильтра, мг;  $V_0$  – объем воздуха ( $m^3$ ), прошедший через фильтр, который предварительно необходимо привести к нормальным условиям.

Таким образом, осуществляя комплексную оценку комфортности рабочей зоны по параметрам запыленности можно выработать стратегию применения средств защиты (как индивидуальных – СИЗ, так и коллективных – СКЗ) с учетом наиболее весомых вредных факторов, имеющих место при обследовании конкретного рабочего места, например внедряя систему кондиционирования воздуха (СКЗ) в целом цеху.

Мероприятия по ограничению неблагоприятного воздействия пыли на производстве должны быть комплексными и включать меры технологического, санитарно-технического, медико-профилактического и организационного характера.

Из наиболее эффективных мер снижения запыленности производственных помещений выделяют:

- Механизация и автоматизация технологических процессов/оборудования, являющихся источниками пыли;

- Внедрять в техпроцесс способы подавления пыли в процессе ее образования с применением воды (увлажнение, мокрое обогащение);

- Обеспечивать применение сырья и материалов в непылящих формах (гранулы, брикеты и т.п.);

- Оборудование аспирационных систем от места образование пыли, их регулярная проверка и чистка.

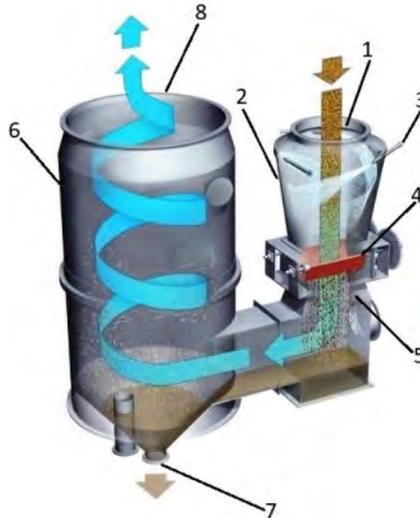
Для удаления пыли необходимо использовать механическую местную вытяжную вентиляцию (кожухи, вытяжные шкафы, в отдельных случаях бортовые отсосы). Основные гигиенические требования для местной вытяжной вентиляции — полное укрытие места пылеобразования и соблюдение достаточных скоростей воздуха в рабочих сечениях и неплотностях кожухов. Воздух перед выбросом в атмосферу должен очищаться от пыли.

В качестве индивидуальных средств защиты можно рекомендовать противопылевые респираторы. В комплекс санитарно-бытовых помещений должны быть включены помещения для хранения и перезарядки респираторов, для очистки спецодежды от пыли.

К лечебно- и санитарно-профилактическим мероприятиям относятся организация и проведение предварительных и периодических медицинских осмотров, регулярные ингаляции щелочными растворами для профилактики и лечения верхних дыхательных путей, дыхательная гимнастика. Противопоказаниями для приема на работу в условиях возможного пылевого воздействия являются туберкулез легких, хронические заболевания органов дыхания, сердечно-сосудистой системы, глаз, кожи.

Для металлообрабатывающих предприятий я считаю оптимальным удаление металлов и тонкодисперсных комплексных пылеметаллических конденсатов из производственного воздуха следует производить циклонно-скрубберными системами, в которых предфильтром выступает ротационный уловитель крупной стружки и компонентов среднетонкой дисперсности, а мелкий партикулят – в зависимости от индивидуальных условий – сорбируется в кипящем скруббере, пенном абсорбере или пылепромывателе Вентури (рис.1).

Процесс очистки воздуха от пыли в этих аппаратах происходит благодаря коагуляции твердых частиц при смачивании жидкостью. Принцип работы скруббера Вентури основывается на этом физическом явлении. Намокшие пылинки, двигаясь в газоздушном потоке, при соударении слипаются, сепарируются в уловителе и удаляются.



**Рис.1** Конструкционная схема скруббера Вентури  
1 – патрубок входа, 2 – конфузор, 3 – форсунки подачи, 4 – горловина, 5 – диффузор, 6 – каплеуловитель, 7 – узел вывода, 8 патрубок вывода

Загрязненный воздух заходит через воздуховод внутрь корпуса скруббера. Далее при помощи аэродинамических сил он закручивается. Очистка происходит при помощи воды.

#### **Библиографический список**

1. 2.2.755-99 Гигиенические критерии оценки и классификация условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса. Руководство.
2. ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны
3. ГОСТ Р 12.0.003-74 Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
4. ГОСТ 12.3.002-2014 Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности
5. ГОСТ 12.3.025-80 Система стандартов безопасности труда. Обработка металлов резанием. Требования безопасности
6. ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны
7. ГОСТ Р ИСО 7708-2006 Качество воздуха. Определение гранулометрического состава частиц при санитарно-гигиеническом контроле
8. ГОСТ 31831-2012 Пылеуловители центробежные. Требования безопасности и методы испытаний



УДК 628.4.034(476)

## **АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ТЕНДЕНЦИЙ ПО ОБРАЗОВАНИЮ И ОБРАЩЕНИЮ С ОТХОДАМИ ПЛАСТИКОВОЙ УПАКОВКИ ТОВАРОВ НАРОДНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ В РБ**

**Шиманская Е.С.**

*Национальный детский технопарк, г. Минск*

**Научные руководители:**

**Цыганова А.А., Благовещенская Т.С.,**

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск*

*Проведен анализ современных тенденций по обращению с отходами пластиковой упаковки товаров народного потребления в РБ. Представлены рекомендации по снижению воздействия пластиковой упаковки на основные компоненты окружающей среды.*

*Ключевые слова. Современные тенденции, отходы пластиковой упаковки, переработка отходов, экодизайн.*

**Введение.** Воздействие пластика на основные компоненты биосферы — является одной из актуальных экологических проблем в мировом масштабе. Каждый год на планете выпускается порядка 330 млн тонн полимерных изделий из пластмасс. Мировая статистика свидетельствует о том, что данная цифра увеличивается в два раза каждые 20 лет [1,2].

В настоящее время общее число полимерных отходов в мире составляет 8,3 млрд. тонн. И только порядка 9 % от общего количества полимерных отходов были использованы в качестве вторичного сырья, а 12 % утилизированы методом пиролиза. Остальные 80 % полимерных отходов находятся во всех компонентах окружающей природной среды в виде микропластика либо захоронены на полигонах твердых бытовых отходов [3,4,5].

Проблема недостаточной переработки отходов пластмасс остается актуальной экологической проблемой для Республике Беларусь. В нашей стране ежегодно образуется 280 тыс. тонн отходов полимеров. В общей структуре отходов в РБ доля пластиковой упаковки занимает третье место. За период с 2012 - 2022 гг. видна активная положительная динамика роста объемов пластиковых отходов. В 2012 году общее количество отходов пластика было на уровне 27,3 тыс. тонн, а к 2022 году изучаемый показатель возрос до 106,78 тыс. тонн. Видно, что за десятилетний период значение данного показателя увеличилось в 3,9 раза. [6,7]



Достаточно большое число потребителей товаров народного потребления не получают полный объём информации касаясь источников образования отходов пластмасс, возможных способах идентификации, методиках переработки, а также об экологических и экономических проблемах, связанных с отходами полимеров.

**Основная часть.** Исходя из современных тенденций всевозрастающего количества пластиковых отходов на нашей планете особую значимость приобретает разработка и внедрение мер по снижению их объёмов и способов утилизации. Республика Беларусь следует основным общемировым тенденциям и реализует широкий спектр практических мероприятий по минимизации использования пластиковой упаковки. Так с 2020 года в нашей стране продолжается реализация поэтапного плана мероприятий, направленного на сокращение использования упаковочного материала из пластика и замены его на безопасную с экологической точки зрения упаковку. К периоду 2022 года были успешно разработан 41 государственный стандарт в сфере установления требований к экологически безопасной, в том числе биоразлагаемой упаковке и методам ее испытания. В перспективе создание семи межгосударственных стандартов, которые обеспечат соблюдение требований технического регламента Таможенного союза о безопасности упаковки.

Беларусь законодательно осуществляет контроль поставок опасных отходов. В категорию запрещенных отходов входят отходы пластмасс, пропитанные особо опасными веществами, стойкими органическими загрязнителями.

В 2023 году в Национальной академии наук Беларуси продолжается осуществление плана по созданию технологий производства биоразлагаемой упаковки из отечественного сырья. Также в настоящее время в Республике Беларусь создаются производства по выпуску экологически безопасной упаковки с привлечением инвестиций Союзного государства, Китая.

Введенный с 1 января 2021 года запрет на использование одноразовой пластиковой посуды стал толчком к развитию производства бумажной и деревянной тары. В стране введен принцип проб для отдельных видов товаров. Экономическое стимулирование использования экологически чистой упаковки происходит за счет увеличения размеров платы для производителей, поставщиков пластиковой упаковки и снижения такой платы для производителей и поставщиков экологически безопасной упаковки. Организации, использующие стеклянную многооборотную тару для розлива питьевой воды, имеют

право на получение компенсации от оператора вторичных материальных ресурсов.

**Заключение.** Существует необходимость активизировать деятельность страны по сокращению применения упаковки из пластика, используя дополнительный национальный и международный опыт, а также путем привлечения заинтересованных сторон, поддержанием существующих каналов информирования населения с концентрированием на модели устойчивого потребления экологической чистой упаковки.

**Библиографический список**

1. Проблема пластика в экологии: [Электронный ресурс] <https://vyvoz.org/blog/problema-plastika-v-ekologii/>
2. Пластиковое загрязнение планеты. Есть ли жизнь без пластика: [Электронный ресурс] <https://news.rambler.ru/ecology/38384794-plastikovoe-zagryaznenie-planety-est-li-zhizn-bez-plastika/>
3. Методы идентификации полимеров: [Электронный ресурс] <https://plastinfo.ru/information/articles/220/>
4. Технология переработки пластиковых отходов: [Электронный ресурс] <https://polimerinfo.com/kompozitnye-materialy/pererabotka-plastika.html>
5. Как выполняют переработку пластика: [Электронный ресурс] <https://nemusorim.com/pererabotka/plastik>
6. Переработка пластика: [Электронный ресурс] [https://ru.wikipedia.org/wiki/Переработка\\_пластика](https://ru.wikipedia.org/wiki/Переработка_пластика)
7. Н. Рудольф, Р. Кизель, Ш. Аумнайте. Рециклинг пластмасс. Экономика, экология и технологии переработки пластиковых отходов.: ЦОП Профессия -2018.



УДК 504. 054

## АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЯ ТЕКСТИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Пилипенко А. Ю.,

Научный руководитель Цыганова А. А.

Белорусский национальный технический университет, Беларусь

*В статье рассмотрены основные аспекты воздействия текстильного производства на окружающую среду предприятия ОАО «Камволь». Приведены данные о выбросах загрязняющих веществ в атмосферный воздух, сбросах сточных вод и образовании отходов за период 2021-2022 гг. ОАО «Камволь», а также*



*дана комплексная оценка влияния данного типа производства на природную среду.*

Текстильная промышленность занимает важное место в производстве общественного продукта и удовлетворении потребностей населения, являясь доминирующей среди подотраслей лёгкой промышленности.

ОАО «Камволь» – крупнейший производитель текстильной продукции, который обладает полным производственным циклом: от изготовления пряжи до выпуска ткани и поставки продукции в страны СНГ и Европы. Основным направлением деятельности предприятия является производство шерстяных тканей из волокон гребенного прядения [1].

Объём выпускаемой продукции, а именно шерстяных и полушерстяных тканей, за 2021 год составил 2596,9 тыс.п.м., за 2022 год – 4689,2 тыс.п.м., при этом отправлено на экспорт – 1878,9 и 1548,3 тыс.п.м. соответственно [2].

На предприятии действует 107 организованных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, 12 из которых оснащены газоочистными установками, при этом нормируемых источников выбросов – 53. Валовой выброс составляет 72,173091 т/год, состоящий из 20-ти наименований загрязняющих веществ.

Основными загрязняющими веществами, выброшенными в атмосферный воздух за период 2021-2022 гг. (табл. 1), являлись твёрдые частицы (аэрозоль), оксид углерода, оксид азота (IV), метан и летучие органические соединения (ЛОС). Анализируя данные по выбросу загрязняющих веществ в атмосферный воздух, была выявлена тенденция к уменьшению выбросов твёрдых частиц, оксида углерода и оксида азота (IV).

Водоснабжение предприятия осуществляется из системы водопровода г. Минска и двух артезианских скважин. Для обеспечения предприятия водой функционируют следующие системы водоснабжения: хозяйственно-питьевого водопровода, производственного водопровода, системы осветлённой и умягчённой воды, системы оборотного водоснабжения и противопожарного водопровода. Добытая вода используется для хозяйственно-питьевых, производственных нужд, а также для нужд пожаротушения.

В состав сточных вод входят следующие загрязнители: взвешенные вещества и нефтепродукты. Установлено, что за период 2021-2022 гг. (табл. 2) объёмы сбросов сточных вод и количество содержащихся в них загрязняющих веществ существенно не изменялись.

Таблица 1

Выбросы в атмосферный воздух за период 2021-2022 гг.

Наименование загрязняющего вещества	Выброшено загрязняющих веществ без очистки (от организованных стационарных источников выбросов), т		Поступило загрязняющих веществ на газоочистные установки (из них уловлено и (или) обезврежено), т		В том числе выброшено загрязняющих веществ, т			
					От сжигания топлива		От технологических процессов и от иных источников выбросов	
	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022
Твёрдые частицы (аэрозоль)	0.98	0.95	0.98	0.95	0	0	0.98	0.95
Оксид углерода	24.2	23.7	24.2	23.7	23.3	22.9	0.9	0.8
Оксид азота (IV)	13.3	13.2	13.3	13.2	13.3	13.2	0/0	
Метан	0.007	0.007	0.007	0.007	0	0	0.007	0.007
ЛОС (за исключением метана)	0.159	0.159	0.159	0.159	0	0	0.159	0.159
Всего	38.65	38.02	38.65	38.02	36.6	36.1	2.05	1.92

Предприятие располагает тремя системами канализации: хозяйственно-бытовая, производственная, дождевая. Хозяйственно-бытовые сточные воды с предприятия сбрасываются в систему канализации г. Минска без предварительной очистки. Производственные сточные воды с предприятия, пройдя предварительную очистку на локальных очистных сооружениях, сбрасываются в систему канализации г. Минска. Очищенные поверхностные сточные воды с предприятия по трубопроводу сбрасываются в реку Лошица.

В результате деятельности предприятия образуется 29 наименований отходов производства, из них 6 наименований отходов подлежат захоронению на полигоне ТКО г. Минска. Основными видами отходов за период 2021-2022 гг. (табл. 3) являлись: люминесцентные трубки



Таблица 2

Сбросы сточных вод за период 2021-2022 гг.

Добыто (из артезианской скважины) и использовано вод на нужды промышленности, тыс.куб. м		Передано сточных вод в системы водоотведения (канализации), тыс.куб. м		Сброшено сточных (выпуск в реку Лошица) вод, тыс. куб. м		Масса загрязняющих веществ в составе вод, сбрасываемых в водные поверхностные объекты			
						Взвешенные вещества		Нефтепродукты	
2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022
158.4	158.4	115.4	115.4	29.9	29.9	0.4	0.4	0.002	0.002

Таблица 3

Образование отходов за период 2021-2022 гг.

Вид отходов	Образовано отходов за отчётный год, т		Движение отходов					
			Передано (реализовано) организациям и ИП, т		Захоронено, т		Направлено на хранение в отчётном году, т	
	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022
Люминесцентные трубки отработанные	1450	1500	1450	1500	0	0	0	0
Отходы производства, подобные отходам жизнедеятельности населения	22.2	21.9	0	0	22.2	21.9	0	0
Отходы упаковочного картона незагрязненные	24.2	24.1	24.2	24.1	0	0	0	1
Отходы бумаги и картона	3.54	3.42	3.54	3.42	0	0	0	0
Полиэтилен	0.91	0.88	0.93	1.56	0	0	0.68	0

отработанные; отходы производства, подобные отходам жизнедеятельности населения; отходы упаковочного картона незагрязнённые;

отходы бумаги и картона; полиэтилен. По всем видам отходов за изучаемый период, за исключением люминесцентных трубок, наблюдается снижение объёмов их образования.

Предприятие ОАО «Камволь» оказывает влияние на все компоненты окружающей среды, включая атмосферный воздух, земельные ресурсы и гидросферу. Основное негативное влияние данного предприятия приходится на водные экосистемы. В связи с этим важнейшим направлением снижения негативного воздействия на водоёмы является внедрение новых и модернизация имеющихся систем очистки сточных вод.

**Библиографический список**

1. *Официальный сайт ОАО «Камволь» [Электронный ресурс]//Режим доступа: [www/kamvol.by](http://www.kamvol.by) – Дата доступа: 14.10.2023*
2. *Экологический паспорт предприятия, 2022. – 21 с.*



УДК 69.001.5

**АКТУАЛЬНОСТЬ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫХ И КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ**

**Коваленко А.Н.**

**Научный руководитель Маслова А.А.**

*Тульский государственный университет, г. Тула, Россия*

*Рассмотрена тема обеспечения экологической безопасности при разработке архитектурно-планировочных и конструктивно-технологических решений при строительстве промышленных комплексов, определена ее актуальность,*

Современная ситуация в крупных городах катастрофически обострила противоречия между этими составляющими городской среды: природной и антропогенной. Природная среда с трудом выживает, пытаясь оградить жителей от вредных воздействий его же деятельности, антропогенная – результат деятельности жителей городов – медленно, но уверенно нарушает здоровье и жизнь человека. В крупных



городах природные элементы давно деградировали и сейчас осталась надежда только на то, что жители осознают острую необходимость сохранения и развития экологической безопасности городов в целях сохранения жизни. И здесь научные исследования, проектные предложения специалистов очень нужны для решения многих насущных вопросов по сохранению экологической безопасности городов и его жителей. Самым важным элементом в этой работе является создание зеленой, комфортной, благоприятной среды для жизни человека, при этом эстетическая составляющая в благоустройстве является далеко не последним пунктом в потребностях горожан. Особо остро эти проблемы проявляются в местах расположения промышленных предприятий независимо от их функциональной нагрузки в современном городе.

На конференции Организации Объединенных Наций по Жилью и Устойчивому Городскому Развитию ХАБИТАТ-III в Кито было указано, что «Глобализация и беспрецедентный рост городов за последние десятилетия выдвигают новые задачи, требующие от городов обеспечить справедливый доступ к рабочим местам и базовым услугам:

- жилищным, санитарно-гигиеническим, транспортным;
- бороться с социальной дискриминацией и неравенством.

Модели городской планировки, принятые за последние десятилетия, особенно основанные на идее зонирования и поощрения развития частного транспорта, показали свою ограниченность и внесли свою лепту в расползание городов. Такие несостоятельные схемы развития не только обнаружили слабые места города и ущерб экологии от его роста, но также привели к дегуманизации городской среды с точки зрения масштабов застройки и уникальности различных городских районов, способствующих чувству принадлежности».

Таким образом, признание того, что современность в результате экологических изменений создала новые глобальные и широко распространенные угрозы здоровью и благополучию человечества, проявляет очевидную необходимость создания научных подходов в формировании экологически чистого природного городского пространства [1, 2, 6, 7].

Сохранение экологии является важнейшим вопросом выживания человечества в городах и далеко за их пределами. Ведь единство и гармония всех составляющих градостроительного развития территории – это гармония чистой природы и урбанизированного города.

Промышленное развитие XX века, урбанизация, экономическое развитие нанесли серьезный ущерб природе и сейчас необходимо особое отношение к ее сохранению. Комплексный подход к научному исследованию этих вопросов возможен только в том случае, если в нем

принимают участие все направления деятельности человека, и только таким образом возможно сохранение здоровья и жизни человека на Земле [3, 4, 5].

Тысячи лет назад древние зодчие прекрасно понимали, что архитектурные сооружения оказывают мощное влияние на человека, вызывая положительные или отрицательные эмоции, воздействуют на психику и даже воспитывают. И, конечно, современный архитектор, знакомый с выводами автора «Визуальной экологии» [8], может в процессе проектирования оказать влияние на сохранение или разрушение здоровья горожан. Но всем известно, что сохранение комфортной среды увеличивает затраты на проектирование и строительство, а финансовая выгода для строительной отрасли в современном мире давно стала приоритетной. Поэтому очень важно сейчас для сохранения гармонии города с природой составить законодательные нормативные акты таким образом, чтобы человек в результате действительно чувствовал свою защищенность и положительные эмоции в городской среде.

Это уже необходимость, осознанная и реальная [9, 10, 7]. Сейчас в городах происходит массовая застройка высотками, без учета требований к условиям нормальной жизни человека.

Возвращаясь к вопросу озеленении городов, следует еще раз напомнить о его благотворном влиянии на жизнь человека, но если по-прежнему продолжать уплотнение населения за счет уничтожения зелени, скоро просто некому будет жить в этих самых современных домах.

Благодаря выводу промышленных предприятий за пределы многих крупных городов, вредных выбросов в атмосферу стало меньше, но возникло множество других проблем: социальных, отсутствие работы для горожан, а городская среда становится все более агрессивной для жителей.

Современная задача: в тесном соседстве комфортной локации жизнеобитания человека с техногенной средой, обеспечивающей его потребности, имеется постоянная необходимость совершенствования методик урбанизации сквозь призму экологической безопасности путем внедрения современных эффективных промышленных технологий и архитектурно-планировочных решений.

#### **Библиографический список**

1. Кристойер Дэй. Места, где обитает душа: Архитектура и среда как лечебное средство/пер. с англ. В.Л. Глазычева. Москва: Издательство «Ладья», 2000. 280 с.
2. Лазарева И.В., Малая Е.В. Основные направления обновления и реставрации исторических малых городов // Журнал Градостроительство. 2020. № 1(65). С. 40–48.
3. Лейкина Д.К. Ландшафтная организация промышленных узлов. Москва: Стройиздат, 1984. 116 с.



4. Нефёдов В.А. Как вернуть город людям. Москва: «Искусство – XXI век», 2015. 159 с.
5. Озеленение советских городов: пособие по проектированию // Академия архитектуры СССР, Научно-исследовательский институт градостроительства. Москва: Государственное издательство литературы по строительству и архитектуре, 1954. 186 с.
6. Хомич В.А. Экология городской среды. Москва: Издательский дом «Отраслевые ведомости», 2006.
7. Ян Гейл. Города для людей. Москва, 2012, 276 с.
8. Горохов В.А. Зеленая природа города: учеб. Пособие для вузов. Издание 2-е, доп. И перераб. Москва: Архитектура-С, 2005. 528с.
9. Филлин В.А. Видеоэкология: что для глаза хорошо, а что - плохо. Изд. 3-е. Москва: Видеоэкология, 2006 (Рязань: ГУП РО "Рязоблтипография"). 505 с.
10. Холлис Л. Города вам на пользу: гений мегаполиса. Москва: Стрелка Пресс, 2015. 432с.



УДК 331.45; 621.01

## АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ АНАЛИЗА УСЛОВИЙ ТРУДА В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Шишкина А.А.,

Научный руководитель Коряков А.Е.

Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

*Рассматривается проблема, которая связана с изучением вредных и опасных факторов машиностроительного производства. Описывается актуальность и необходимость не только анализа условий труда, но и изучения и совершенствования систем мониторинга безопасности.*

*Ключевые слова: охрана труда, анализ условий труда, машиностроительное производство, мониторинг опасных факторов.*

Машиностроительное производство является одной из важнейших отраслей промышленности во многих странах мира. Оно включает в себя разработку, проектирование, производство, обслуживание различных типов оборудования, механизмов, машин и других изделий, необходимых во многих областях не только промышленности, но и жизнедеятельности [1].

В современном мире, когда машиностроение играет ключевую роль в технологическом развитии многих областей человеческой жизнедеятельности, вопросы анализа условий труда и совершенствование систем мониторинга опасных и вредных факторов становятся все бо-

лее актуальными и необходимыми. Это особенно важно, учитывая специфику машиностроительного производства, где работа часто связана с физическим трудом, сложными технологическими процессами, использованием различного технологического оборудования.

Условия труда в машиностроении оказывают прямое воздействие на продуктивность работников, безопасность выполнения работ, здоровье работников. С одной стороны, некачественные условия труда могут привести к производственным травмам, профессиональным заболеваниям, ухудшению физического и психического здоровья сотрудников, с другой стороны, это может привести к снижению качества выпускаемой продукции, сокращению общей производительности труда [2].

Основные проблемы, с которыми сталкиваются работники машиностроительного производства, включают интенсивность и продолжительность работы, шум, вибрацию, пыль, повышенные температуры, движущиеся части оборудования, возможность поражения электрическим током, контакт с агрессивными химическими веществами, а также повышенный уровень стресса и в некоторых случаях монотонность труда [3-4]. Поэтому правильный анализ условий труда и эффективная система мониторинга этих факторов играют важную роль в защите здоровья работников и повышении производительности труда.

Анализ условий труда — это систематическое и комплексное изучение рабочей среды, процессов и условий труда с целью определения возможных опасностей для здоровья работников. Этот анализ включает оценку и измерение параметров рабочей среды, а также определение рисков и факторов, которые могут негативно влиять на здоровье и безопасность работников.

Однако проведение только анализа условий труда недостаточно. Важное значение имеет система мониторинга опасных и вредных факторов производственной среды. Это позволяет постоянно отслеживать и контролировать уровень воздействия опасных и вредных факторов на рабочих местах, а также своевременно устранять эти факторы. Такая система обеспечивает постоянный контроль и своевременное реагирование на возможные риски и проблемы в области безопасности персонала.

Поэтому анализ условий труда и совершенствование систем мониторинга опасных и вредных факторов машиностроительного производства — это необходимые работы для обеспечения безопасности работников. Таким образом, проблема анализа условий труда в машиностроении остается актуальной и требует особого внимания.



Для решения этой проблемы необходимо провести комплексное исследование условий труда, разработать соответствующие меры по их улучшению, а также проанализировать системы мониторинга опасных и вредных факторов с получением практических рекомендаций по способам их улучшения, что в конечном счете позволит создать безопасные рабочие места для сотрудников.

**Библиографический список:**

1. Бурцев В.М. *Технология машиностроения. В 2-х т. Т. 1. Основы технологии машиностроения: Учебник для вузов / В.М. Бурцев. М.: МГТУ им. Баумана, 2011. 478 с.*
2. *Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств (Охрана труда): Учеб. пособие для вузов / П. П. Кукин, В. Л. Лапин, Н. Л. Пономарев и др. – М.: Высш. шк., 2001. – 319 с.*
3. *Научно-технический прогресс и безопасность труда в машиностроении (Социально-экономические, организационно-технические и психофизиологические проблемы / А. Ф. Власов, А. Н. Гржегоржевский, Е. А. Дервянко и др.; Под ред. А. Н. Гржегоржевского М.: Машиностроение, 1979. 240 с.*
4. *Коряков А.Е., Шишкина А.А., Шишкина П.А. Повышение и анализ безопасности труда в процессах заготовительного производства в машиностроении // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2019. №3. С. 627-631.*



УДК 504.06

## **ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ В СОЗДАНИИ МУЗЕЕВ КАК СПОСОБ ВОССТАНОВЛЕНИЯ И ОБНОВЛЕНИЯ ЭКОСИСТЕМ**

**Панкова Е.В.**

**Научный руководитель Морозова Л.А.**

*Тульский государственный университет, г.Тула, Россия*

*Рассматриваются проблемы экологии и пути их решения на примере экологического проектирования зарубежной музейной архитектуры. Дается понятие сертификации «LEED», как рейтинговая система «зеленых» зданий. Рассматривается ряд экологических решений в проектировании музеев Калифорнии. Ключевые слова: экология, экосистема, экологическое проектирование, музей, сертификация «LEED».*

Проблемы экологии в современном мире являются не новым глобальным нерешённым вопросом, а в связи со сложившейся эконо-

мической ситуацией и вовсе уходят на второй план. Во многих сферах деятельности, бизнеса и производства происходит увеличение стоимости сырья, электроэнергии и затрат на транспортные издержки. В связи с этим появились вопросы по изменению и обновлению существующих моделей технологического производства и социального поведения, которые повлекли за собой изменения в рамках таких структур, как экоэффективность, промышленная экология и дизайн для окружающей среды. При этом развитие современных технологии позволяют решать сразу несколько проблем: частично минимизировать негативное воздействие на окружающую среду, предлагая инновационные подходы к уже существующим механизмам, и, благодаря использованию этих альтернативных решений, сократить экономические затраты.

Одним из направлений, которое поможет сделать шаг к решению данных проблем, может стать экологическое проектирование. Его повсеместное внедрение - от жилых домов до предприятий - способно сократить ущерб природе и экономические затраты. Для регулирования экологического проектирования за рубежом была создана сертификация LEED. «Лидерство в энергетическом и экологическом проектировании» (LEED) — это наиболее широко используемая в мире рейтинговая система «зеленых» зданий. Сертификация LEED обеспечивает основу для здоровых, высокоэффективных и экономичных «зеленых» зданий, которые обеспечивают экологические, социальные и управленческие преимущества. Сертификация LEED является всемирно признанным символом достижения устойчивого развития и поддерживается целой отраслью преданных своему делу организаций и частных лиц, прокладывающих путь к рыночной трансформации. В список сертифицированных учреждений входит и большое количество музеев, которые имеют разный статус, присвоенный в разные года. Самым высоким статусом считается "платиновый", для получения которого необходимо иметь от 80 до 110 баллов по шкале LEED по различным требованиям. [1]

Так, например, платиновым статусом обладает художественный музей Манетти Шрем (US David Manetti Shrem museum of art), находящийся в Калифорнии. Среди большого количества экологических технологий, музей может похвастаться системой энергосберегающего светодиодного освещения. Она не только обеспечивают гораздо меньшее энергопотребление по сравнению с традиционным художественным освещением, этот тип освещения лучше для искусства, так как гораздо менее вреден с точки зрения сохранения материала, меньшей тепловой нагрузки и отсутствия ультрафиолетового света от светодиодов. Свет не только приспособливается к людям, входящим и выходя-



щим из галерей, но и реагирует на естественный свет, поступающий из многих стеклянных стен и окон музея - в дневное время происходит сокращение использования искусственного света. Так как художественный музей не может обойтись вообще без освещения и системы климат-контроля, были применены меры по сокращению потребления электроэнергии. Помимо этого, при строительстве музея было использовано как минимум 20% переработанных строительных материалов и создана светоотражающая крыша. Ливневой вода также хранится на месте и фильтруется через растительность. [3]

Еще одним примером внедрения технологий для сокращения потребления электроэнергии может стать Музей Открытий Форт Коллинз (Fort Collins museum of discovery). Одним из ярких достижений его является фотоэлектрическая (PV) система сбора солнечной энергии мощностью 35,87 киловатт (кВт), установленная на крыше в рамках проекта «Энергопотребление». Приобретенная за счет пожертвования проекту, фотоэлектрическая система компенсирует потребление энергии музеем на 25%. Еще одним аспектом конструкции энергопотребления является система хранения льда на крыше, которая создает лед в ночное время, когда затраты на электроэнергию снижаются, а общая температура ниже. В течение дня, в периоды пикового энергопотребления и затрат, лед охлаждает здание. [4]

Хорошим примером разумного потребления воды может стать музей "Эксплорариум" (Explorarium) в Сан-Франциско. Его экологическая политика направлена на достижение чистой нулевой энергии. Integral Group разработала механические и сантехнические системы Explorarium, которые включают в себя инновационную систему лучистого отопления и охлаждения, которая обменивается энергией с заливом, и систему сбора дождевой воды, которая используется для слива туалетов. Благодаря установке Baywater, музей экономит более миллиона галлонов питьевой воды в год, а низкий уровень выбросов углерода в окружающую среду обусловлен специальным проектированием здания, позволяющим отказаться от использования природного газа. [5]

В музее "Науки и любопытства" (Museum of Science and Curiosity) при проектировании был сделан серьезный упор на систему отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Целевой показатель эффективности этих систем имеет высокие показатели благодаря использованию гидротехнической, охлажденной и горячей воды, лучистых плит и верхних охлажденных балок с контролем CO<sub>2</sub> и автоматизацией DDC для оптимизации операций. Система управления энергопотреблением включает в себя управление освещением, учет

спроса на электроэнергию, солнечные системы горячего водоснабжения и солнечные фотоэлектрические системы, подключенные к общедоступной «приборной панели», предоставляя образовательные возможности, предоставляемые мониторингом объекта. [6]

Так как деятельность музеев относится к культурно-образовательной сфере общественной жизни, то рассмотрение экологических проблем и внедрение их решений следует начать именно с нее. Разработка новых современных технологий позволяет сократить потребление природных ресурсов, тем самым восстановить и обновить экосистемы. Использование этих возможностей способно также привести к доступу к новым развивающимся рынкам, увеличению прибыли, привлечению инвестиций, повышению производительности и технических возможностей. Таким образом, можно сделать вывод о рациональном природопользовании музеев при максимально полном удовлетворении в материальных благах с сохранением экологического благополучия.

**Библиографический список:**

1. LEED rating system [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.usgbc.org/leed> – Загл. с экрана.
2. Lee, Joyce – LEED Museums - Are you on the list? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.usgbc.org/resources/leed-certified-museum-list> – Загл. с экрана.
3. Manetti Shrem Museum Achieves LEED Platinum Distinction [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ucdavis.edu/news/manetti-shrem-museum-achieves-leed-platinum-distinction> – Загл. с экрана.
4. Sustainability [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fmod.org/sustainability/> – Загл. с экрана.
5. EXPLORATORIUM WINS LEED PLATINUM [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://integralgroup.com/news/exploratorium-wins-leed-platinum/> – Загл. с экрана.
6. REHABILITATION, RENOVATION AND/OR RESTORATION [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dbia.org/project/museum-of-science-and-curiosity/> – Загл. с экрана.





УДК 621.355.5

## МЕТОДЫ НЕЙТРАЛИЗАЦИИ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ ПРИ УТИЛИЗАЦИИ АККУМУЛЯТОРОВ

Мушинская А.Д.

Научный руководитель Хрипович А.А.

Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Беларусь

*В данной статье приводится сравнение вариантов нейтрализации кислых растворов, образующихся при переработке отработанных свинцовых аккумуляторов с помощью негашеной извести и карбоната кальция, а также приведен состав осадков, полученных при нейтрализации кислоты серной аккумуляторной отработанный негашеной известью.*

*Ключевые слова: нейтрализация, серная кислота, отработанные свинцовые аккумуляторы, негашеная известь.*

Преимущественно отходы отработанных свинцовых аккумуляторных батарей образуются в процессе проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту транспортных средств. Перед отправкой отработанных свинцовых аккумуляторов на переработку проводится слив отработанного электролита, который представляет собой отработанную аккумуляторную серную кислоту. Таким образом, в результате образуется отход «Кислота серная аккумуляторная отработанная», в котором содержание серной кислоты превышает 20%, поэтому данный отход относится к крепким кислотам, и, соответственно, представляет опасность не только для окружающей среды, но и для здоровья и жизни персонала предприятия.

Так как кислота серная аккумуляторная отработанная достаточно концентрированная, то она не подлежит обезвреживанию без предварительной нейтрализации.

Для проведения исследований были выбраны кислота аккумуляторная серная отработанная и вода промывная процесса переработки аккумуляторных батарей.

В соответствии с классификатором отходов [1], образующихся в Республике Беларусь (ОКРБ 021-2019) кислота аккумуляторная серная отработанная имеет код 5210100 и относится к первому классу опасности – чрезвычайно опасные отходы.

Степень вредного воздействия отходов 1 класса опасности на окружающую среду очень высокая. При попадании таких отходов в окружающую среду экологическая система сильно нарушается. Пери-

од восстановления природных экосистем составляет не менее 30 лет после полного устранения источника вредного воздействия.

Природные воды имеют нейтральную, слабокислую или слабощелочную реакцию, их рН находится в пределах 6,5–8,5. Поступление серной кислоты в поверхностные водные объекты в виде проливов или кислотных дождей вызывает снижение рН водной среды и тяжелые последствия для всех форм жизни. Уже при рН менее 5,5 пресноводные рыбы чувствуют себя угнетенно, медленнее растут их размножение прекращается, при рН менее 5,0 наблюдается гибель и отсутствие рыбы. Дальнейшее уменьшение рН приводит к гибели земноводных, затем насекомых и растений.

Пролив отработанной серной кислоты на почву полностью уничтожает почвенную микрофлору и делает почву непригодной для роста и развития растений и живых организмов в будущем. Кислота увеличивает подвижность в почвах алюминия, который токсичен для мелких корней, это приводит к угнетению листового и хвойного покрова и хрупкости ветвей кустарников и деревьев. Меняется окраска покрова, ускоряется его опадение, гибнет часть кроны, происходит ее разреживание, повреждается кора и мелкие корни. Особенно страдают хвойные деревья, так как хвоя сменяется реже, чем листья, и, следовательно, накапливает больше вредных веществ. В результате лес высыхает, развивается суховершинность на больших площадях, нарушается естественное возобновление лесов. У сельскохозяйственных культур повреждаются покровные ткани, изменяется обмен веществ в клетках, растения замедляют рост и развитие, уменьшается их сопротивляемость к болезням и паразитам, падает урожайность [2].

Вода промывная процесса переработки аккумуляторных батарей представляет собой промывную воду, образующуюся в процессе разделения измельченных частиц свинца и пластика после дробления аккумуляторных батарей. Данная промывная вода все еще содержит некое количество кислоты, поэтому процесс дальнейшей ее переработки также требует проведения нейтрализации [3].

Для нейтрализации исследуемых образцов использовались негашеная известь и карбонат кальция.

В результате нейтрализации кислоты аккумуляторной серной отработанной получилось 4 образца осадка:

– осадок сульфата кальция, образующийся в результате нейтрализации серной кислоты, отработанной нейтрализующим агентом СаО (образец №1);



– осадок сульфата кальция, образующийся в результате нейтрализации серной кислоты, отработанной нейтрализующим агентом СаО после промывки дистиллированной водой (образец №2).

– осадок сульфата кальция, образующийся в результате нейтрализации серной кислоты отработанной нейтрализующим агентом СаСО<sub>3</sub> (образец №3);

– осадок сульфата кальция, образующийся в результате нейтрализации серной кислоты отработанной нейтрализующим агентом СаСО<sub>3</sub> после промывки дистиллированной водой (образец №4).

В результате нейтрализации воды промывной процесса переработки аккумуляторных батарей получилось 4 образца осадка:

– осадок сульфата кальция, образующийся в результате нейтрализации промывной воды нейтрализующим агентом СаО (образец №5);

– осадок сульфата кальция, образующийся в результате нейтрализации промывной воды СаО после промывки дистиллированной водой (образец №6).

– осадок сульфата кальция, образующийся в результате нейтрализации промывной воды нейтрализующим агентом СаСО<sub>3</sub> (образец №7);

– осадок сульфата кальция, образующийся в результате нейтрализации промывной воды нейтрализующим агентом СаСО<sub>3</sub> после промывки дистиллированной водой (образец №8).

Полученные в результате нейтрализации осадки всех видов были подготовлены к элементному анализу путем сушки в сушильном шкафу до постоянной массы, результаты которой контролировались гравиметрическим методом.

Характеристика осадков, полученных при нейтрализации серной кислоты аккумуляторной отработанной представлена в таблице 1.

Результаты элементного анализа, представленные в таблице 2, показали отсутствие в осадке соединений свинца. Отсутствие свинца в составе осадков можно объяснить невозможностью определения элементов данным методом, содержащихся в количестве менее 0,1%.

Присутствие в осадке таких элементов как Си и Zn можно объяснить тем, что в свинцово-сурьмянистых сплавах, из которых изготавливаются тоководы аккумуляторов допускается присутствие примесей тяжелых металлов. При создании токоотводов необходимой механической прочности в необслуживаемых свинцово-кислотных батареях применяются низколегированные свинцово-сурьмянистые сплавы, содержащие 1,5–2,0 % сурьмы и добавки кадмия, селена, мышьяка, олова, меди, цинка и др. согласно ГОСТ 1292-81.

**Таблица 1.**

Характеристика осадков

Наименование исследуемого образца	Добавленный нейтрализующий агент	Образец осадка	Влажность осадка, %	Количество сухого осадка, г/дм <sup>3</sup>
Кислота серная аккумуляторная отработанная	CaO	№1	60,98	89,02
		№2	59,99	88,77
	CaCO <sub>3</sub>	№3	48,84	77,49
		№4	52,66	81,97
Вода промывная процесса переработки аккумуляторных батарей	CaO	№5	60,89	61,51
		№6	56,86	58,70
	CaCO <sub>3</sub>	№7	53,40	99,62
		№8	54,69	99,51

**Таблица 2**

Химический состав осадков, полученных при нейтрализации кислых растворов негашеной известью

Наименование элемента	Содержание элемента в осадке, полученном при нейтрализации CaO, %			
	Образец №1	Образец №2	Образец №5	Образец №6
O	65,57	64,62	66,42	64,99
Si	0,70	0,64	0,35	0,56
S	10,74	11,36	10,73	11,12
Ca	19,90	20,14	19,80	21,03
Cu	1,87	1,55	1,50	1,66
Zn	1,23	1,69	1,19	0,64

Результаты исследования образцов №1 и №2, а также осадков, полученных в результате нейтрализации на содержание свинца представлены в таблице 3.

**Таблица 3.**

Содержание свинца в осадках, полученных в результате нейтрализации

Наименование исследуемого образца	Содержание Pb в исходном образце, мг/дм <sup>3</sup>	Добавленный нейтрализующий агент	Содержание Pb в фугате, мг/дм <sup>3</sup>
Кислота серная аккумуляторная отработанная	3795,8	CaCO <sub>3</sub>	3781,20
		CaO	3775,80
Вода промывная процесса переработки АКБ	3164,85	CaCO <sub>3</sub>	3159,49
		CaO	3124,85



Как видно из данных таблицы 3 при нейтрализации серной кислоты аккумуляторной отработанный образец №1 и воды промывной процесса переработки аккумуляторных батарей образец №2 нейтрализующим агентом CaO получен осадок сульфата кальция, в котором содержание свинца не обнаружено.

Стоит отметить, что процесс нейтрализация отработанного электролита карбонатом кальция сопровождается интенсивным выделением CO<sub>2</sub>. Следовательно, можно сделать вывод, что оптимальным нейтрализующим агентом для нейтрализации кислоты аккумуляторной отработанной будет негашеная известь (CaO).

Таким образом, были определены оптимальные условия нейтрализации кислых растворов, образующихся при переработке отработанных свинцовых аккумуляторов:

- нейтрализующий агент – негашеная известь (CaO);
- дозу реагента для обработки кислых растворов следует определять при условии, что произойдет полная нейтрализация содержащихся в них кислот, а также выпадут в осадок соединения тяжелых металлов (например, Cu и Zn);
- избыток реагента принимают равным 10% от расчетного количества;
- разделение твердой и жидкой фазы суспензии осуществляется методом центрифугирования;
- для удаления из образующего осадка сульфата кальция нежелательных примесей, предусматривается стадия промывки осадка водой, с последующим центрифугированием.

#### **Библиографический список:**

1. Классификатор отходов, образующихся в Республике Беларусь: постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 09.09.2019 № 3-Т «Об утверждении, введении в действие общегосударственного классификатора Республики Беларусь» (ОКРБ 021-2019) // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь – 27.09.2019. – №8/34631.
2. Типовая инструкция по обращению с кислотой. Инструкция по обращению с отходом I класса опасности «кислота аккумуляторная серная отработанная» [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <https://library.fsetan.ru/doc/instruktsiya-po-obrascheniyu-s-otodom-ii-klassa-opasnosti-kislota-akkumulyatornaya-sernaya-otrabotannaya/>. – Дата доступа: 05.10.2023.
3. Как происходит утилизация и переработка аккумуляторов разных типов [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <https://xdom.ru/na-metalloim/akkumulyatornye-batarei-utilizatsiya-i-pererabotka>. – Дата доступа: 09.10.2023.



УДК 332.77

## **ОХРАНА ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ В МИРОВОМ МАСШТАБЕ**

**Лошаков Д.С.**

**Научный руководитель Гранкин В.Ф.**

*Юго-Западный государственный университет, г. Курск*

*В данной статье рассматривается охрана природных ресурсов в как наиболее актуальная проблема мирового масштаба, исследуются причины истощения природных ресурсов. Освещаются методы и инструменты для охраны природных ресурсов на глобальном уровне.*

В настоящее время охрана природных ресурсов стала одной из наиболее актуальных проблем, с которыми сталкивается весь мир. Изменение климата, экологические катастрофы и истощение природных ресурсов ставят под угрозу наше окружающее пространство и будущее планеты. Поэтому необходимо разработать и внедрить эффективные методы и инструменты для охраны природных ресурсов на глобальном уровне [1,5].

Одной из основных причин истощения природных ресурсов является неуправляемая эксплуатация и использование этих ресурсов человечеством. Лесозаготовки, промышленное производство, загрязнение окружающей среды - все это приводит к уничтожению экосистем и сокращению биоразнообразия. Поэтому важно разработать стратегии и политики, направленные на устойчивое использование природных ресурсов и сохранение биологического разнообразия [3,9].

Одним из ключевых аспектов охраны природных ресурсов является сохранение и восстановление лесов. Леса играют важную роль в балансе климата и предоставляют жизненно важные ресурсы, такие как древесина, пища и пресная вода. Однако мировая обезлесенность продолжает увеличиваться, что приводит к ухудшению климата и уничтожению множества видов растений и животных. Поэтому государства должны сотрудничать на международном уровне для разработки и реализации программ по охране и восстановлению лесов. [4,8].

Еще одной важной задачей в охране природных ресурсов является борьба с загрязнением окружающей среды. Промышленные выбросы, несанкционированная вырубка лесов, несанкционированная добыча руды - все это приводит к загрязнению воздуха, воды и почвы. Для борьбы с этими проблемами необходимо разработать строгие законы и нормативы, а также создать систему контроля и наказания за нарушения экологических правил [1,4].



Охрана природных ресурсов также включает в себя сохранение и восстановление биоразнообразия. Множество видов растений и животных находятся под угрозой исчезновения из-за потери естественной среды обитания и незаконной охоты. Поэтому необходимо создать заповедники, национальные парки и другие защищенные территории, где животные и растения могут существовать в естественной среде и размножаться без вмешательства человека [6,9].

Охрана природных ресурсов требует совместных усилий всех стран и народов мира. Только путем сотрудничества и координации можно достичь значимых результатов в сохранении окружающей среды и природных ресурсов. Государства должны разрабатывать и реализовывать стратегии по охране природы, а также сотрудничать с международными организациями и сообществами для обмена опытом и передачи передовых технологий [2,7].

Таким образом, охрана природных ресурсов является одной из самых важных проблем современности. Необходимо разработать и внедрить эффективные методы и инструменты для охраны природы на глобальном уровне, а также сотрудничать и координировать действия всех заинтересованных сторон. Только таким образом мы сможем сохранить природные ресурсы для будущих поколений и обеспечить устойчивое развитие нашей планеты.

**Библиографический список:**

1. Болотников, В.Г. Геоинформационные системы в кадастре природных ресурсов: проблемы и перспективы / В.Г. Болотников, В.В. Сазонов, А.В. Федоров // *Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка*. - 2015. - № 4 (394). - С. 35-43.
2. Гранкин В.Ф. *Стратегия развития сельского хозяйства курской области в центрально-черноземном регионе/диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук //Уральский государственный аграрный университет. Екатеринбург, 2001*
3. Гранкин В.Ф., Гранкин Л.И. *Состояние машиностроительного сектора и обеспеченность сельских товаропроизводителей машинами и механизмами//Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2008. № 4. С. 47-49.*
4. Гранкин В.Ф., Пронская О.Н. *Теория организации производства//Крячков И.Т., (учебное пособие) /Курск, 2010.*
5. Гранкин В.Ф., Удовикова А.А., Марченкова И.Н. *Вестник. Инновационный подход к росту конкурентных преимуществ предприятия // Курской государственной сельскохозяйственной академии.//2018. № 4. С. 167-173.*
6. Гранкин В.Ф., Цемба Н.М. *Стратегия управления продовольственными ресурсами//Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 8. С. 34-36.*
7. Дубровский, В.А. *Применение геоинформационных систем в кадастре природных ресурсов / В.А. Дубровский, А.А. Петров // Геодезия и картография. - 2013. - № 5 (73). - С. 36-40.*

8. Салтык И.П., Гранкин В.Ф. Стимулирование аграрного труда: прошлый опыт и современные проблемы//Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. № 1. С. 11-12.

9. Шестаков, В.И. Геоинформационные системы в кадастре природных ресурсов / В.И. Шестаков, А.В. Федоров // Геодезия и картография. - 2015. - № 2 (90). - С. 28-33.



УДК 628.3

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ПОЛУЧЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОАГУЛЯНТА ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ИЗ ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ**

**Андрялович М.С.**

**Научный руководитель Цыганова А.А**

*Белорусский национальный технический университет»*

*г. Минск, Республика Беларусь*

*Проведен анализ использования железосодержащих отходов в качестве коагулянта для очистки сточных вод автотранспортных предприятий. В ходе эксперимента был выявлен наиболее лучший по своим характеристикам железосодержащий отход, используемый в качестве коагулянта.*

*Ключевые слова: отходы, железосодержащая пыль, соляная кислота, коагулянт.*

Отходы – вещества или предметы, образующиеся в процессе осуществления экономической деятельности, жизнедеятельности человека и не имеющие определенного предназначения по месту их образования, либо утратившие полностью или частично свои потребительские свойства [1].

Согласно общегосударственному классификатору Республики Беларусь [2], выявлено более 50 наименований железосодержащих отходов, подлежащих передаче на использование и (или) рекультивацию. Железосодержащие отходы используются на полигонах для захоронения отходов в качестве изолирующего слоя. Таким образом происходит загрязнение окружающей среды соединениями железа и другими примесями, входящими в состав отходов.

Проведен эксперимент использования железосодержащих отходов (шлак сталеплавильный, железосодержащая пыль без вредных



примесей) в качестве коагулянта для очистки сточных вод автотранспортного предприятия.

В ходе исследования установлены оптимальные значения следующих технологических параметров:

- концентрация кислоты;
- температура, при которой выдерживаются компоненты;
- время выдерживания компонентов при данной температуре;
- количество повторных обработок данного отхода;
- массовое соотношение отхода к кислоте;
- степень очистки.

Представлен состав отходов, участвовавших в эксперименте:

Шлак сталеплавильный –  $\text{SiO}_2$  – 46-60%;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 7-9%;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – 12,5%;  $\text{CaO}$  – 6-23%;  $\text{MnO}$  – 3-15%;  $\text{MgO}$  – 3,5%;  $\text{SO}_3$  – <1,5%;  $\text{TiO}$  – 0,6%;  $\text{Na}_2\text{O}+\text{H}_2\text{O}$  – >0,5%.

Железосодержащая пыль без вредных примесей –  $\text{SiO}_2$  – 92%;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 4,5%;  $\text{FeO}$  – 3,4%.

В лабораторных условиях проведены исследования процесса получения коагулянта из отходов: пыли железосодержащей и шлака сталеплавильного:

1. Обработка пробы соляной кислотой определенных концентраций (5%, 10%, 20%, 30%, 38,2%);

2. Определение массового соотношения отход: кислота (1:110, 1:55, 1:37, 1:27,5);

3. Определение оптимальной температуры процесса (40°C, 50°C, 60°C, 70°C, 80°C);

4. Время выдерживания смеси при заданной температуре (10 минут, 30 минут, 1 час, 1,5 часа, 3 часа, 4 часа, 24 часа);

5. Количество повторных обработок полученного осадка;

В работе использовались следующие методы исследований:

1. Технологическое моделирование получения коагулянта из шлака сталеплавильного и пыли железосодержащей без вредных примесей.

2. Технологическое моделирование процесса очистки сточных вод от взвешенных веществ полученными коагулянтами.

3. Физико-химические методы анализа:

– фотокolorиметрический (определение содержания железа основано на образовании окрашенных комплексов железа с сульфосалициловой кислотой. В слабокислой среде ( $\text{pH} > 4$ ) сульфосалициловая кислота взаимодействует только с ионами  $\text{Fe}^{3+}$ , образуя комплекс красного цвета, устойчивый при  $\text{pH} 4-8$ . В щелочной среде ( $\text{pH} 8-11,5$ )

сульфосалициловая кислота реагирует с ионами  $Fe^{3+}$ ,  $Fe^{2+}$ , образуя комплекс желтого цвета);

– гравиметрический (метод количественного химического анализа, основанный на точном измерении массы вещества. Используется закон сохранения массы веществ при химических превращениях).

Моделирование технологических процессов позволяет:

– найти наиболее эффективные варианты реализации технологического процесса;

– обеспечить соответствие технологического процесса требованиям охраны окружающей среды;

– достичь постоянного и высокого качества продукции;

– отладить производственный процесс;

– осуществлять контроль текущего процесса;

– выполнять оптимизацию в реальном времени.

Первый этап эксперимента – обработка соляной кислотой с разной концентрацией (5%, 10%, 20%, 30%, 38,2%) отходов литейного производства (шлака сталеплавильного и пыли железосодержащей без вредных примесей).

При обработке соляной кислотой в растворе образуются хлориды железа, которые выступают в качестве коагулирующего агента.

Для коагулянта, приготовленного из пыли железосодержащей наибольшая эффективность очистки сточных вод равна 94,5% при концентрации кислоты – 20%.

Для коагулянта, приготовленного из шлака сталеплавильного наибольшая эффективность очистки сточных вод равна 93,0% при концентрации кислоты – 10%. Но при определении эффективности очистки сточной воды, было выявлено повторное загрязнение, исходя из этого, дальше будет анализироваться только пыль железосодержащая.

Второй этап – определение продолжительности процесса. Обработка соляной кислотой 20% 2 грамм отхода, выдержка по времени 10 мин, 30 мин, 1 час, 2 часа, 3 часа, 4 часа, 24 часа.

По результатам второго этапа выявлено, что наибольшая эффективность очистки сточных вод наблюдается при 4 часах выдержки и равна 91,2%.

Третий этап – выбор оптимальной температуры процесса. Обработка соляной кислотой 20% 2 грамм отхода, время выдержки составляет 4 часа, при температурах 40°C, 50°C, 60°C, 70°C, 80°C.

По результатам третьего этапа, оптимальная температура нагрева составляет 80 °C, так как эффективность очистки равна 84,6%.



Четвертый этап – определение массового соотношения кислоты к отходу. Обработка соляной кислоты 20% отхода в количестве 0,5 грамм, 1 грамм, 1,5 грамма, 2 грамма, время взаимодействия 4 часа, при температуре 80°C.

По результатам четвертого этапа выявлено, что повторной обработке подвергается только масса отхода равная 2 граммам, так как масса которая перешла в раствор составляет 0,8957 грамм, остаток составляет 1,1043 грамма

Пятый этап – повторная обработка осадка. Обработка соляной кислотой 20% 2 грамм отхода, время выдержки составляет 4 часа, при температурах 80°C.

Шестой этап – пробное коагулирование. Пробное коагулирование проводят на установке, представляющей собой штативы с 6-ю цилиндрами объемом 100 мл. В стакан наливают 80 мл сточной воды и добавляют объем коагулянта в диапазоне 20–300 мг/л. После перемешивания в сточную воду порциями добавляют раствор щелочи, после чего измеряют pH смеси.

По результатам шестого этапа исследования, можно сделать вывод, что оптимальная доза коагулянта составляет 2,7 мг/л, при времени реагирования 1 час.

Взаимодействие пыли железосодержащей без вредных примесей 2 грамма с соляной кислотой концентрации 20%, при времени контактирования равном 4 часа и температуре 80°C образуется коагулянт, лучший по своим характеристикам. Оптимальная доза коагулянта составляет 2,7 мг/л, так как достигается эффективность очистки равная 98,5%.

#### **Библиографический список:**

1. Об обращении с отходами: Закон Республики Беларусь, 20 июля 2007 г., № 271-3: в ред. Закона Республики Беларусь от 10.05.2019 г., № 186-3 // (Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь). – Минск, 2023.

2. Об утверждении классификатора отходов, образующихся в Республике Беларусь: Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, 8 ноября 2007 г., № 85: в ред. Постановления Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 09.09.2019 г., № 3-Г // (Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь). – Минск, 2023.



УДК 504.064.36

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ И МЕТОДЫ КОНСЕРВАЦИИ НАКОПЛЕННЫХ ОТХОДОВ ОБОГАЩЕНИЯ СУЛЬФИДНЫХ РУД**

**Нуреев Р. Р.,**

**Научный руководитель Пашкевич М. А.**

*Санкт-Петербургский горный университет императрицы  
Екатерины II, Россия*

*Рассмотрены варианты ликвидации накопленного экологического ущерба Карабашского медеплавильного комбината (в н. вр. АО «Карабаишмедь»)*

Горноперерабатывающая отрасль минерально-сырьевого комплекса, с точки зрения воздействия антропогенной нагрузки на компоненты среды, на сегодняшний день, является одной из самых «грязных» отраслей производства, что обусловлено, во-первых, значительными объемами производства, а во-вторых, комплексным характером антропогенной нагрузки на компоненты ОС. В данной работе рассмотрено воздействие накопленных отходов обогащения Карабашского медеплавильного комбината на компоненты гидросферы. В результате проведенных инженерно-экологических изысканий были получены данные, доказывающие, что накопленные отходы обогащения медных руд оказывают катастрофическое воздействие на ручей Рыжий и реку Сак-Элга.

За время работы Карабашского медеплавильного завода в районе его воздействия сформировалось три основных источника накопленного экологического ущерба: затопленные рудники, техногенные пустоши, складированные отходы обогащения сульфидных руд, из которых последние заслуживают особого внимания, являясь источником наибольшей антропогенной нагрузки на среду комплексного характера.

Объектами данного накопленного ущерба выступают, в настоящее время, два нерекультивированных хвостохранилища Карабашского медеплавильного завода - хвостохранилища №3 и №4, формировавшиеся с 1958 по 1990 гг. (Рисунок 1).

Мониторинговые исследования показали, что в водных объектах, находящихся в зоне влияния отходов обогащения медной руды, имеют место существенные превышения ПДК по ряду элементов. Это позволяет сделать вывод о том, что разгружаемые сточные воды хвостохранилищ №3 и №4 загрязняют поверхностные водотоки тяжелыми



металлами. Таким образом, в ручье Рыжий наблюдаются значительные превышения ПДК по ряду металлов, таких как Cu (более чем в 10000), Zn (более чем в 5000), Fe (более чем в 3900) и др. (Таблица 1).



- Рис. 1. Карта отбора проб воды**
- ◆ - граница хвостохранилища;
  - ◆ - граница ручья Рыжий;
  - ◆ - граница хвостохранилища №4;
  - ◆ - граница города;
  - ◆ - граница реки Сак-Элга;
  - - точки отбора проб воды.

Также, можно отметить, что вне зоны влияния отходов обогащения природная вода характеризуется как слабощелочная среда, с pH порядка 7,5, а после впадения в реку ручья Рыжий, формируемого дренажными водами хвостохранилища №3, pH воды снижается до значений 4-5. Инфильтрационные воды хвостохранилища №4, разгружающиеся далее по течению реки, снижают pH речных вод до 3-3,5.

Помимо мониторинговых исследований объектов гидросферы, был произведен отбор проб хвостов от поверхности хвостохранилища до глубины четырех метров с целью оценки содержания полезных

компонентов и выявления зависимости их концентраций от глубины. (Таблица 2).

**Таблица 1.**

Массовая концентрация металлов в пробах воды, мг/дм<sup>3</sup>

Проба	Ca	К конт.	Fe	К конт.	Mg	К конт.	Na	К конт.
1	520	2,8	1460	14600	783	19575	155	0,8
2	67	0,4	15,1	151	69	1,7	234	1,9
3	99	0,5	2,4	24	27	0,7	164	1,4
4	59	0,3	1,6	16	22	0,5	65	0,5
5	148	0,8	42	420	160	4	56	0,4
6	519	2,8	855	8550	650	16,2	189	1,6
Проба	Cu	К конт.	Zn	К конт.	Mn	К конт.	Sr	К конт.
1	61	61000	153	15300	58	5800	1,7	4,2
2	0,9	900	3,9	390	3,2	320	0,3	0,7
3	1,2	1200	0,4	40	0,9	90	0,2	0,5
4	0,7	700	0,1	10	0,1	10	0,2	0,5
5	1,9	1900	6,5	650	6,6	660	0,4	1
6	52	52000	138	13800	61	6100	3,3	8,25

В ходе лабораторных анализов была выявлена закономерность увеличения концентрации цветных металлов с глубиной залегания. Результаты лабораторных исследований отобранных проб хвостов обогащения показали высокие концентрации цветных металлов на глубине от двух до четырёх и более метров от поверхности: Cu – 5500 г/т; Au – 0,87 г/т; Ag – 14,6 г/т. (Рисунок 2)

Данные результаты позволяют рассматривать накопленные отходы обогащения в качестве вторичного источника полезных ископаемых, таких как медь, золото и серебро.

Для оценки возможности использования техногенных отходов в качестве вторичного ресурса, был поставлен эксперимент, включающий в себя обработку хвостов методом кислотного выщелачивания. Коэффициент извлечения полезного компонента по меди составил 43,7%; по цинку – 88%, в то время как извлечение данных металлов из концентрата на обогатительной фабрике достигает 99%. Полученные данные свидетельствуют о том, что в настоящий момент вторичная пе-



реработка нецелесообразна и требуется создания комплексной технологии по минимизации негативного воздействия методами рекультивации и консервации.

Таблица 2.

Анализ отобранных проб хвостов обогащения, кг/т

Глубина, м	Хвостохранилище №3			Хвостохранилище №4		
	0,5	1	2	1	2	4
<b>SO<sub>3</sub></b>	441,9	407,2	440,3	252,1	331,3	366,9
<b>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	263,3	265,1	271,2	166,6	207,9	195,9
<b>SiO<sub>2</sub></b>	194,2	201,5	167,5	388,7	300,1	265,9
<b>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	52,6	56,8	57,8	12,4	83,9	108,8
<b>CaO</b>	21,4	30,9	25,8	36,6	26,3	19,1
<b>K<sub>2</sub>O</b>	10,1	10,0	8,2	17,3	12,6	15,1
<b>BaO</b>	5,9	5,1	5,1	5,3	8,3	4,5
<b>TiO<sub>2</sub></b>	1,5	2,2	1,3	3,3	2,6	1,8
<b>ZnO</b>	1,4	1,8	1,5	0,9	0,9	0,5
<b>As<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,3	0,5	0,6	0,6	0,35	0,2
<b>PbO</b>	0,3	0,3	0,3	0,1	0,31	0,2
<b>ZrO<sub>2</sub></b>	0,1	0,1	0,06	0,1	0,1	0,08
<b>SrO</b>	0,07	0,07	0,06	0,08	0,1	0,06
<b>MgO</b>	2,8	9,9	9,2	16,2	16,9	12,6
<b>Цветные металлы, г/т</b>						
Глубина, м	0,5	1	2	1	2	4
<b>Cu</b>	884,8	3732,4	5526,6	1916,5	2459,2	4464
<b>Au</b>	0,77	0,82	0,87	0,19	1,17	0,49
<b>Ag</b>	9,76	11,33	14,59	1,83	2,01	7,42

В качестве наиболее эффективного и экономически целесообразного комплексного решения предлагается совместить методы консервации и рекультивации рассмотренных техногенных массивов. Консервация хвостохранилища предполагает создание гидроизолирующего слоя по всей поверхности накопленных отходов обогащения, на котором будет проводиться дальнейший этап рекультивации. В дан-

ном случае, гидроизолирующим материалом может выступать смесь из измельченного печного шлака, бентонита и полимерной составляющей для уменьшения коэффициента фильтрации. Далее на подготовленный гидроизолирующий материал наносится почвенно-растительный слой с дальнейшим посевом смеси многолетних трав.

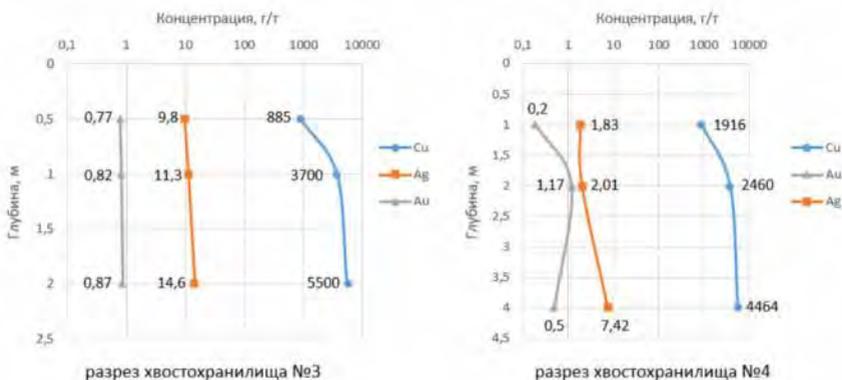


Рис. 2. Распределение элементов по разрезу хвостохранилищ

Разработанное решение минимизирует объем инфильтрационных вод от хвостохранилищ, поступающих в подземные воды и ближайшие поверхностные водотоки, а также предотвращает миграцию цветных металлов с территории потенциального техногенного месторождения.



УДК 504.03

## УЛУЧШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ В ГОРОДЕ ТУЛА ПУТЕМ СОЗДАНИЯ БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Андреева П.В., Шамина М.А.

Научный руководитель Морозова Л.А.

Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

*Исследуемую ситуацию можно охарактеризовать, как улучшение экологической обстановки в городе Тула путем создания ботанического сада. Экология города является очень ак-*



*туальной темой для промышленных городов, таких как Тула, по причине обилия транспорта и заводских выбросов.*

*Ключевые слова: дизайн, экология, природные ресурсы, ботаника.*

Экологическая обстановка в Тульской области давно считается напряженной, а уровень загрязнения окружающей среды – официально постоянно высоким. Область пострадала от аварии на Чернобыльской АЭС, здесь расположено множество промышленных предприятий, загрязняющих воздух и воду региона. Качество воздуха в нем очень низкое, проблему в этом направлении могут решить зеленые насаждения.

Одним из решений данной проблемы может послужить создание ботанического сада в центре города.

Впервые связь между экономическим развитием и ухудшением экологии была выявлена еще в 1980 году. В «Стратегии ботанических садов по охране растений» прописано, что сады «экологически значимые ресурсы» и главный посредник между природой и городом [1].

Ботанический сад является искусственной экосистемой, которая улучшит экологическую обстановку города. Его роль можно разделить на следующие сферы.

С позиции охраны и разнообразия растительного мира ботанический сад играет решающую роль в сохранении флоры, представляя условия и важные ресурсы для растений, которые могут пострадать в результате развития города.

С точки зрения качества воздуха растения, находящиеся в ботаническом саду, поглощают углекислый газ выделяя кислород. Это помогает бороться с загрязнением воздуха, особенно в городах, где уровень автомобильного движения крайне высок.

Также ботанический сад представляет собой зеленую городскую зону, которая допускает смягчение урбанизированной среды. Зеленые зоны улучшают внешний вид города, создают приятную обстановку для отдыха и положительно влияют на психологическое состояние горожан.

С позиции образования ботанические сады предоставляют возможность обучения, например, организации экскурсий для школьников, проведения лекций и других мероприятий подобного характера.

По сути, ботанический сад является фактором улучшения экологии города, обеспечения сохранения растительного мира, очищения воздуха, создания зеленых зон. Все это играет огромную роль в создании здоровой и устойчивой городской среды. Конкурентов у ботанического сада в Туле на данный момент нет, он отлично впишется в уже существующую туристическую среду нашего города наравне с парка-

ми (например, Белоусовским, Комсомольским и др.), Казанской набережной, «Экзотариумом» и т.д.

Ботанические сады помогут сберечь биологическое разнообразие, сохраняют редкие и помогут вывести новые виды растений.

Тула растет, застраивается и активно развивается. Важно уделять внимание экологической обстановке города, в котором мы живем. Ботанический сад поможет снизить экологическую нагрузку на территорию и повысить качество жизни горожан. Для строительства можно найти подходящее место (например, заброшенный завод). Важно учесть географическую доступность места, например, остановки общественного транспорта и парковки будут одним из основных критериев посещения сада.

Для населения можно организовать тематические программы, например, мастер-классы по уходу за растениями и изучению их особенностей для пенсионеров, беседы о необычных представителях флоры для школьников, фотосессии для молодежи. Ботанический сад может сотрудничать с школами/лицеями и институтами Тулы, проводя тематические занятия и интересные лекции. Также для художников и иллюстраторов можно организовать кружки на базе сада, где учащиеся смогут рисовать растения с натуры. Для участников СВО с посттравматическим стрессовым расстройством можно организовать специальные комнаты с гамаками и фоновой музыкой [13]. Вход для них будет бесплатный, также в рамках программы по реабилитации участников СВО будут работать психологи. Это будет действительно хорошей возможностью оказать реальную помощь военным и станет уникальной особенностью ботанического сада. Также ботанический сад со своими арт-пространствами и мероприятиями станет источником вдохновения и притяжения для туристов.

Проект ботанического сада является дорогостоящим, но вложенные средства действительно принесут пользу городу.

Попытки построить в Туле ботанический сад предпринимались уже неоднократно. В 1995 году был разработан «Проект участка первой очереди Демидовского мемориального ботанического сада в г. Тула» на территории Демидовского комплекса, разработанный Московским государственным институтом леса. Но он не был реализован. Отсюда вывод, что ботанический сад действительно нужен городу и задумку нужно воплотить в реальность.

Расчет стоимости создания ботанического сада в Туле будет зависеть от множества факторов: размера сада, его местоположения, видов растений, инфраструктуры и количества персонала.



Выбор территории оказывает значительное влияние на стоимость проекта, которая напрямую зависит от местоположения участка. Также необходимо разработать детальный проект ботанического сада, включая план, ландшафтный дизайн и архитектурные элементы.

Стоит обратить особое внимание на выбор растений, их покупку, транспортировку и посадку, что тоже представляет собой существенную статью расходов.

Параллельно необходимо развивать и инфраструктуру территории, включая строительство дорожек, мостов, прудов, проведение водопровода, канализации, электричества и других коммуникаций, строительство сервисных зданий, необходимых для ухода за растениями, лабораторий и офисов. Также не стоит забывать про закупку оборудования и инструментов для садоводства, систем автоматического полива и т.д.

Конечно же, стоит учесть и заработную плату садоводов, ботаников, архитекторов и другого персонала.

Обслуживание и управление ботаническим садом (например, уход за растениями, проведение мероприятий и привлечение посетителей) также требует больших вложений.

Помимо этого, необходимо закладывать в бюджет средства на рекламу и маркетинг.



Рис. 1. Вариант проекта Тульского ботанического сада

Стоимость создания ботанического сада будет значительно варьироваться в зависимости от данных факторов. Рекомендуется провести детальное обследование и разработать бизнес-план, чтобы определить примерный диапазон стоимости проекта. Кроме того, важно учесть источники финансирования, такие как государственные гранты, частные инвестиции, пожертвования, помощь со стороны администрации Тулы и т.д.

Таким образом, для гостей и жителей Тулы ботанический сад может стать уголком психологического спокойствия и эмоциональной разгрузки, новым необычным местом, где всегда интересно и комфортно (т.к. на территории поддерживаются определенные климатические условия). Данный проект является креативным способом сделать жизнь туляков и туристов намного интереснее и здоровее.

#### **Библиографический список:**

1. Интернет-ресурс: научная статья «Экологические ресурсы ботанических садов: связь биоразнообразия и общества» В.Я. Кузеванов, С. В. Сизых <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologicheskie-resursy-botanicheskikh-sadov-svyaz-bioraznoobraziya-i-obschestva/viewer>.
2. Основы проектной деятельности: метод. указания / Минобрнауки России, Ом. гос. техн. ун-т; сост.: А. И. Блесман, К. Н. Полещенко, Н. А. Семенюк, А. А. Теплоухов. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2021.
3. Какие мероприятия реализуются в Тульской области для улучшения окружающей среды. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://tulapressa.ru/2023/02/kakie-meropriyatiya-realizuyutsya-v-tulskoj-oblasti-dlya-uluchsheniya-okruzhayushhej-sredy/> – Загл. с экрана.
4. Заводы Тулы. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://urban3p.ru/object3720> – Загл. с экрана.
5. Психотерапевтическая реабилитация после СВО. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://imin.clinic/blog/psikhoterapevticheskaya-reabilitatsiya-posle-svo/> – Загл. с экрана.
6. Область, где не ровно дышится. В Туле обсудили экологические проблемы. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://tula.aif.ru/society/oblast\\_gde\\_ne\\_rovno\\_dyshitsya\\_v\\_tule\\_obsudili\\_ekologicheskie\\_problemy](https://tula.aif.ru/society/oblast_gde_ne_rovno_dyshitsya_v_tule_obsudili_ekologicheskie_problemy) – Загл. с экрана.
7. Экологические проблемы современности. Тульская область: внешние и внутренние экологические проблемы. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://просяма.pdf/problematika/ekologiya-tulskoj-oblasti.html?utm\\_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F](https://просяма.pdf/problematika/ekologiya-tulskoj-oblasti.html?utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F) – Загл. с экрана.
8. Ежегодный доклад об экологической ситуации в Тульской области. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://npatula.ru/other> – Загл. с экрана.
9. Как жители заботятся об экологии Тульской области? [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://tula.aif.ru/society/chisto\\_srobotano\\_kak\\_zhiteli\\_zabotvatsya\\_ob\\_ekologii\\_tulskoy\\_oblasti](https://tula.aif.ru/society/chisto_srobotano_kak_zhiteli_zabotvatsya_ob_ekologii_tulskoy_oblasti) – Загл. с экрана.
10. Экологически неблагополучные районы Тульской области. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://studopedia.ru/21\\_66261\\_ekologicheski-neblagopoluchnie-rayoni-tulskoj-oblasti.html](https://studopedia.ru/21_66261_ekologicheski-neblagopoluchnie-rayoni-tulskoj-oblasti.html) – Загл. с экрана.



11. Экология. Тульская область. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://nsportal.ru/user/894783/page/ekologiya-tulskaya-oblast> – Загл. с экрана.
12. Инновационный проект «Сенсорная релакс-комната». [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://pandia.ru/text/80/614/95271.php> – Загл. с экрана.
13. Качество воздуха в Тульской области. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://dzen.ru/a/WyOAI1HO0OCpW0ua> – Загл. с экрана.



УДК 504.05

## АКТУАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ГОДНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ МОНГОЛИИ

**Батжаргал Ганчулуун**

**Научный руководитель Морзак Г.И.**

*Белорусский национальный технический университет*

*Республика Беларусь*

*Обеспеченность Монголии запасами углей позволяет рассматривать их как основной источник топлива на перспективу. Уголь относится к основному виду топлива в энергетическом секторе страны. Исследования основаны на данных Национального статистического управления Монголии. Исследования проведены с применением методов системного анализа. В статье показана роль угля в энергетическом обеспечении страны. Приведены характеристики углей основных месторождений. Производственную деятельность предприятий горнодобывающей отрасли необходимо рассматривать как многофакторный источник воздействий на природную среду. Показаны основные экологические проблемы угольной отрасли Монголии и положительное влияние темпов добычи и переработки угля на эколого-экономическое и социальное развитие страны.*

*Ключевые слова: угольный бассейн, угольные месторождения, запасы углей, качественные характеристики, экологические воздействия и проблемы, устойчивое развитие.*

Значительные запасы полезных ископаемых Монголии позволили ей войти в первую десятку государств по уровню геологоразведочные работы. От топливно-энергетических ресурсов зависит устойчивое функционирование экономики страны, поэтому развитие энергетической отрасли является определяющим направлением социально-экономического развития Монголии.

Природные запасы бурых и каменных углей в стране превышают 175 млрд. т., из которых около 32 млрд. т. разведанные запасы. Месторождения угля размещены равномерно по территории страны. Известно более 320 угольных месторождений и проявлений, относящихся к 15 аймакам Монголии (угольным бассейнам). Южный-Гоби, Чойр-Нялга, Чойр-Нялга, Орхон-Селенге и Сухе Батор относятся к наиболее крупным угольным бассейнам. Среди месторождений каменных углей к значимым по запасам относятся Таван-Толгой и Хартарбагатай, среди буроугольных - Тэвшин-Гоби, Шарын-Гол, Овдук-Худук, Цай-дан, Бага-Нур и Тугрик-Нур. В центральной части и на территориях западного экономического районов Монголии ведется добыча длиннопламенного и газового углей, добыча коксующегося угля - на месторождениях «Табунтолгойское» и «Ухаахудаг».

Для собственных энергетических нужд разрабатываются и эксплуатируются месторождения бурых углей, а месторождения каменных (коксующихся) углей используются в основном для экспертных услуг. Объемы используемого твердого топлива в качестве энергетического ресурса в народном хозяйстве определяются характеристиками его энергоёмкости. Характеристики и запасы углей основных месторождений Монголии приведены в таблице 1[1, 2].

**Таблица 1**

Характеристики и запасы углей основных угольных месторождений Монголии

Месторождение	Вид угля	Запасы, млн. т.	Качественные характеристики			
			зольность, %	влажность, %	содержание серы, %	теплота сгорания, ккал/кг
Тавантолгой	Коксующийся	6500	20	32,5	0,5	8000
Нарин Сукхант	Каменный	125,5	5,0–30,2	28,3–40,4	0,16–0,8	6680
Шивее-Обо	Бурый	600	40	43	0,53	3000
Тевшин-Гоби	Бурый	960	22	45	1	3000
Багануур	Бурый	599,8	12,9	43,3	0,5	3500
Улаан-Обоо	Каменный	129,9	10,0–23,7	39,9–52,3	0,13–0,5	7250
Талбулаг	Бурый	421,3	20	47	0,8	2500



Вклад угля в общем использовании природных энергоресурсов достигает 80%, далее располагаются нефть и нефтепродукты (15–25%), гидроэнергия и ветроэнергия (0,1%). Данные о темпе добычи углей в Монголии представлены в таблице 2 [3].

Таблица 2

Темпы добычи угля в Монголии

Наименование	Единица измерения	Год					Доля в мире, %
		2000	2006	2010	2015	2019	
Уголь	млн. т.	5,0	7,9	25,2	24,2	55,8	7,0

Деятельность предприятий горнодобывающей отрасли необходимо рассматривать как многофакторный источник воздействий на природную среду. Технологии добычи, обогащения и переработки полезного ископаемого оказывают значительное отрицательное воздействие на природные компоненты.

Нарастание темпов добычи и вовлечения полезных ископаемых в экономический комплекс страны приводит к изменениям качественных характеристик состояния окружающей среды. Повсеместно в районах добычи угля наблюдаются деформационные изменения в слоях литосферы, в нарушениях водного режима ландшафтов, в засоленности почв, в повышении уровня загрязненности водных объектов, в высоком содержании загрязняющих веществ в воздухе, в снижении площадей сельскохозяйственных угодий и др.

Проведение взрывных и вскрышных работ приводит к существенному изменению состава поверхностных вод. Ощутимое негативное действие на объекты гидросферы оказывают отработанные карьерные и шахтные воды предприятий добывающей промышленности. В результате в поверхностные и подземные воды попадают кислые и минерализованные сточные воды, что пагубно влияют на экологическое состояние гидросферы.

Наибольшие масштабы загрязнения атмосферного воздуха происходят при проведении взрывных карьерных работ, при бурении взрывных скважин, при эксплуатации внутрикарьерных дорог. Объемы выбросов загрязняющих веществ от предприятий угольной промышленности способны изменять качественные характеристики атмосферного воздуха на расстоянии до десятков километров, что приводит

к изменениям темпов развития растительного и животного разнообразия, состоянию здоровья людей, уровню их работоспособности и продолжительность жизни.

В районах добычи угля происходит изъятие из сельскохозяйственного оборота земель из-за значительного изменения их структуры и состава, что приводит к снижению их плодородия. Существенные изменения в окружающей среде наблюдаются в местах террикоников и отвалов вскрышных пород, в местах размещения промплощадки и прокладок транспортных коммуникаций.

От объемов производств горнодобывающих предприятий, применяемых технологий зависят масштабы отрицательных изменений в окружающей природной среде – возрастают/снижаются притоки шахтных/карьерных вод, объемы вскрышных /вмещающих пород, размеры территорий нарушенных земельных угодий, санитарно-гигиеническое состояние атмосферного воздуха и др.

Основными экологическими проблемами угольной отрасли Монголии являются:

1. Низкие темпы обновления основных фондов угледобывающих предприятий, физический износ оборудования.
2. Низкий уровень развития технологий в угольной отрасли, их неэффективность с экологической точки.
3. Недостаточно развитая транспортная инфраструктура.
4. Нехватка высококвалифицированных специалистов, низкая обеспеченность безопасного уровня производства, высокая социальная напряженности в регионах угольных бассейнов.
5. Снижение качественных показателей состояния воздушного бассейна, гидросферы и литосферы.
6. Деградация земель, пастбищ, выброс пыли, миграция людей и животных вследствие появления большого количество ответвлений дорог при транспортировке горных пород и углей.
7. Снижение объемов водных ресурсов, водности озер, качества питьевой воды в регионах проведения горных работ.

Приоритетным направлением повышения благосостояния страны является внедрение политики устойчивого развития Монголии и ее успешная реализация. Согласно Концепции устойчивого развития Монголии до 2030 г. [4], одним из главных показателей, которого необходимо достигнуть является обеспечение экологического баланса всех территорий страны и войти в рейтинг первых 30 стран по экологической эффективности. Устранение разницы в уровнях социально-экономического, экологического и территориального, развития Мон-



голии станет главным достижением в реализации концепции устойчивого развития [5].

Горнодобывающая промышленность составляет около 24 % ВВП Монголии, 60 % от объема промышленного производства и 80 % совокупного экспорта, хотя в ней занято около 2 % общей рабочей силы страны [2]. Нарастивание темпов добычи и переработки угля может оказать положительное влияние на эколого-экономическое и социальное развитие страны по средствам:

- увеличения ВВП, роста доходов от занятости и др.;
- дополнительных рабочих мест, расширение сферы социальных услуг, видов деятельности;
- рационального использования природных ресурсов, снижения нагрузки на атмосферу, гидросферу, литосферу и т. д. [1].

Проведение геологоразведочных работ, разработка и эксплуатация угольных месторождений должно базироваться на эколого-экономической обоснованности и оправданности экономических затрат.

Таким образом, эффективное и эколого-обоснованное использования запасов угля Монголии должно основываться на рациональном использовании угольных бассейнов в соответствии с принципами устойчивого социально-ориентированного развития и роста экспортного потенциала месторождений.

#### **Библиографический список**

1. Такайшвили Л.Н., Соколов А. Д., Батхуяг Содовын. Перспективы развития угольной энергетики Монголии //Вестник Иркутского государственного технического университета. Т. 23, №1, 2019.- С.137-147.
2. *Mongolian Statistical Information Service [Electronic resource]. URL: Service [www.1212.mn](http://www.1212.mn) (accessed 11 October 2023).*
3. *Промышленный сектор 2019. Национальное статистическое управление Монголии [Electronic resource]. URL: [https://1212.mn/tables.aspx?TBL\\_ID=DT\\_NSQ\\_1100\\_002V2](https://1212.mn/tables.aspx?TBL_ID=DT_NSQ_1100_002V2) (accessed 11 October 2023).*
4. *Mongolia's National Report «Managing the Transition from the Millennium Development Goals to the Sustainable Development Goals». 2015. – URL: [http://www.un.org/en/ecosoc/newfunct/pdf/15/nrp\\_mongolia\\_report.pdf](http://www.un.org/en/ecosoc/newfunct/pdf/15/nrp_mongolia_report.pdf) (accessed 11 October 2023).*
5. Амарсанаа С., Алентьева Н. Г., Плисецкий Е. Л., Шедько Ю.Н. Политика государственного регулирования устойчивого развития промышленности Монголии. //Управленческие науки. Т.10, №4, 2020. С.23-36.



УДК 332.77

## **ПРИНЦИПЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

**Хвостова О.А., Трофимова А.Р., Алтухов П.В.**

**Научный руководитель: Новикова Т.М.**

*Юго-западный государственный университет, Курск, Россия*

*Данная тема рассматривает принципы рационального природопользования, которые ориентированы на эффективное использование природных ресурсов с учетом сохранения их долгосрочной устойчивости. В аннотации представлены ключевые принципы и подходы к рациональному природопользованию.*

Рациональное природопользование – это подход к использованию природных ресурсов, основанный на принципах экономической эффективности, экологической устойчивости и социальной справедливости. Он предполагает баланс между потребностями текущего поколения и способностью будущих поколений удовлетворять свои потребности.

В рамках рационального природопользования осуществляются следующие меры:

- Оценка и учет природных ресурсов;
- Планирование и регулирование использования ресурсов;
- Формирование эффективных механизмов управления;
- Применение современных технологий и методов;
- Сознательное потребление и отходы;
- Учет возможных влияний на окружающую среду;
- Вовлечение всех заинтересованных сторон;

Рациональное природопользование позволяет обеспечить устойчивое развитие, сохранение биоразнообразия и экологическую устойчивость природной среды, а также облегчить социальное развитие общества.

Принципы рационального природопользования являются основой устойчивого развития и сохранения окружающей среды. Эти принципы вызывают большой интерес и обсуждения в современном обществе, в связи с угрозами, которые нависают над природой и ее ресурсами.

Ниже представлены некоторые из ключевых принципов рационального природопользования:

1. Стабильность и сохранение биоразнообразия: Этот принцип подразумевает сохранение и улучшение разнообразия видов животных



и растительных организмов. Это также относится к сохранению генетического разнообразия и эволюционного потенциала в природных экосистемах.

2. Учет потребностей будущих поколений: Рациональное использование природных ресурсов должно учитывать потребности будущих поколений. Это означает, что мы должны использовать ресурсы таким образом, чтобы они сохранялись для будущих поколений и не наносили непоправимого вреда природной среде.

3. Эффективное использование ресурсов: Принцип эффективного использования ресурсов подразумевает оптимальное использование природных ресурсов, чтобы минимизировать потери и максимизировать выход продукта. Это может включать использование инновационных технологий и методов производства, чтобы сократить первичное потребление ресурсов.

4. Защита экосистемных услуг: Рациональное природопользование должно учитывать важность экосистемных услуг, которые предоставляют природные экосистемы. Экосистемные услуги включают такие вещи, как предоставление питьевой воды, регулирование климата, почвообразование и др. Природопользование должно обеспечивать сохранение и улучшение этих услуг, чтобы обеспечить долгосрочную устойчивость.

5. Справедливое распределение ресурсов: Рациональное природопользование должно быть справедливым и учитывать интересы всех заинтересованных сторон. Это означает, что ресурсы должны быть использованы таким образом, чтобы не создавать неравенство или обременение для определенных групп населения.

6. Экономическая эффективность: использование ресурсов должно быть организовано таким образом, чтобы обеспечить максимальную экономическую выгоду при минимальных затратах.

7. Экологическая устойчивость: природные ресурсы должны использоваться без вреда для экосистемы, соблюдая баланс взаимосвязей и взаимодействий в природной среде.

8. Социальная справедливость: при использовании природных ресурсов необходимо учитывать интересы всех участников общества и обеспечивать равный доступ к ресурсам.

9. Принцип предотвращения и предоставления возмещения ущерба: природопользователь должен не только предотвращать возможные негативные последствия своей деятельности, но и компенсировать вред, причиненный природным ресурсам или экосистемам.

10. Принцип предупреждения: природопользователь должен предупреждать возможные негативные последствия своей деятельности и принимать меры для их предотвращения.

Рациональное природопользование в кадастровой деятельности означает эффективное и устойчивое использование земельных ресурсов, учитывая потребности общества и сохранение окружающей среды. В кадастровой деятельности природопользование осуществляется путем определения, описания и регистрации прав на земельные участки и другие объекты недвижимости. Рациональное использование природных ресурсов в кадастровой деятельности основано на следующих принципах:

1. Учет потребностей общества: при проведении кадастровых работ необходимо учитывать потребности общества в различных целях использования земельных участков, таких как сельскохозяйственное производство, промышленность, жилая застройка и т.д. Это позволяет оптимально использовать земельные ресурсы и предотвращать их нерациональное использование.

2. Соблюдение экологических требований: при определении прав на земельные участки необходимо учитывать окружающую среду и соблюдать экологические требования. Например, при размещении промышленных объектов или строительстве жилой застройки необходимо учесть возможные негативные влияния на окружающую природную среду и минимизировать их.

3. Эффективное использование земель: при размещении объектов недвижимости необходимо выбирать оптимальное расположение, учитывая доступность инфраструктуры, социально-экономические факторы и другие критерии. Такое размещение позволяет достигнуть максимальной эффективности использования земли и снизить издержки.

4. Сохранение и защита природных ресурсов: при проведении кадастровых работ необходимо учитывать экологическую ценность природных объектов и принимать меры для их сохранения и защиты. Например, при определении границ земельных участков следует учитывать природоохранную зону, прилегающую к водным объектам или заповедникам.

Таким образом, рациональное природопользование в кадастровой деятельности способствует устойчивому развитию общества и сохранению окружающей среды. Это позволяет эффективно использовать земельные ресурсы, соблюдать экологические требования и обеспечить устойчивое развитие различных отраслей экономики.

Эти принципы рационального природопользования являются важными руководствами для достижения устойчивого развития и сохранения



природы. Применение этих принципов позволит нам успешно справиться с вызовами, связанными с изменением климата, утратой биоразнообразия и истощением природных ресурсов. Они являются основой для разработки и внедрения политик и практик, которые помогут нам обеспечить долгосрочное благосостояние нашей планеты и нас самих.

#### **Библиографический список**

1. Абеляшева Т.М. Оценка экологического состояния территории города Курска. //Ивестия Воронежского государственного педагогического университета. 2001. Т. 251. С. 147-150.
2. Абеляшева Т.М. Экологические и медико-социальные проблемы города Курска. /В книге: Географические идеи и концепции как инструмент познания окружающего мира. Тезисы XIV молодежной всероссийской научной конференции. 2001. С. 89-90.
3. Абеляшева Т.М. Здоровье населения как индикатор экологии городской среды города Курска//Вестник Воронежского отделения Русского географического общества. 2001. Т. 3. С. 99-100.
4. Абеляшева Т.М. Антропогенная нагрузка на городскую среду. /В сборнике: Наука и инновации в сельском хозяйстве. Материалы Международной научно-практической конференции. 2011. С. 86-88.
5. Никандрова Д.К., Новикова Т.М. Соотношение видов разрешенного использования классификатора и правил землепользования и застройки го-рода Курска. //В книге: Перспективы развития программных комплексов для расчета несущих систем зданий и сооружений. Сборник тезисов до-кладов бакалавров, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. 2015. С. 25-28.
6. Новикова Т.М. Кадастровая оценка уровня развития социально-бытовой инфраструктуры г. Курска//Ивестия Юго-Западного государственного университета. 2015. № 6 (63). С. 116-120.
7. Новикова Т.М. Бредихина Н.В. Анализ результатов Государственной кадастровой оценки 2016 года в Курской области//БСТ: Бюллетень строи-тельной техники. 2018. № 8 (1008). С. 46-49.
8. Новикова Т.М. Досудебное оспаривание кадастровой стоимости объектов недвижимости. // Недвижимость: экономика, управление. 2019. № 4. С. 85-89.
9. Новикова Т.М., Акулышин А.А. Кадастровая типизация городских земель. учебное пособие для студентов ЮЗГУ по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры, 08.03.01 «Строительство» / Курск, 2019
10. Новикова Т.М., Кузнецова Т.Л., Малышева Е. В. Судебное оспаривание кадастровой стоимости объектов недвижимости. // БСТ: Бюллетень строительной техники. 2020. N 7 (1031). С. 29-31.
11. Новикова Т.М., Волк А.П., Гвоздева Д.И. Анализ методики, результатов и возникших проблем при осуществлении Государственной кадастровой оценки объектов недвижимости 2020 года в отношении земель первого сегмента «Сельскохозяйственное использование» Курской области //БСТ: Бюллетень строительной техники. 2020. № 11 (1035). С. 48-52.
12. Новикова Т.М., Кривая Т.С. Становление кадастровой оценки объектов недвижимости в России. В сборнике: Молодежь и системная модернизация страны. сборник научных статей 5-й Международной научной конференции студентов и молодых ученых: в 6 томах. 2020. С. 144-148



УДК 504.05

## **ПЛАНИРОВОЧНЫЕ СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОТ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ВЫБРОСОВ**

**Людчик А.Н.**

**Научный руководитель Морзак Г.И.**

*Белорусский национальный технический университет  
Республика Беларусь*

*Показаны основные факторы, которые учитываются для обоснования размеров установления санитарно-защитной зоны предприятия. Приведен алгоритм разработки СЗЗ предприятия.*

Производственная деятельность предприятий основывается на потреблении природных ресурсов и приводит к негативным воздействиям через выбросы загрязняющих веществ, сброс промышленных стоков, обращения с отходами производства. Для минимизации этих воздействий применяются технические, планировочные, организационные способы защиты окружающей среды. Одним из таких методов является организация санитарно-защитной зоны предприятия (СЗЗ). Эта «буферная зона» размещается между промышленным объектом и территорией, где расположены жилые постройки с приусадебными участками, рекреационные территории, спортивные площадки. Она ограждает население от негативного воздействия промышленных и других инфраструктурных объектов.

Стратегическое назначение СЗЗ производственного объекта заключается:

1. в выполнении предприятием требований законодательных актов в области санитарно-эпидемиологического благополучия;
2. в определении параметров «буферной зоны», где нельзя размещать нормируемые территории;
3. в оценке и обосновании размера СЗЗ и принятии мер по снижению воздействий от производства;
4. оценке максимально разового воздействия физических, химических, биологических факторов на самочувствие населения;
5. оценке риска заболеваний или последствий для здоровья (при действии выявленных факторов за год).

Расчет показателя рассеивания загрязняющих веществ (ЗВ) в выбросах необходимо проводить для заключения об их опасности [1].

Основные факторы, которые влияют на степень рассеивания, представлены на рисунке 1.



Рис. 2. Факторы, влияющие на показатели рассеивания загрязняющих веществ

Внедрение наиболее доступных технологических методов в производственную деятельность предприятия благоприятно сказывается на качественном состоянии всех объектов природной среды.

При изменении размера СЗЗ производственного объекта необходимо учитывать:

1. вероятность эффекта суммации в атмосферном воздухе от производственных выбросов;
2. фоновые концентрации ЗВ в атмосферном воздухе, если значение их приземной концентрации в выбросах на границе СЗЗ и за ней превышают  $0,1 \text{ ПДК}_{\text{м.р.}}$ .

Предприятие разрабатывает дополнения/изменения в проект своей СЗЗ при изменении режима работы или внедрении нового технологического оборудования, так как это может привести к новым источникам шума или источникам выбросов ЗВ в атмосферный воздух, к изменению их качественных/количественных характеристик [2].

На рисунке 2 представлены факторы, которые учитываются при изменении размеров СЗЗ для действующих и проектируемых объектов.

Разработка СЗЗ предприятия носит комплексный характер и включает последовательные процедуры (рис.3).

Комплекс мероприятий, гарантирующих защиту атмосферного воздуха при эксплуатации промышленных предприятий, включает:

- внедрение в процессе эксплуатации очистных сооружений;
- постоянный контроль эффективности работой очистных устройств;

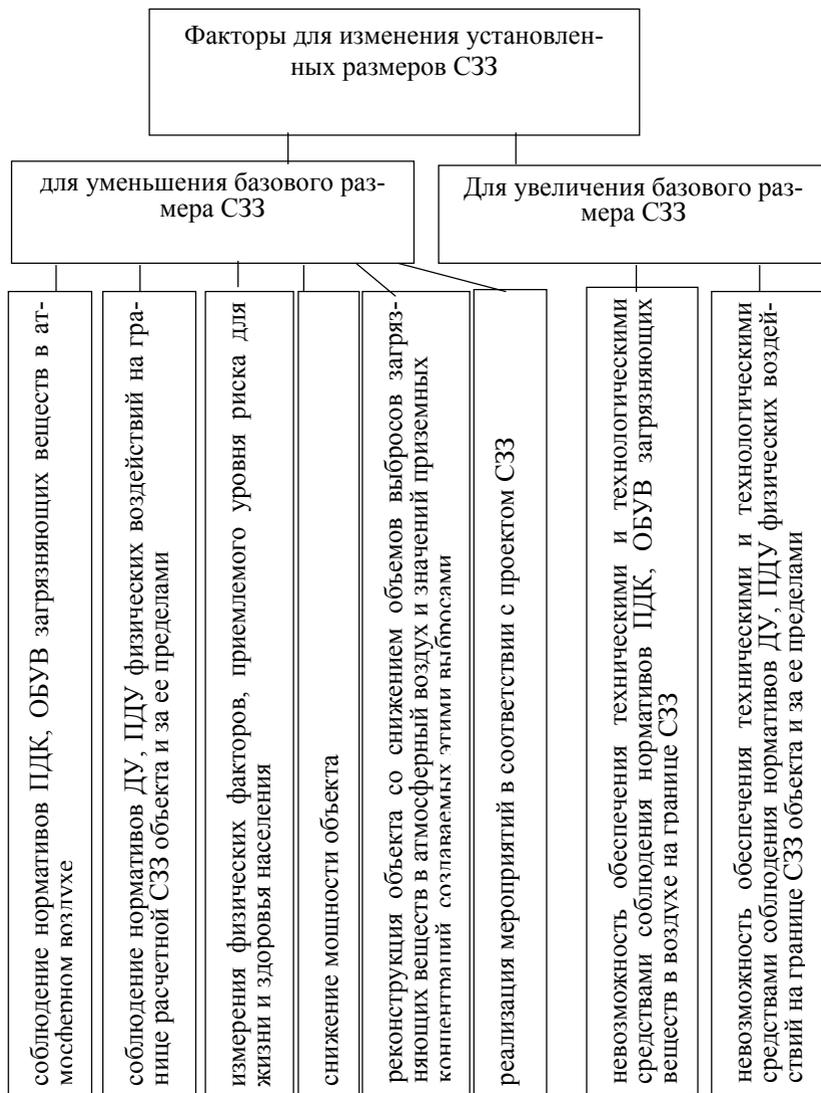


Рис. 2. Факторы для изменения размеров СЗЗ

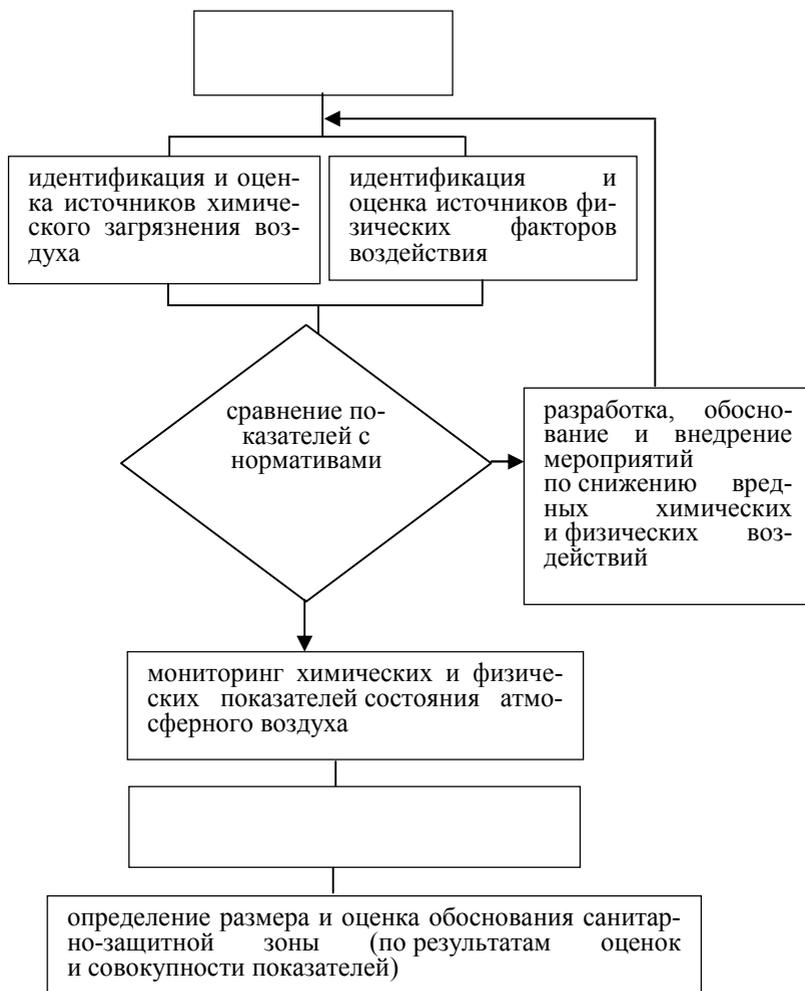


Рис. 3. Процедура разработки СЗЗ предприятия

– регулярность проведения ППР газоочистного оборудования, осмотр и чистка газоходов, недопущение роста выбросов загрязняющих веществ в атмосферу;

– разработка и своевременное выполнение мероприятий по устранению выявленных нарушений в работе технологического оборудования и при аварийных ситуациях и инцидентах;

- минимизация выбросов и возможных залповых выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях;
- переход на экологически безопасное сырье и топливо, создание резервного их объема;
- минимизация залповых выбросов загрязняющих веществ;
- внедрение автоматизированных высокочувствительных методов и средств контроля безопасной работы технологического и природоохранного оборудования;
- максимально возможный переход на вторичные материальные и энергетические ресурсы.

Обоснованность производственным объектом расчета параметров СЗЗ является гарантией соблюдения гигиенических нормативов качественного состояния атмосферного воздуха на территории его воздействия.

***Библиографический список:***

1. Санитарные нормы и правила «Требования к санитарно-защитным зонам организаций, сооружений и иных объектов, оказывающих воздействие на здоровье человека и окружающую среду»: постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь 11.10.2017 № 91. - Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 27.10.2017, 8/32484. - 27с.

2. Специфические санитарно-эпидемиологические требования к установлению санитарно-защитных зон объектов, являющихся объектами воздействия на здоровье человека и окружающую среду: постановление Совета Министров Республики Беларусь 11.12.2019 № 847. - Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 17.12.2019, 5/47508. -23с.



УДК 504.052

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ УСТОЙЧИВОГО ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ**

**Голубец Е.М.**

**Научный руководитель Морзак Г.И.**

*Белорусский национальный технический университет  
Республика Беларусь*

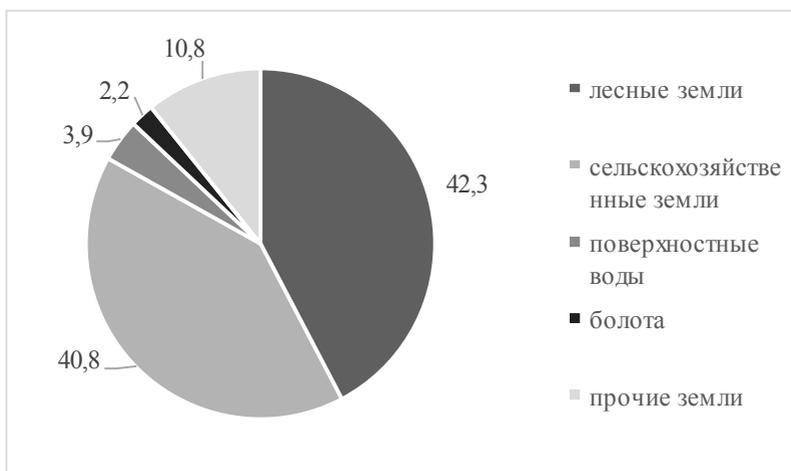
*На обеспечение устойчивого, эколого-экономически эффективного лесопользования оказывают влияние природные и антропогенные факторы. В статье показано, что для защиты леса должны разрабатываться и внедряться предупредительные и активные мероприятия. Методы лесопользования — это ряд*



*структурных и комплексных мероприятий, требующих больших ресурсов и финансовых средств.*

Республика Беларусь обладает значительными ресурсами растительного и животного мира. Для сохранения биологического и ландшафтного разнообразия создана сеть особо охраняемые природные территории, наибольшую долю в ней составляют лесные экосистемы. Лесные земли Республики Беларусь занимают 42,3% от ее земельного фонда (рис. 1), средняя лесистость территории по стране составляет 39,8 % [1]. Данные по развитию лесного фонда и его лесистости представлена в табл.1.

Стратегической целью развития лесного хозяйства является повышение ресурсного потенциала, обеспечение устойчивого, эколого-экономически эффективного, социально ориентированного лесопользования [2]. Для этого разрабатываются и внедряются мероприятия по обеспечению воспроизводства лесов, повышению их продуктивности, по их охране и рациональному использованию.



**Рис. 1. Структура земельного фонда Республики Беларусь**

Леса являются одним из основных возобновляемых природных ресурсов и важнейших национальных богатств. Белорусские леса находятся под постоянным воздействием неблагоприятных факторов окружающей среды. Периодически они подвергаются негативному влиянию ураганных и шквалистых ветров, вредных насекомых и болезней, засух, избыточного увлажнения и лесных пожаров. На рисунке 2 пока-

зано количество лесных пожаров и площади лесных земель, пройденных пожарами за период 2015–2021 гг.

**Таблица 1.**

Развитие лесного фонда Республики Беларусь

Годы	Общая площадь лесного фонда, тыс. га	Из нее покрытая лесом, тыс. га	Лесистость территории, процентов
2019	9 598,5	8 256,9	39,8
2020	9 620,9	8 280,3	39,9
2021	9 690,0	8 334,4	40,1
2022	9 706,9	8 333,2	40,1



**Рис. 2.** Динамика лесных пожаров и площадь лесных земель, пройденная пожарами

Классификация лесных пожаров приведена на рис 3. Низовой лесной пожар характеризуется распространением огня по напочвенному покрову и нижнему ярусу древостоя, верховой пожар охватывает листья, хвою, ветви, и всю крону, может охватить (в случае повального пожара) травяно-моховой покров почвы и подрост.

Для каждого вида пожаров применяются свои меры защиты, способствующие к недопущению распространения пламени очага пожара, тем самым создавая условия из неконтролируемого лесного пожара в контролируемый (рис. 4). Так для низового и верхового пожаров устанавливают противопожарную минерализованную полосу – искусственно созданная на поверхности земли полоса определенной ширины, очищенная от лесных горючих материалов до минерализованного слоя почвы. Такая защитная мера предназначена для локали-



зации огня и управления распространением низового пожара на большой территории. Устройство противопожарной минерализованной полосы дополняет другие виды методов защиты леса от пожаров. При встречном отжиге навстречу фронту пожара пускается встречный огонь, который сжигает горючие материалы. Отжиг производится от имеющихся на лесной площади рубежей: дорог, троп, речек, минерализованных полос и др. Такая мера позволяет увеличить ширину препятствия для возможного переброса огня, т. е. жертвуя определенной частью леса, можно избежать больших последствий. Противопожарный разрыв – это специально созданный разрыв/просека определенной ширины, очищенный от горючих материалов, с минерализованной полосой или дорогой с целью остановки фронта низового пожара и создания опорной линии для тушения верховых пожаров. Для остановки огня верховых пожаров применяют противопожарный заслон - структуру, состоящую из противопожарного разрыва с прилегающими полосами леса к его границам: очищенных от захламленности, хвойного подроста, подлеска, стволы деревьев очищены от нижних сучьев.

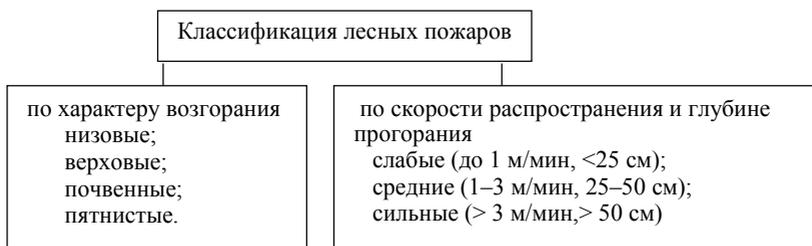


Рис. 3. Классификация лесных пожаров.

Противопожарное обустройство лесов заключается в создании противопожарных опушек (опушка из пожароустойчивых древесных/кустарниковых пород по периметру пожароопасных лесных массивов), противопожарных канав (искусственные противопожарные барьеры для сдерживания распространения пожара, глубина которых должна достигать минерального слоя или уровня грунтовых вод), пожарных водоемов (водные объекты, предназначенные для своевременного обеспечения водой пожарных машин и механизмов). К предварительным мерам по недопущению возникновения лесных пожаров относятся оповещение населения о пожароопасном периоде с помощью средств массовой информации, использования плакатов и вывесок о запретах и мерах предосторожности с огнем [3].

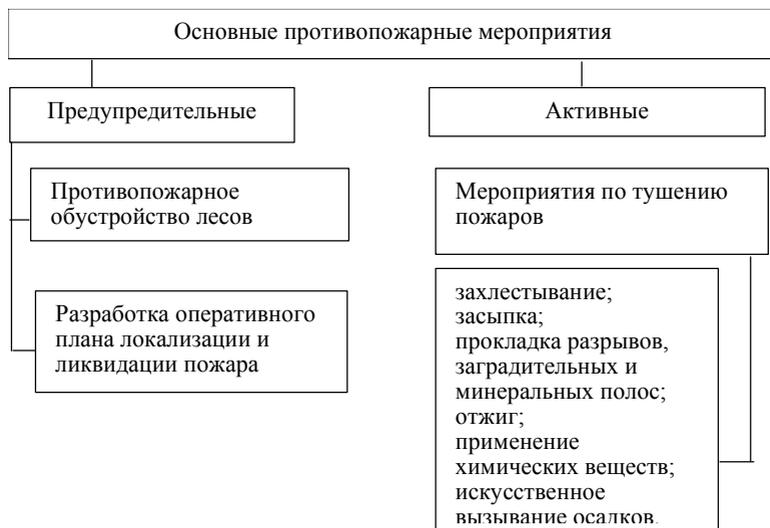


Рис. 4. Основные мероприятия по недопущению распространения лесных пожаров.

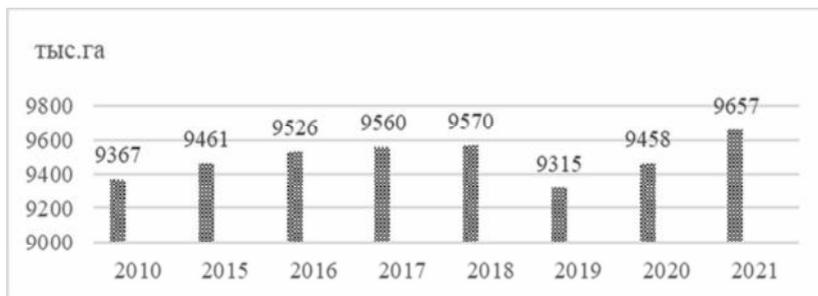


Рис. 5. Площади лесов, охраняемые от пожаров с помощью авиации.

Для защиты леса от пожаров не мало важен факт его своевременного обнаружения, что даст возможность для его локализации и тушения на стадии возгорания [4]. Для этих целей используются пожар-наблюдательные пункты, вышки, мачты, с возможностью установкой на них телекамер, что быстрее и точно позволит выявить очаг возгорания. В последние годы в связи с расширенными возможностями в сфере технологий, для обнаружения и тушения лесных пожаров применяются средства авиации и используются и беспилотные летательные аппараты. На рисунке 5 приведены данные по охраняемым площадям лесов от пожаров с помощью авиации.



Таким образом, для обеспечения экологически устойчивого лесопользования необходимо учитывать экологический потенциал лесов, мероприятия по сохранению лесов, экологические ограничения лесопользования, проектирование лесопользования. Методы лесопользования — это ряд структурных и комплексных мероприятий, требующих больших человеческих усилий и финансовых средств.

**Библиографический список:**

1. Статистический ежегодник Республики Беларусь / Нац. Стат. комитет Республики Беларусь. Минск: Нац. стат. комитет Респ. Беларусь, 2022.-374 с.
2. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года: протокол заседания Президиума Совета Министров Республики Беларусь, 2 мая 2017 г. №10. – Минск, 2017. – 48 с.
3. Баринов, А. В. Опасные природные процессы: учеб. / А. В. Баринов, В. А. Седнев, А. Б. Шевчук и др. — М.: Академия ГПС МЧС России, 2011. — 334 с.
4. Министрство лесного хозяйства Республики Беларусь: официальный сайт. – Минск – ULR: <https://mlh.by/our-main-activities/forestry/forests/>(дата обращения 15.10.2023).



УДК 628.349.08

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СПОСОБОВ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ ИОНОВ ЦИНКА

**Харитонов У.В.**

**Научный руководитель Цыганова А.А.**

*Белорусский национальный технический университет, Беларусь*

*В данной статье будут рассмотрены различные способы очистки сточных вод от ионов цинка, которые образуются в гальваническом производстве.*

*Ключевые слова: ионы цинка, методы очистки сточных вод, электрохимические методы, сорбционные, мембранные.*

Гальванические покрытия являются одним из эффективных методов защиты от коррозии, они также широко применяются для придания поверхности деталей ряда ценных специальных свойств [1].

После технологического процесса нанесения гальванического покрытия образуется большое количество сточных вод. Которые обра-

зуются после всех стадий технологического процесса. Сточные воды содержат такие загрязняющие вещества как: взвешенные вещества, нефтепродукты, ПАВ, ионы хрома шестивалентного, ионы железа, ионы кадмия, ионы меди, ионы цинка, ионы хрома трехвалентного, ионы кобальта, ионы свинца, фенолы, азот аммонийный, ионы хлоридов, нитратов, нитритов, фосфатов, сульфатов.

Большую опасность представляет высокие концентрации ионов цинка в сточных водах после гальванического производства.

В настоящее время существует несколько способов очистки сточных вод: ионообменный, сорбционный, электрохимический, реагентный и мембранный [2].

Ионообменная очистка применяется для извлечения из сточных вод металлов (цинка, меди, хрома, никеля, свинца, кадмия, ртути, марганца и т. д.), а также солей тяжелых, щелочных и щелочноземельных металлов. Данный метод очистки позволяет вернуться для повторного использования ценных веществ и также сохраняет высокую степень очистки.

Главным минусом ионообменного метода можно выделить: необходимость подачи на установки очистки заранее очищенных сточных вод от взвешенных веществ, Ионов железа, органических веществ и других загрязняющих веществ. [4]

Очистку сточных вод производят с помощью синтетических ионообменных смол (ионитов), представляющих собой практически нерастворимые в воде полимерные материалы, выпускаемые в виде гранул величиной 0,2-2 мм. В составе молекулы ионита имеется подвижный ион (катион или анион), способный в определенных условиях вступать в реакцию обмена с ионами аналогичного знака заряда, находящимися в водном растворе (сточной воде) [3].

Сорбционная очистка воды - физико-химические процессы поглощения растворенных в воде веществ поверхностью твердого вещества (сорбента), присутствующего в фильтре. В данном процессе происходит поглощение и концентрирование веществ из раствора на поверхности и в порах сорбентов.

Электрохимические методы на данный момент достаточно популярны методы очистки сточных вод. С данными методами можно добиться высоких степеней очистки. Самыми распространенными стали этекрокоагуляция и электрофлотация. [5]

Для электрохимической коагуляции используют электролизер с растворимыми электродами. При воздействии электрического тока в электролизере происходят следующие процессы: атомы металла на аноде превращаются в ионы с выделением электронов и растворяются



в воде. Вода разлагается на кислород и ионы водорода. На катоде происходит разложение молекул воды с выделением газообразного водорода и гидроксильного иона.

Электрофлотационная очистка основана на переносе взвешенных частиц из объема воды на ее поверхность пузырьками газов.  $H_2$  и  $O_2$  образуются на электродах. Благодаря высокой дисперсности пузырьки газа способны захватывать мельчайшие частицы вплоть до ионов. Загрязнения приобретают хлопьевидную форму и удаляются без особого труда [6].

Реагентный метод очистки сточных вод происходит за счет перехода ионов тяжелых металлов в нерастворимые соединения с помощью различных щелочных реагентов. Далее происходит осаждение сточных вод, для удаления образовавшегося осадка. Для этого используют отстойники, степени очистки в данных аппаратах составляет до 90%.

В настоящее время достаточно популярным реагентным способом очистки стал метод ферритизации.

В настоящее время наибольшую популярность набирает мембранный способ очистки сточных вод. В основе – применение мембран, способных задерживать большинство многовалентных катионов.

Вода очищается с помощью мембраны, на который идет под давлением. В результате ионы цинка не проникают сквозь поры мембраны. Метод позволяет полностью очистить воду от цинка. Но для такого способа обязательна предварительная подготовка в виде механических фильтров.

В области очистки стоков гальванического производства наибольшее применение нашли ультрафильтрация, обратный осмос (гиперфильтрация) [7].

Наилучшим методом очистки будет мембранный, а именно обратный осмос. У этого способа большая степень очистки сточных вод, так же появляется возможность повторного использования очищенной воды.

#### **Библиографический список:**

1. Вансовская К.М. Гальванические покрытия; Учеб. пособие для технических училищ. – Л.: Машиностроение, ленинградское отделение 1984. – 199 с.,ил.
2. Реагентная очистка сточных вод от ионов тяжелых металлов в гальваническом производстве [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <http://kvantmineral.com/stati/reagentnaya-ochistka-stochmyx-vod-ot-ionov-tyazhelyx-metallov.html/>– Дата доступа: 11.09.2023
3. Квант минерал [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <http://kvantmineral.com/stati/ionoobmennaya-ochistka-v-galvanicheskom-cexe.html#:~:text=%D0%8%D0%BE%D0%20>). – Дата доступа: 04.10.2023

4. Пимнева Л.А. Очистка сточных вод от токсичных тяжелых металлов // *Современные наукоемкие технологии*. – 2013. – № 2. – С. 99-101;

5. Яковлев С.В., Карелин Я.А., Ласков Ю.М., Воронов Ю.М. Очистка производственных сточных вод. М.: Стройиздат, 1979. 320 с

6. Яковлев С.В., Краснобородько И.Г., Рогов В.М. Технология электрохимической очистки воды. Л.: Стройиздат, 1987. 312 с.

7. Баймаханов М.Т. и др. Очистка и контроль сточных вод предприятий цветной металлургии. М.: Металлургия, 1983. 191 с.



УДК 665.61 : 628.16 : 503.36

## **АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СОРБЕНТОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДНЫХ СИСТЕМ ОТ НЕФТЕПРОДУКТОВ**

*Захарова О.Н., Андрейко Е.В.*

*Научный руководитель Захаров Н.Е.*

*Брянский государственный инженерно-технологический университет», Россия*

*Был проведен анализ водоемкости и нефтеемкости различных сорбентов, которые могут быть применены для очистки водных систем от загрязнений нефтепродуктами.*

Высокая концентрация промышленного производства в Брянской области оказывает мощный негативный эффект на окружающую природную среду и здоровье человека. Уровень допустимого антропогенного воздействия на биосферу в связи с активным освоением месторождений полезных ископаемых значительно превышен. Существует реальная угроза необратимого техногенного загрязнения биосферы. Возрастающий уровень загрязнения природной среды в последние годы связан с возобновлением деятельности и вводом в эксплуатацию промышленных предприятий, увеличением производства.

Добыча полезных ископаемых приводит к разрушению естественных ландшафтов. В результате освоения и разработки месторождений наблюдается изменение рельефа, нарушение водного и воздушного режима почв. Проблема борьбы с разливами нефти и нефтепродуктов в настоящее время является актуальной для всего ми-



ра. Нефть поступает в природные воды при ее перевозках водным путем, со сточными водами предприятий нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности. Разливы, утечки нефти и нефтепродуктов, а также отходы производства неизбежны при их добыче, переработке и транспортировке. Основное количество аварийных ситуаций регистрируется на предприятиях нефтедобывающей промышленности и трубопроводного транспорта, где, в отличие от локально расположенных предприятий, крайне сложно предусмотреть меры по защите окружающей среды на всем протяжении, достигающем тысяч километров [1, 2].

Наибольшую экологическую опасность представляют разливы нефти на поверхности водных систем – морей, водоемов и рек. Нефть является продуктом длительного распада и очень быстро покрывает поверхность вод плотным слоем нефтяной пленки, препятствующей доступу воздуха и света, что приводит к гибели огромного числа представителей растительного и животного мира. Нефтяная пленка активно перемещается с течением воды. Разливы нефти довольно сложно локализовать. Экологические последствия разливов трудно поддаются прогнозированию, поскольку нефтяное загрязнение нарушает многие естественные процессы и взаимосвязи, существенно изменяет условия обитания всех видов живых организмов и накапливается в биомассе [2].

Целью нашего исследования являлось изучение сорбционных свойств материалов различного происхождения для эффективного удаления нефтепродуктов с поверхности воды.

Задачи нашего исследования: исследовать водоёмкость и нефтеемкость сорбционных материалов различного происхождения, оценить эффективность удаления нефти с поверхности воды при помощи различных сорбентов, предложить наиболее эффективные сорбенты для устранения нефтяных загрязнений водных систем.

Материалы, применяемые для сбора нефти и нефтепродуктов с поверхности водоемов, принято называть нефтяными сорбентами, а также нефтесобирателями и нефтепоглотителями. Для определения качества нефтяных сорбентов используют три основных показателя: нефтепоглощение, водопоглощение, плавучесть [1].

Сорбенты нефти включают широкое разнообразие органических, неорганических и синтетических продуктов, предназначенных для удаления нефти в воде при операциях по ликвидации нефтеразливов: по материалу аппретируемой подложки – минеральные и органические; по типу адсорбента – природные и синтетические; по гидродинамическим свойствам – тонущие с поглощённой нефтью и

плавающие на поверхности воды; по состоянию поверхности – естественные и модифицированные.

В соответствии с целями и задачами нашего исследования были подобраны следующие варианты сорбентов, относящихся к разным группам по происхождению: неорганические (перлит); органические (мох сфагнум, опилки древесные, гриб Трутовик окаймленный); синтетические (резиновая крошка).

Нами были применены следующие методы исследований:

Определение водоемкости сорбентов. При выборе сорбента большое значение имеет его водоемкость, т.е. свойство материала поглощать и удерживать в своих порах воду. Для измерения водоемкости брали сорбенты массой 2 г. Сорбенты опускали в стакан с водой. Через 10 мин извлекали сорбенты и повторно измеряли их массу. Водоемкость (В) рассчитывали по формуле:

$$B = (m_1 - m) \times 100 / m$$
, где  $m$  – масса сухого сорбента,  $m_1$  – масса сорбента, насыщенного водой.

Нефтеемкость, т.е. способность материала поглощать и удерживать в своих порах нефть и нефтепродукты так же является важным критерием при выборе того или иного сорбента, потому что именно от нее, по большей части, зависит его эффективность. Для того, чтобы экспериментально измерить нефтеемкость выбранных материалов, в мерный стакан наливали нефть, моторное масло, бензин в объеме по 50 мл, измеряли массу используемых сухих сорбентов. Помещали сорбенты в мерные стаканы с нефтепродуктами. Через 20 мин извлекали сорбенты, повторно измеряли массу насыщенного нефтепродуктом сорбента.

Нефтеемкость (М) рассчитывали по формуле:

$$M = (m_1 - m) \times 100 / m$$
, где  $m$  – масса сухого сорбента,  $m_1$  – масса насыщенного нефтепродуктом сорбента.

В результате наших исследований были получены следующие результаты. При определении водоемкости сорбентов различного происхождения установили, что мох сфагнум обладал максимальной водоемкостью, и она составила 1560%. Достаточно высокие показатели водоемкости показали перлит и опилки древесные, 540% и 460 % соответственно. Но опилки древесные обладали меньшей плавучестью, при поглощении воды некоторая часть сорбента пошла ко дню под тяжестью впитывавшейся жидкости.

Для определения нефтеемкости сорбентов в мерные стаканчики помещали по 50 мл нефти, моторного масла и бензина и погружали по 2 г сорбента в каждую пробу. В результате проведенного эксперимента максимальные значения данного показателя (1040-1930%) у мха



сфагнома в отношении всех исследуемых загрязнителей (нефть, моторное масло, бензин). Также высокие значения нефтеемкости отмечены у древесных опилок и перлита. Нефтеемкость резиновой крошки оказалась минимальной по всем видам загрязнителей (50-235%).

Также нами была смоделирована ситуация разлива нефтепродуктов в водоеме – в емкости с подсоленной водой с помощью шприца влили одинаковое количество нефтепродукта (25 мл), измерили с помощью линейки толщину нефтяного слоя.

С целью удаления нефтяной плёнки с поверхности воды использовали древесные опилки, мох сфагнум сухой, перлит, гриб трутовик, резиновая крошка. Небольшое количество сорбента поместили на нефтяное пятно, слегка перемешали, через 15 минут удалили полученную смесь в емкость для отходов, повторно измерили с помощью линейки толщину нефтяного слоя.

Древесные опилки во время взаимодействия с нефтепродуктами впитывали их и образовали плотный комок. Комок из опилок извлекался легко, не тонул. Нефтепродукты не стекали с отработанного сорбента, т.е. не создавалось повторное загрязнение.

Мох сфагнум сухой быстро абсорбировал нефтепродукты, однако впитал и значительное количество воды. Во время извлечения отработанного сорбента из воды с него стекал нефтепродукт, создавая повторное загрязнение.

Сорбент в виде измельченного гриба Трутовика хорошо и быстро абсорбировал нефтепродукты, особенно машинное масло, при этом обладал достаточной плавучестью. Нефтепродукты с отработанного сорбента при извлечении не стекали.

Перлит показал себя достаточно хорошим сорбентом, хорошо впитывал нефтепродукты, обладал плавучестью, при извлечении не создавал повторного загрязнения.

Резиновая крошка достаточно медленно адсорбировала нефтепродукты, Эксперимент показал, что из использованных природных сорбирующих материалов наиболее эффективным оказались сосновые опилки.

На основании проведенных нами исследований было установлено, что максимальными значениями водоемкости обладает органический сорбент - мох сфагнум (1560%). Высокие показатели водоемкости выявлены также у перлита (540%) и древесных опилок (460%). Минимальные показатели водоемкости зафиксированы у синтетического сорбента – резиновой крошки (9%). Анализ нефтеемкости различных сорбционных материалов выявил максимальные значения данного показателя (1040-1930%) у мха сфагнома в отношении всех

исследуемых загрязнителей (нефть, моторное масло, бензин). Также высокие значения нефтеемкости отмечены у древесных опилок и перлита. Нефтеемкость резиновой крошки оказалась минимальной по всем видам загрязнителей (50-235%). Максимальную эффективность поглощения нефтепродуктов (до 100%) обеспечивает органический сорбент – мох сфагнум. Эффективными сорбентами также являются древесные опилки и перлит, обеспечивающие поглощение 90% нефтепродуктов из водной среды. Трутовик окаймленный обеспечивает поглощение около 60% нефтепродуктов, резиновая крошка – 35-40%. Выявлено, что наиболее эффективным сорбентом является органический сорбент – мох сфагнум. Высокой эффективностью среди исследуемых сорбентов обладают также перлит и древесные опилки. Минимальная эффективность поглощения нефтепродуктов отмечена у синтетического сорбента – резиновой крошки.

#### **Библиографический список**

1. Долгополова, В.Л. Способы очистки морских акваторий от нефтяных загрязнений / В. Л. Долгополова, О. В. Патрушева // Молодой ученый. 2016. - № 29 (133). - С. 229-234.
2. Корицунова Т.Ю. Нефтяное загрязнение водной среды: особенности, влияние на различные объекты гидросферы, основные методы очистки / Т.Ю. Корицунова, О.Н. Логинов // Экобиотех. 2019. – Т. 2, №2. – С. 157-174.



УДК 504.05

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО ОСАДКА БИОГАЗОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**Белько В.В.**

**Научный руководитель Кляусова Ю.В.**

*Белорусский национальный технический университет  
Республика Беларусь*

*В настоящее время актуальной проблемой сельскохозяйственных комплексов является образование отходов. Использование биогазовых технологий помогает сократить количество отходов с получением эффективного органического удобрения. В статье рассмотрен дигестат и его преимущества.*



Активное развитие сельского хозяйства в Республике Беларусь порождает ряд экологических проблем. Они связаны с большим объемом органических отходов, которые образуются в процессе содержания животных. Эффективным решением этих проблем является использование биогазовых технологий для переработки органических отходов.

Принцип действия биогазовых установок состоит в разложении органического вещества в бескислородной среде при участии микроорганизмов. В результате этого разложения получают метан, углекислый газ и органический осадок (дигестат). В зависимости от технологии получения биогаза и выбора исходного сырья процентное содержание основных компонентов биогаза может меняться. Присутствуют также небольшие количества других компонентов, таких как сероводород, аммиак, кислород и других веществ, количество которых также варьируется в зависимости от исходного субстрата и технологии получения биогаза. Примерный состав биогаза представлен в таблице 1.

Таблица 2

Примерный состав биогаза

Компонент	Содержание
CH <sub>4</sub> (метан)	55-70%
CO <sub>2</sub> (углекислый газ)	35-45%
H <sub>2</sub> S (сероводород)	1-2%
NH <sub>3</sub> (аммиак)	1-2%
Другие вещества	1-2%

В качестве субстрата в основном используют различное растительное сырьё, органические отходы, некоторые отходы пищевой промышленности, отходы животноводческих комплексов, такие как помёт, навоз и навозные стоки. Так же могут применяться шламы очистных сооружений. В зависимости от вида и состояния субстрата возникает необходимость его предварительной подготовки и очистки, которая варьируется от содержания в нем посторонних веществ, патогенных и болезнетворных микроорганизмов. Гигиеническая очистка заключается в предварительном прогреве субстрата и его стерилизации под давлением.

Использование биогазовых установок имеет ряд преимуществ. Применение биогазовых установок снижает экологическую нагрузку в районе расположения животноводческих комплексов, позволяет добиться сокращения выбросов парниковых газов, снижается нагрузка на очистные сооружения, становится возможным обеспечить нужды предприятия собственной электрической и тепловой энергией [1], а

также одним из основных аспектов применения биогазовых технологий является эффективное управление органическим осадком и его превращение в высококачественный и экологически чистый биогумус, что может обеспечить значительное сокращение сроков окупаемости биогазовых установок и оптимизировать стоимость получаемого биогаза.

Биогазовый дигестат представляет собой органическую массу улучшенного состава. Он имеет влажность в пределах от 87 до 98% и рН 7,3–9,0. Дигестат практически не имеет неприятного запаха. Этот продукт ценен тем, что он содержит полезные для почвы и растений элементы. Так, в результате сбраживания отходов в биогазовой установке соединения фосфора и калия минерализуются и становятся более доступными для усвоения растениями. Также увеличивается количество аммино-аммиачных форм азота. Можно выделить содержание кальция. По некоторым исследованиям, 1 т дигестата содержит: 35 кг органического вещества, 3,1 кг азота, 1,6 кг фосфора, 2,1 калия и 2,4 кг кальция [2]. Присутствуют в разном процентном содержании такие вещества, как аминокислоты, моносахариды, витамины группы В и другие вещества.

Прежде чем использовать дигестат, его нужно предварительно подготовить. После сбраживания дигестат разделяется на твердую и жидкую фракции. Жидкую фракцию, так как она содержит малый процент сухого вещества, применяют для орошения полей, либо возвращают в реактор, предварительно смешивая с твердым сырьем. Твердую фракцию компостируют с другими органическими отходами или смешивают с сорбентами. В качестве сорбентов обычно используют древесные отходы мелкой фракции (опилки). Далее следует центрифугирование с целью окончательного удаления влаги. После всех этапов подготовки твердый отход применяется для мульчирования почвы, а также для приготовления почвогрунтов и гранулированных удобрений.

Так как отходы, применяемые в качестве субстрата, могут содержать тяжелые металлы, они содержатся и в дигестате, что является недостатком. Также внесение органических удобрений может влиять на перемещение тяжелых металлов в почву. Однако их содержание в дигестате относительно мало, что не представляет угрозы для окружающей среды и человека. В таблице 2, представлены концентрации тяжелых металлов, содержащихся в дигестате [3].

Удобрения, полученные с помощью биогазовых технологий, повышают урожайность, что подтверждается многими исследованиями. Так, по результатам белорусских и российских исследований, было



установлено, что урожайность некоторых сельскохозяйственных культур увеличивается после применения органических удобрений: картофеля – 18-30%, злаковых газонных трав – в 1,5-3 раза, рассады капусты и томатов – на 12–15% [4].

Таблица 3

Содержание тяжелых металлов в дигестате

Вещество	Концентрация, мг/кг	Допустимая концентрация, мг/кг
Валовое содержание		
Свинец	9,1	130,0
Кадмий	0,47	2,0
Цинк	87,4	220,0
Медь	59,6	132,0
Подвижные формы		
Свинец	0,58	6,0
Медь	1,60	3,0
Цинк	60,5	23

Таким образом, применение биогазового органического осадка имеет множество достоинств. Он содержит питательные вещества, которые легко усваиваются растениями, повышает урожайность сельскохозяйственных культур, решает проблему животноводческих и других видов отходов, оптимизирует стоимость получаемого биогаза.

**Библиографический список:**

1. Величко В. В. Повышение эффективности биогазовых технологий / В. В. Величко, С. П. Кундас, Н. Ф. Капустин // Энергоэффективность. – Минск : Белвестэнерго, 2017. – № 7. – С. 10-16.
2. Бредихин В. П. Переработка навозных стоков свиноводческих комплексов на биогазовых станциях с целью получения высокоэффективных органических биоудобрений / В. П. Бредихин, Я. И. Темникова, И. В. Голотова // Отходы, причины их образования и перспективы использования : сборник научных трудов по материалам Международной научной экологической конференции, Краснодар, 26–27 марта 2019 года / Кубанский гос. аграрный ун-т им. И.Т. Трубилина ; ред.: И.С. Белюченко. – Краснодар, 2019. – С. 505-508.
2. Ильинский А. В. Исследование содержания тяжелых металлов в почве при внесении эффлюента / А.В. Ильинский // Национальная Ассоциация Ученых. – 2019. – № 50. – С.8-10.
3. Иовик Л. Н. Использование сброженного отхода биогазовой установки в качестве органического удобрения (аналитический обзор) / Л. Н. Иовик // Почвоведение и агрохимия. – 2015. – № 1(54). – С. 230-237.



УДК 504.3.054

## ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД К ПРОИЗВОДСТВУ ОДЕЖДЫ ИЗ ТКАНЕЙ, ПОГЛОЩАЮЩИХ УГЛЕКИСЛЫЙ ГАЗ

Осмоловская В.А.

Научный руководитель Мартынюк С.С.

*Белорусский национальный технический университет, Минск*

*Проблема загрязнения окружающей среды парниковыми газами всегда была актуальна для нашей планеты. Новую потенциальную разработку по улавливанию углекислого газа при помощи аминокислотосодержащего раствора используют в текстильной промышленности. Амины улавливают газ и при нагревании выделяют его обратно в атмосферу, после чего газ используют в производстве и для питания растений в процессе фотосинтеза. Также представлена технология по изготовлению тканей с водородоулавливателями, которые перерабатывают углекислый газ в кислород в процессе фотосинтеза. Вклад методов в снижение парникового эффекта будет заметен в будущем.*

Проблема углеродного следа актуальна по сегодняшний день. В результате хозяйственной деятельности человека в окружающую среду поступает огромное количество парниковых газов. Углекислый газ считается одним из основных парниковых газов антропогенного и природного происхождения. В настоящее время существует много способов использования  $\text{CO}_2$ , а недавно учёные из Гонконга предложили новый метод поглощения углекислого газа при помощи одежды.

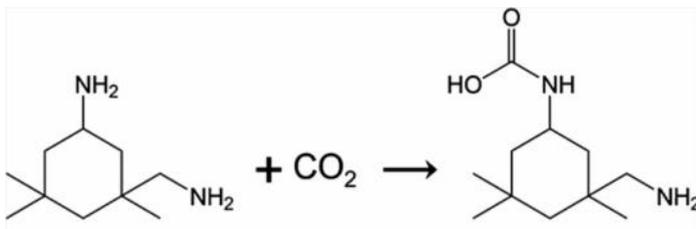
Учёные из Гонконгского научно-исследовательского института текстиля и одежды разработали раствор, который содержит амины, притягивающие углекислый газ. Данным раствором пропитывают хлопчатобумажную ткань, из которой в дальнейшем шьют одежду. Одна футболка из этого материала за один день может поглотить треть объема углекислого газа, который поглощает дерево.

Органический амин реагирует с углекислым газом, образуя гидротетракарбонат.

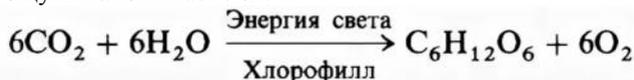
Данный раствор способен поглотить до 99% углекислого газа из воздуха. Реакция является обратимой, чтобы высвободить углекислый газ обратно в воздух, необходимо нагреть раствор до 40-60 градусов Цельсия. Газ можно хранить в черных баллонах и использовать в химической, металлургической, пищевой промышленности; в качестве топлива для получения энергии и для других целей. Но любая произ-



водственная деятельность сопровождается выбросами загрязняющих веществ. В связи с этим учёные из Стокгольма ввели новую программу использования такой одежды. В одном из ресторанов сотрудники носят фартуки из пропитанной аминокислотным раствором ткани, после рабочего дня их оставляют в оранжерее. После этого изделия нагревают до 40 градусов Цельсия, а высвобожденный углекислый газ поглощается растениями в процессе фотосинтеза в теплице.



Ещё один способ по улавливанию одежды углекислого газа представили дизайнер из Нидерландов, совместно с учёными из Университета Британской Колумбии. Суть разработки в том, что на ткани живут и размножаются водоросли хламидомонады, под действием солнечных лучей они улавливают углекислый газ из воздуха и выделяют кислород в процессе фотосинтеза. Ткань легкая и полупрозрачная, а на ощупь напоминает лён.



Помимо кислорода выделяется глюкоза, которая используется растениями в качестве запасного питательного вещества. Поэтому уход за «живой» одеждой не требует внесения дополнительных питательных веществ, например, удобрений. Но несмотря на это за изделием необходимо ухаживать, как за комнатным растением: не стирать, не гладить, хранить в солнечном и хорошо проветриваемом месте, один раз в семь дней опрыскивать водой, поддерживать оптимальную температуру помещения (20 – 25 °С) и влажность. Срок службы такой ткани от одного до полутора месяцев, что также зависит от того, как человек будет за ней ухаживать. Изделие легко утилизируется методом компостирования, его можно использовать в качестве удобрения.

Данные технологии переработки углекислого газа находится на ранней стадии разработки, но методы не приводят к большим затратам по сравнению с другими. Многие фирмы по изготовлению одежды заинтересованы в сокращении углеродного следа, поэтому вклад в

уменьшение воздействия текстильной промышленности на компоненты окружающей среды ещё предстоит увидеть.

**Библиографический список:**

1. Одежду научили поглощать углекислый газ // *Ведомости. Экология*. URL: <https://www.vedomosti.ru/ecology/climate/news/2022/06/06/925252-odezhdu-nauchili-pogloschat-uglekisluii-gaz>

2. Дизайнеры создали одежду, которая поглощает углекислый газ и выделяет кислород // *The girl*. URL: <https://thegirl.ru/articles/dizainery-sozdali-odezhdu-kotoraya-pogloshaet-uglekisluii-gaz-i-vydelyaet-kislorod/>

3. Черных В. П., Зименковский Б. С., Гриценко И. С. *Органическая химия: учебник для студ. вузов // Под общ. ред. В. П. Черных.—2-е изд., испр. и доп.— х.: Изд-во НфаУ; оригинал, 2007.—776 с.*

4. Н.Д. Алёхина; под ред. И.П. Ермакова ; рец.: В.В. Кузнецов, С.С. Медведев: *Физиология растений. - М.: Академия, 2007.*

5. Аминовая очистка // *Gaz Surf*. URL: <https://gassurf.com/ru/gazopererabotka/oborudovanie/modelnyj-ryad/item/aminovaya-ochistka>.



УДК 622.658.345

## **ИННОВАЦИИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ И ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ В ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ЭНЕРГЕТИКЕ**

**Шахов С.А.,**

**Научный руководитель Кашинцева Л.В.**

*Тульский государственный университет, Россия*

*Эта статья посвящена важной теме обеспечения безопасности и здоровья работников в горнодобывающей промышленности, строительстве и энергетике с использованием инновационных технологий. В ней рассматриваются современные подходы и инновации, которые помогают уменьшить риски для работников и создать более безопасные условия труда.*

*Особое внимание уделяется использованию беспилотных летательных аппаратов, или дронов, для мониторинга безопасности на рабочих местах. Дроны предоставляют уникальные возможности для наблюдения и контроля в опасных зонах, где доступ для человека ограничен или слишком рискован. Они способны осуществлять инспекции высотных объектов и шахт, а также мониторить состояние оборудования и соблюдение правил безопасности.*



*Кроме того, статья также обсуждает применение искусственного интеллекта для предсказания возможных аварий и предотвращения несчастных случаев, новые технологии в области средств защиты от вредных воздействий, а также внедрение программ по обеспечению здоровья работников и созданию безопасных условий труда.*

*Инновации в данных отраслях не только сокращают риски для работников, но также способствуют повышению производительности и эффективности. Эта статья является исчерпывающим обзором современных технологий и методов, способствующих улучшению безопасности и здоровья работников в ключевых отраслях и предоставляющих возможность продолжить развитие и рост экономики при соблюдении высоких стандартов безопасности.*

Горнодобывающая промышленность, строительство и энергетика - это важные отрасли с точки зрения развития общества и экономики, однако они также сопряжены с высокими рисками для работников. В последние десятилетия инновации стали ключевым фактором улучшения безопасности и здоровья работников в этих сферах. В данной статье мы рассмотрим некоторые из наиболее значимых инноваций, применяемых для обеспечения безопасности и здоровья работников в горнодобывающей промышленности, строительстве и энергетике.

Использование дронов для мониторинга безопасности.

Использование дронов для мониторинга безопасности изменило эту ситуацию. Дроны могут быть оборудованы камерами и датчиками, способными собирать информацию о состоянии оборудования, качестве воздуха, уровне загрязнения и других параметрах безопасности. Они выполняют следующие функции:

1. Инспекция и обследование: Дроны могут производить детальную инспекцию оборудования и инфраструктуры на высоких высотах или в труднодоступных местах, таких как нефтяные вышки, ветрогенераторы и шахты. Это позволяет обнаруживать потенциальные проблемы и риски, прежде чем они станут серьезными.

2. Оценка аварий и кризисных ситуаций: В случае аварий или несчастных случаев, дроны могут быстро доставить информацию на место происшествия, что позволяет быстрее и эффективнее организовать спасательные операции и оценку ущерба.

3. Мониторинг окружающей среды: Датчики на дронах могут измерять концентрацию вредных веществ, загрязнение воды и воздуха, а также изменения климатических условий, что помогает обеспечивать здоровье и безопасность работников.

4. Улучшение операций: Мониторинг с помощью дронов также помогает компаниям оптимизировать процессы и ресурсы, уменьшая затраты на обслуживание и ремонт, а также повышая производительность.[1]

Искусственный интеллект (ИИ) стал незаменимым инструментом для предсказания потенциальных аварий и предотвращения несчастных случаев. Алгоритмы машинного обучения могут анализировать большие объемы данных, включая данные об авариях, оборудовании и условиях работы, и предсказывать вероятность возникновения аварий. Это позволяет компаниям заранее принимать меры по устранению потенциальных рисков и улучшению безопасности на рабочем месте. ИИ может анализировать данные с датчиков, предсказывать отказы оборудования и рекомендовать регулярное техническое обслуживание.

Анализ данных безопасности: ИИ может использоваться для анализа данных о производственной безопасности, включая отчеты о происшествиях, данные о травмах и близких к авариям инцидентах. Алгоритмы машинного обучения могут помочь выявить закономерности и факторы, которые могут привести к авариям.

Мониторинг условий рабочей среды: Сенсоры и системы мониторинга среды могут собирать данные о температуре, влажности, концентрации вредных веществ и других факторах, влияющих на безопасность на рабочем месте. ИИ может анализировать эти данные и предупреждать о потенциальных опасностях.

Предсказание отказов оборудования: ИИ может использоваться для мониторинга состояния оборудования и прогнозирования возможных отказов. Это позволяет проводить профилактический ремонт и обслуживание оборудования, чтобы предотвратить аварии.

Визуальный мониторинг: Системы компьютерного зрения могут автоматически анализировать видеозаписи с камер на производственных объектах для выявления опасных ситуаций, таких как нарушения правил безопасности, вхождение в ограниченные зоны и т.д.

Прогнозирование производственных аварий: На основе данных о производственных процессах, условиях труда и состоянии оборудования ИИ может предсказывать вероятность возникновения аварий и инцидентов. Это позволяет принимать меры предосторожности заранее.

Оптимизация производственных процессов: ИИ также может быть использован для оптимизации производственных процессов с учетом безопасности. Это включает в себя планирование расписания работы, управление ресурсами и оптимизацию маршрутов движения на производстве.



Обучение персонала: ИИ может помочь в проведении симуляций и тренингов для обучения персонала, как действовать в чрезвычайных ситуациях и предотвращать аварии.

Использование ИИ для предсказания аварий в производственной безопасности позволяет более эффективно управлять рисками, снижать травматизм и повышать общую безопасность на рабочих местах [2]

Новые технологии защиты от вредных воздействий

Развитие материалов и технологий также играет важную роль в обеспечении безопасности работников. Современные материалы позволяют создавать более прочные и надежные средства защиты, такие как шлемы, очки, защитная одежда и обувь. Более эффективные фильтры и респираторы уменьшают риск воздействия вредных химических веществ и аэрозолей на органы дыхания работников. Такие материалы могут выдерживать большие нагрузки и обеспечивать максимальную защиту.

Саморегулирующиеся материалы: Некоторые материалы способны реагировать на изменяющиеся условия окружающей среды. Например, специальные ткани могут изменять свои свойства в зависимости от температуры, обеспечивая теплоизоляцию в холодных условиях и вентиляцию в жару.

Умные технологии в СИЗ: Разработка интеллектуальных средств индивидуальной защиты включает в себя интеграцию датчиков, микроконтроллеров и связи, позволяющих мониторить условия окружающей среды и состояние работника. Эти устройства могут предупреждать о потенциальных опасностях и аварийных ситуациях.

Системы анти-ударной защиты: Новейшие материалы, такие как специализированные полимеры и структуры, могут амортизировать удары и распределять их энергию, защищая работников от повреждений при падениях и столкновениях.

Электростатические защитные материалы: В производстве и обработке чувствительных к статическому электричеству продуктов, такие как полупроводники, электроника и взрывчатые вещества, разрабатываются материалы и оборудование, которые предотвращают статический заряд и его потенциально опасные последствия.

Биозащитные ткани и материалы: В лабораториях и медицинских учреждениях разрабатываются материалы, способные обеспечивать барьер от воздействия инфекций и биологических агентов.

Ультрафиолетовые защитные ткани: Ткани с защитой от ультрафиолета широко используются в защитной одежде и средствах для работы на открытом воздухе, чтобы предотвратить солнечные ожоги и уменьшить риск рака кожи.

Инновации в разработке материалов и технологий СИЗ делают работников более безопасными и комфортабельными в различных условиях труда, помогая снижать риски воздействия вредных факторов на их здоровье и благосостояние.

Обеспечение здоровья работников и создание безопасных условий труда

Здоровье работников - это не только предотвращение несчастных случаев, но и обеспечение их общего физического и психологического благополучия. Компании в горнодобывающей промышленности, строительстве и энергетике все более активно внедряют программы по улучшению условий труда и поддержке здоровья сотрудников. Это включает в себя организацию регулярных медицинских осмотров, обучение по вопросам безопасности и профилактики травм, а также создание психологических служб для поддержки работников, подвергшихся стрессу. Психологическое благополучие также играет важную роль в обеспечении безопасности, поскольку снижает риск ошибок и несчастных случаев.[3]

Инновации играют ключевую роль в обеспечении безопасности и здоровья работников в горнодобывающей промышленности, строительстве и энергетике. С применением дронов, искусственного интеллекта, новых технологий и программ обеспечения здоровья, компании в этих отраслях стремятся сделать рабочие места более безопасными и улучшить условия труда. Эти инновации помогают не только сократить риски для работников, но также способствуют повышению производительности и эффективности в этих важных отраслях. Работая совместно с инновационными технологиями, эти отрасли могут продолжать развиваться, минимизируя риски и обеспечивая безопасность своих работников.[4]

***Библиографический список:***

- 1. Козлов, В. А., & Семенов, А. Н. (2019). Применение искусственного интеллекта для улучшения безопасности в строительстве и горнодобывающей промышленности. Вестник Московского государственного строительного университета, (6), 76-84.*
- 2. Петров, И. С., & Иванов, В. П. (2017). Новые технологии в обеспечении безопасности на объектах энергетики. Промышленная безопасность и экологическая охрана, (4), 21-25.*
- 3. Рожин, В. И., & Смирнов, А. П. (2018). Обеспечение здоровья работников и психологическая поддержка в горнодобывающей промышленности: российский опыт. Медицинская наука и образование Урала, (3), 86-91.*



4. Соловьев, Г. А., & Бородин, А. С. (2019). Современные средства защиты от вредных воздействий на рабочих местах в России. *Техника и технологии: исследования и практика*, (1), 57-64.



УДК 628.4.032

## **ВАРИАНТЫ РЕШЕНИЯ ВОПРОСА УДАЛЕНИЯ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В Г.БАРНАУЛЕ**

**Веденкина А.А. Трындына А.А.**

**Научный руководитель Боронина Н.Ю.**

*Алтайский государственный аграрный университет, г. Барнаул*

*В данной статье рассматривается проблема об окончании работы твердых бытовых отходов (ТБО) в течении 10 лет. Предлагается решение, которое позволит хранить твердых бытовых отходов (ТБО) в соответствии с условиями для выполнения плана.*

В настоящее время, большое внимание уделяется утилизации твердых бытовых отходов (ТБО) в крупных городах. Такая проблема связана с тем, что население города стало всё больше пользоваться упаковочным материалом, пластиком, стеклом и многим другими отходами. За счёт этого на каждого человека увеличивается объем мусора в 2 и более раза.[3]

Предметом исследования является, вопрос удаления твёрдых бытовых отходов (ТБО) в городе Барнаул. В настоящее время, встал вопрос о новом полигоне твердых бытовых отходов (ТБО). По известным данным говорится что, действующий полигон скоро прекратит и исчерпает свою работу, так как действующий заполнен более чем на 85%. В подробной документации, выяснилось, что полигон рассчитан на 14 млн. тонн отходов, а площадь занята только для 10 млн. тонн. По результатам предварительных расчетов выявлено, что возможна дальнейшая эксплуатация существующего места захоронения ТБО в течении 10 лет.[3]

После того, как полигон закончит принимать твердые бытовые отходы, его следует закрыть. После того, как территория обезврежена, можно приступать к биологическому этапу. Специалисты проводят уплотнение почвы, планируют озеленение. На первом этапе, который занимает до трех лет, земля восстанавливается с использованием мно-

голетних трав. Также на месте можно высаживать мелкие кустарники и деревья. В таком случае, на восстановление почвы должно уйти от двух до трех лет.[3]

Основные виды полигонов:

- Бытовой (1 класс), является самым простым вариантом и при ее эксплуатации нужно просто соблюдать сроки и не перегружать хранилище.

- Опасный (2 класс), требуют предварительной обработки перед утилизацией. В зависимости от класса, к которому они принадлежат, такие остатки должны располагаться на обычных полигонах ТБО или в специализированных подземных хранилищах.

- Инертный вторичный (3 класс), образуется исходя из особенностей такого мусора. Он не разлагается, не горит, не вступает в контакт с грунтом или жидкостями.[2]

Если полигон ТБО был возобновлен правильно, то его можно использовать для различных целей. После того, как площадка была полностью обезврежена, на этом месте можно будет проводить строительство, а со временем – заниматься выращиванием различных садовых и огородных культур.[1]

Что же делать населению города Барнаула, когда полигон закроют? Ответ прост, но требует правильной разработки и точного подхода к проблеме. Для решения проблемы следует найти подходящую охраняемую территорию, которая будет находиться вблизи города и при этом не создавать населению дискомфорт и являться экополигоном.

По генеральному плану города, постройка нового полигона, предусматривается в Павловском и Первомайском районах. Такое местоположение несет в себе весь цикл переработки и захоронения. Рассматриваемая площадь полигона равна около 400 га., так же для рассмотрения было взято около 100 га. для завода. Полигон будет находиться вблизи посёлка Новый, для того чтоб не создавать жителям поселка не удобства, полигон могут расположить от 3-5 км от населенного пункта.[3]

Условия для расположения ТБО:

- Принимают во внимание климатогеографические и почвенные особенности, геологические и гидрологические условия местности.

Запрещено расположение полигонов на территории зон санитарной охраны водных и минеральных источников

- Санитарно-защитная зона от жилой застройки до полигона не менее 500 м



- Участок, рассматриваемый для размещения полигона и для бытовых отходов, проходит санитарное обследование и гидрологические изыскания

- Землю под полигоны выбирают с учетом наличия в санитарно-защитной зоне зеленых насаждений и земельных насыпей

- Полигон необходимо расположить на ровной территории, где не будет возможности смыва атмосферных осадков и загрязнения ими граничащих земельных площадей и не закрытых водоемов, расположенных населенных пунктов.[4]

Нужно учесть, что полигон, который будет располагаться в Первомайском районе, соответствует всем условиям для выполнения плана в натуру. Такой полигон будет в использование более 100 лет при том, что треть всех отходов будет пускаться в повторный оборот.[3]

**Библиографический список:**

1. БИО партнер - [Электронный ресурс] - <https://bio-partner.ru/stati/rekultivaciya-svalok-i-poligonov/> (дата обращения 03.11.2023)
2. Все про отходы и экологию – [Электронный ресурс] - <https://cleanbin.ru/terms/landfill> (дата обращения 03.11.2023)
3. Новости Барнаул – [Электронный ресурс] - <https://www.amic.ru/news/ekologiya/adekvatnye-lyudi-poydut-na-eto-kak-ekotehnopark-v-pervomayskom-rayone-povliyaet-na-tarify-492073> (дата обращения 02.11.2023)
4. Правовое регулирование обращения с отходами стр.17 – [Электронный ресурс] - <https://present5.com/pravovoe-regulirovanie-obrashheniya-s-otходami-normativnaya-baza-v/> (дата обращения 03.11.2023)



УДК 628.8

## ОРГАНИЗАЦИЯ ВОЗДУШНОГО РЕЖИМА НА ОБЪЕКТАХ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

**Хахалев М.С.**

**Научный руководитель Вялкова Н.С.**

*Тульский государственный университет, г. Тула, Россия*

*В статье рассмотрены вопросы, касающиеся обеспечения и под- держания требуемого микроклимата на объектах здраво- охранения*

Проектирование систем кондиционирования микроклимата на объектах здравоохранения представляет непростую задачу.

Особенности технологии проектирования этих систем в зданиях подобного назначения напрямую связаны с особенностями самих лечебных учреждениях. Современные технологии позволяют обеспечивать и поддерживать требуемый микроклимат: обеспечивать чистоту воздуха за счет стерилизации воздуха и поверхностей в помещениях и использовать современное оборудование для создания микроклимата.

При проектировании инженерных систем на объектах здравоохранения необходимо особое внимание уделить воздушному режиму зданий.

Решение задачи переноса внутрибольничной инфекции сводится к организации потоков перемещающегося воздуха и их управлению. Особенности зданий объектов здравоохранения должны учитываться в полном объеме, так как все перечисленные параметры взаимосвязаны, и взаимозависимы, соответственно влияют на требования, предъявляемые к организации воздухообмена, принятию архитектурно-планировочных и технических решений, созданию изоляции палат для больных и помещений операционных блоков, отделений анестезиологии, реанимации и интенсивной терапии, центрального стерилизационного отделения, которые должны являться профилактикой внутрибольничной инфекции и мерами борьбы с ней.

При организации современной схемы распределения воздушных потоков обязательно учитывается назначение помещений, особенно таких, как палаты для больных и помещения операционных, стерилизационного отделения, отделения производственной трансфузиологии.

Планировочные и санитарно-технические решения таких помещений должны исключать возможность поступления воздушных потоков из помещений лестничных клеток и лифтовых узлов в отделения и, наоборот, из отделений в помещения лестничных клеток и лифтовых узлов, в отделениях – из одной палаты в другую, в палатных секциях – из коридора в палаты для больных и, наоборот, из палат в коридор. Такие решения в области организации движения потоков воздуха исключают перетекание воздуха в нежелательном направлении и распространения возбудителей инфекции с воздушными потоками.

При проектировании учитываются особенности объектов здравоохранения в целом, поскольку они влияют на требования, предъявляемые к организации воздухообмена, архитектурно-планировочным и техническим решениям, изоляции палат, операционных, стерилизационного отделения, отделения производственной трансфузиологии, ко-



торые должны являться профилактикой внутрибольничной инфекции и мерами борьбы с ней.

Системы кондиционирования микроклимата помещений, включающие отопление, вентиляцию, кондиционирование воздуха должны обеспечивать требуемые параметры микроклимата в помещениях (температуру, скорость, влажность, требуемую санитарную норму кислорода, заданную химическую, радиологическую и бактериальную чистоту воздуха) и уничтожение запахов. А также исключать возможность перетекания воздуха из загрязненных зон в чистые, создание изолированного воздушного режима палат, палатных секций и отделений, операционных и родовых блоков, а также других структурных подразделений ЛПУ; препятствовать образованию и накоплению статического электричества и устранение риска взрыва газов, применяемых при наркозах и других технологических процессах.

**Библиографический список:**

1. Грановский В. Л. Система отопления жилых зданий массового строительства и реконструкции с комплексным автоматизированием теплоснабжения / В.Л. Грановский, С.И. Прижижецкий // АВОК. – 2002. – № 5.
2. Жучков А.С. Автоматизация тепловых пунктов и систем отопления // Энергетика региона. – 2004, 44 с.
3. Борисов С. А. Автоматизированные системы отопления частного дома // Красная линия. – 2008. 4 с.



УДК 332.77

## **РОЛЬ ЧЕЛОВЕКА В УПРАВЛЕНИИ И СОХРАНЕНИИ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ**

**Татарин А.В.**

**Научный руководитель Гранкин В.Ф.**

*Юго-Западный государственный университет, г. Курск*

*В данной статье освещается проблема изменения климата, то что это является одной из самых серьезных проблем современности, которая оказывает значительное влияние на природные ресурсы. Рассматривается роль человека в учете и управлении природными ресурсами. Представлены соответствующие решения и методы для эффективного управления природными ресурсами в условиях изменения климата.*

В первую очередь нам надо ознакомиться со значением понятия «Природные ресурсы». Под ни принято понимать неоценимое богатство, которое обеспечивает жизнь на планете Земля. Они включают в себя воздух, воду, почву, леса, минеральные ресурсы и многие другие элементы окружающей среды. Однако, из-за эксплуатации и небережного отношения человека к природе, многие из этих ресурсов находятся под угрозой и исчезают [1,4].

Роль человека в управлении и сохранении природных ресурсов является критической. Он имеет возможность принимать решения и осуществлять действия, чтобы сохранить природу для будущих поколений. Человек должен осознать свою ответственность и принять активное участие в сохранении этих ресурсов [3,5].

Важно понимать, что в управлении и сохранении природных ресурсов необходимо находить баланс между потребностями человечества и сохранением окружающей среды. Человеку требуется использовать ресурсы разумно и эффективно, чтобы обеспечить себе благополучие, сохраняя природу для будущих поколений [1].

Одной из мер, которые может предпринять человек, является эффективное использование природных ресурсов. Это означает сокращение излишков и выбросов, повышение энергоэффективности, использование возобновляемых источников энергии, а также внедрение новых технологий и систем организации, направленных на уменьшение негативного воздействия на окружающую среду [6,8].

Очень важно осознать свою потребность в ресурсах и практиковать экологически чистое потребление. Например, это может быть выбор продуктов с минимальным уровнем упаковки, использование энергоэффективных домашних приборов, отказ от использования одноразовой посуды и упаковки, а также утилизация и переработка отходов [2,9].

Человек также может вносить свой вклад в управление и сохранение природных ресурсов путем активного участия в экологических и природоохранных организациях, участия в природоохранных акциях и привлечения к этой проблеме широкой общественности. Это поможет повысить осведомленность людей о роли природных ресурсов в жизни каждого, а также о необходимости их сохранения [7].

Таким образом, роль человека в управлении и сохранении природных ресурсов крайне важна для нашей планеты и для будущих поколений. Он должен осознать свою ответственность и принять активное участие в сохранении этих ресурсов путем эффективного использования, экологически чистого потребления и активного участия в защите природы.



**Библиографический список:**

1. Болотников, В.Г. Геоинформационные системы в кадастре природных ресурсов: проблемы и перспективы / В.Г. Болотников, В.В. Сазонов, А.В. Федоров // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. - 2015. - № 4 (394). - С. 35-43.
2. Гранкин В.Ф. Стратегия развития сельского хозяйства курской области в центрально-черноземном регионе/диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук //Уральский государственный аграрный университет. Екатеринбург, 2001
3. Гранкин В.Ф., Гранкин Л.И. Состояние машиностроительного сектора и обеспеченность сельских товаропроизводителей машинами и механизмами//Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2008. № 4. С. 47-49.
4. Гранкин В.Ф., Пронская О.Н. Теория организации производства//Крячков И.Т., (учебное пособие) / Курск, 2010.
5. Гранкин В.Ф., Удовикова А.А., Марченкова И.Н. Вестник. Инновационный подход к росту конкурентных преимуществ предприятия // Курской государственной сельскохозяйственной академии.// 2018. № 4. С. 167-173.
6. Гранкин В.Ф., Цемба Н.М. Стратегия управления продовольственными ресурсами//Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 8. С. 34-36.
7. Дубровский, В.А. Применение геоинформационных систем в кадастре природных ресурсов / В.А. Дубровский, А.А. Петров // Геодезия и картография. - 2013. - № 5 (73). - С. 36-40.
8. Салтык И.П., Гранкин В.Ф. Стимулирование аграрного труда: прошлый опыт и современные проблемы//Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. № 1. С. 11-12.
9. Шестаков, В.И. Геоинформационные системы в кадастре природных ресурсов / В.И. Шестаков, А.В. Федоров // Геодезия и картография. - 2015. - № 2 (90). - С. 28-33.



УДК 332.77

## **НЕОБХОДИМОСТЬ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ**

**Тютюнникова А.Д., Муковнина М.О.**

**Научный руководитель Поливанова Т.В.**

*Юго-Западный государственный университет, г. Курск*

*Статья рассматривает важность рационального использования природных ресурсов в современном обществе. Природные ресурсы являются не только источником материального благосостояния, но и основой для экологического равновесия. В статье представлены ключевые аргументы в пользу рационального использования природных ресурсов, а также приведены примеры*

*практических мер, которые могут быть приняты для достижения этой цели.*

В современном мире рациональное использование природных ресурсов становится все более актуальной темой. Природные ресурсы – это все, что окружает нас, от воздуха и воды до лесов и минеральных ископаемых. Они являются неотъемлемой частью нашей жизни и обеспечивают нашу природоохрану и благосостояние. [1, 2]

Однако, природные ресурсы не являются неисчерпаемыми. Их использование безраздельно и безразумно может привести к истощению и разрушению окружающей нас среды. Поэтому рациональное использование природных ресурсов является необходимостью для сохранения экологического равновесия и устойчивого развития.[3]

Одним из ключевых аргументов в пользу рационального использования природных ресурсов является экономическая выгода. Когда мы используем ресурсы эффективно, мы экономим деньги и уменьшаем негативное влияние на окружающую среду. Например, эффективное использование энергии позволяет снизить расходы на электричество и уменьшить выбросы парниковых газов. Это выгодно для бизнеса и общества в целом. [5,7]

Кроме того, рациональное использование природных ресурсов помогает сохранить биоразнообразие и экосистемы. Человеческая деятельность, такая как промышленность и жилищное строительство, может привести к вымиранию редких видов и разрушению природных местообитаний. Путем охраны и эффективного использования ресурсов мы можем сохранить многообразие живых организмов и восстановить экологическое равновесие.[4,6]

Для достижения рационального использования природных ресурсов необходимо принимать практические меры:

- Одной из таких мер является повышение осведомленности и образования о важности рационального использования ресурсов. Это может быть достигнуто через обучение и информационные кампании, которые помогут людям понять, как они могут сделать свой вклад в сохранение природы. [8]

Другими мерами являются:

- внедрение эффективных технологий;
- разработка экологически чистых альтернатив и установление строгих норм и правил в отношении использования ресурсов.[1,3]

Компании и организации также могут принять меры по сокращению отходов и повышению энергоэффективности. [5]



В заключение, рациональное использование природных ресурсов является необходимым условием для сохранения окружающей среды и обеспечения устойчивого развития. Это требует совместных усилий и принятия практических мер со стороны общества, бизнеса и правительства. Только тогда мы сможем сохранить природные ресурсы для будущих поколений и обеспечить нашу собственную продолжительность на планете.[2]

**Библиографический список:**

1. Афанасьев, Ю.А. Мониторинг и методы контроля окружающей среды: учебное пособие / Ю.А. Афанасьев, С.А. Фомин. Часть 1. Общая. М. Н Изд-во: МНЭПУ, 1998. 208 с.
2. Владимиров, В.В. Расселение и экология. М. Стройиздат, 1996. 421 с.
3. Кононович, Ю.В. Экологический мониторинг: учебное пособие/Ю.В. Кононович, А.С. Маршалкович, Г.И. Жолдак, Е.Н. Мухин; под ред. Ю.В. Кононовича. М.:МГСУ, 2002./72 с.
4. Кононович, Ю.В. Экология городской среды: учебное пособие/Ю.В. Кононович, А.С. Маршалкович, Е.В. Шубина, Е.В. Щербина; под ред. Ю.В. Кононовича. М.:МГСУ, 2005.81 с.
5. Кононович, Ю.В. Основы экологического планирования градостроительной деятельности; учебное пособие / Ю.В.Кононович, А.Л. Потапов М.МГСУ,1999.103 с.12:51
6. Наумова, Е.А., & Петрова, Ю.И. (2019). Рациональное использование природных ресурсов: проблемы и перспективы. Вестник Московского университета. Серия 5: География, (3), 13-20.
7. Смирнов, А.И., & Королев, А.В. (2018). Рациональное использование природных ресурсов в условиях устойчивого развития. Вестник Российского государственного гуманитарного университета, (5), 69-74.
8. Лебедева, М.Л., & Михайлова, Е.А. (2020). Рациональное использование природных ресурсов: проблемы и перспективы. Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3: Экономика, экология, (1), 28-34.13:10



УДК 539.1.047

## УТИЛИЗАЦИЯ ИСПОЛЬЗОВАННОГО ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА – РЕШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

**Серегин И.М.**

**Научный руководитель Золотарева В.Е.**

*Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева*

*Рассмотрены способы утилизации использованного ядерного топлива в качестве факторов, препятствующих загрязне-*

*нию окружающей среды радиоактивными отходами в процессе их длительного хранения.*

Ядерное топливо — это материал, который используется для производства энергии в атомных электростанциях. Однако, использованное ядерное топливо является проблемой для окружающей среды, так как его хранение может привести к загрязнению окружающей среды и угрозе здоровью людей [1]. Рассмотрим, как утилизация ядерного топлива может стать решением этой проблемы.

Хранение использованного ядерного топлива является одной из главных экологических проблем в мире. Использованное ядерное топливо содержит радиоактивные вещества, которые могут оставаться активными на протяжении многих тысяч лет. Если использованное ядерное топливо не будет утилизировано правильно, это может привести к загрязнению окружающей среды и угрозе здоровью людей [1,2].

Хранение использованного ядерного топлива требует специальных условий, так как оно может выделять опасные радиоактивные вещества, которые могут проникнуть в окружающую среду. Поэтому использованное ядерное топливо должно быть хранено в специальных контейнерах, которые защищают от утечки радиоактивных веществ. Однако, такие контейнеры не могут гарантировать полную безопасность на протяжении тысячелетий.

Кроме того, хранение использованного ядерного топлива требует больших затрат на его обработку и хранение. Это может стать значительной финансовой нагрузкой для государств и компаний, которые занимаются производством энергии из ядерного топлива.

В целом, нынешняя экологическая проблема, связанная с хранением использованного ядерного топлива, требует решения. Утилизация ядерного топлива может стать одним из способов решения этой проблемы.

Утилизация ядерного топлива может стать решением проблемы хранения использованного ядерного топлива. При правильной утилизации радиоактивные вещества из использованного ядерного топлива могут быть удалены или преобразованы в менее опасные вещества. Это может снизить риск загрязнения окружающей среды и угрозы здоровью людей [2].

Кроме того, утилизация ядерного топлива может привести к получению энергии. Некоторые методы утилизации, такие как повторная обработка, могут использоваться для производства нового ядерного топлива, которое может быть использовано для производства энергии. Это может снизить зависимость от нефти и газа, а также помочь в борьбе с изменением климата.



Кроме того, утилизация ядерного топлива может помочь в борьбе с распространением ядерного оружия. Использованное ядерное топливо может быть использовано для производства плутония, который может быть использован для создания ядерного оружия. Если использованное ядерное топливо будет утилизировано, то плутоний не будет доступен для создания оружия.

В целом, утилизация ядерного топлива может иметь множество преимуществ. Она может помочь в решении экологических проблем, связанных с хранением использованного ядерного топлива, а также привести к получению энергии и борьбе с распространением ядерного оружия.

Существуют различные методы утилизации ядерного топлива, включающие повторную обработку и использование быстрых реакторов. Самые распространенные — это повторная обработка, быстрые реакторы, трансмутация.

Повторная обработка ядерного топлива — это процесс извлечения неизрасходованных ядерных материалов из использованного ядерного топлива с целью их дальнейшего использования. Этот процесс включает несколько этапов, таких как химическая обработка, извлечение плутония и разделение других радиоактивных элементов.

Первый этап - химическая обработка. Использованное ядерное топливо подвергается химической обработке, которая позволяет извлечь неизрасходованные ядерные материалы, такие как уран и плутоний, из остатков использованного топлива.

Второй этап - извлечение плутония. Плутоний — это радиоактивный элемент, который может быть использован для производства нового ядерного топлива. Извлечение плутония из использованного ядерного топлива является одним из основных целей повторной обработки.

Третий этап - разделение других радиоактивных элементов. После извлечения плутония и других неизрасходованных материалов, оставшиеся радиоактивные элементы разделяются на отдельные компоненты. Это позволяет утилизировать или безопасно хранить оставшиеся радиоактивные отходы.

Извлеченный плутоний и другие материалы могут быть использованы для производства нового ядерного топлива. Например, извлеченный плутоний может быть использован в качестве топлива в тепловых реакторах или быстрых реакторах. Это позволяет повысить эффективность использования ресурсов и снизить зависимость от источников энергии, таких как нефть и газ.

Однако, повторная обработка ядерного топлива является сложным и дорогостоящим процессом. Также есть опасность распространения ядерных материалов, которые могут быть использованы для создания ядерного оружия. Поэтому, повторная обработка должна проводиться в строгом соответствии с международными стандартами безопасности и контроля.

Быстрые реакторы — это тип реакторов, которые могут использовать неизрасходованные ядерные материалы, такие как плутоний, в качестве топлива. Они работают на быстрых нейтронах, что позволяет эффективно использовать большую часть ядерного топлива.

Основной принцип работы быстрых реакторов заключается в использовании быстрой нейтронной реакции. Быстрые нейтроны имеют высокую энергию и могут взаимодействовать с тяжелыми ядрами, такими как уран-238 и плутоний-239. В результате взаимодействия быстрых нейтронов с тяжелыми ядрами происходит деление ядер и высвобождение энергии.

Быстрые реакторы имеют высокий коэффициент размножения, что позволяет им производить больше топлива, чем они потребляют. Это означает, что быстрые реакторы могут быть само удерживающимися в отношении топлива, что позволяет им работать на долгие периоды времени без необходимости замены топлива.

Кроме того, быстрые реакторы могут использовать неизрасходованные ядерные материалы, такие как плутоний, в качестве топлива. Это позволяет эффективно использовать ресурсы и снизить зависимость от источников энергии, таких как нефть и газ.

Однако, быстрые реакторы имеют свои недостатки. Они работают на очень высоких температурах и требуют специальных материалов для строительства. Кроме того, быстрые реакторы могут быть опасны в случае аварии или несоблюдения правил эксплуатации. Тем не менее, быстрые реакторы являются одним из методов утилизации ядерного топлива и могут быть эффективным способом производства энергии.

Метод многократной трансмутации — это метод, который позволяет использовать ядерные отходы в качестве топлива для быстрых реакторов. Этот метод включает несколько этапов, включая повторную обработку использованного ядерного топлива и использование неизрасходованных материалов в качестве топлива для быстрых реакторов.

Первый этап - повторная обработка использованного ядерного топлива. Использованное ядерное топливо подвергается химической обработке, которая позволяет извлечь неизрасходованные ядерные ма-



териалы, такие как уран и плутоний, из остатков использованного топлива.

Второй этап - использование неизрасходованных материалов в качестве топлива для быстрых реакторов. Извлеченные материалы могут быть использованы в качестве топлива для быстрых реакторов, которые могут эффективно использовать большую часть ядерного топлива.

Третий этап - повторная обработка использованного ядерного топлива из быстрых реакторов. Использованное топливо из быстрых реакторов также может быть повторно обработано, чтобы извлечь неизрасходованные материалы, которые могут быть использованы в качестве топлива для новых быстрых реакторов.

Этот метод позволяет эффективно использовать ресурсы и снизить зависимость от источников энергии. Кроме того, он может быть использован для утилизации ядерных отходов и снижения количества радиоактивных отходов, которые необходимо хранить на долгие периоды времени.

Таким образом, утилизация ядерного топлива может быть одним из способов решения экологической проблемы, связанной с хранением использованного ядерного топлива. При правильной утилизации радиоактивные вещества из использованного ядерного топлива могут быть удалены или преобразованы в менее опасные вещества, а процесс утилизации может привести к получению энергии. Однако, необходимо продолжать исследования в этой области, чтобы найти наиболее эффективные и безопасные методы утилизации использованного ядерного топлива.

#### **Библиографический список:**

1. Экологическая безопасность ядерного топлива / А. А. Шкурко, А. Д. Касатов; науч. рук.: А. А. Павловская, И. А. Некало // Актуальные проблемы энергетики: материалы 77-й научно-технической конференции студентов и аспирантов (Апрель 2021 г.). – Минск: БНТУ, 2021. – Ч. 1 : Теплоэнергетика и теплотехника. – С. 88-92.- <https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/95641/88-92.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

2. Об утилизации радиоактивных отходов ядерных реакторов в России / Д.В. Гавриловский, В.Л. Гапонов, С.В. Гапонов, Е.Ю. Гапонова // Известия ВУЗов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. 2016. №4. С.62-66. – <http://izvestiya.sfedu.ru/est-sci/ru/archive/content/2016/4/geo.pdf>



УДК 628.473.64

## **СПОСОБЫ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ ПТИЦЕФЕРМ ДЛЯ СОЗДАНИЯ БЕЗОПАСНЫХ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ ПРИРОДНЫХ УДОБРЕНИЙ И СНИЖЕНИЯ ТОКСИЧНЫХ АРОМАТИЧЕСКИХ СОСТАВЛЯЮЩИХ**

**Пешков И.В.**

**Научный руководитель: Ковалев Р.А.**

*Тульский государственный университет, г.Тула, Россия*

*Рассмотрены причины опасности птичьего помета как для человека, так и для экологии Тульской области. Были выбраны критерии, по которым отходы птицеферм можно будет считать переработанными и безвредными.*

*Ключевые слова: Птицеферма, птичий помет, обработка, аппарат с перекрещивающимися магнитными полями, бактерии.*

Проблема накопления и использования навоза и всевозможных стоков из ферм, птицефабрик не решена и по сию пору. Навоз и стоки накапливаются, хотя всем понятно, что их надо как-то использовать.

Существующие методы не дают надежного обеззараживания навоза. Известно, что навоз, прошедший биотермическую обработку, содержит опасные микроорганизмы, например, сальмонеллу. После 1,5-годичной выдержки сохраняют жизнеспособность 30- 80% яиц гельминтов, а также 1-17% семян сорняков, которые способны значительно снизить урожай культурных растений. Животные, зараженные гельминтами, потребляют на 11% кормов больше, чем здоровые, коровы в среднем дают на 191,6 кг молока меньше, снижаются привесы на 10-15%.

В настоящее время отсутствуют надежные промышленные методы отделения твердой фазы навоза от жидкой. Кроме того, свежий навоз, в свою очередь, губительно действует на животных и растения, и сбрасывать его в водоемы крайне нежелательно без биологической очистки в прудах, отстойниках или буртах. Разбавление навоза в несколько раз водой только формально делает сбросы разрешенными, сохраняя их вредность для природы. Поэтому необходимы надежные и дешевые методы обеззараживания навоза.

Птицефабрики и животноводческие комплексы — это сильные загрязнители окружающей среды. Например, птицефабрика на 400 тыс. кур-несушек или на 6 млн цыплят-бройлеров вырабатывает ежегодно до 40 тыс. т помета (куриного помета), 500 тыс. м<sup>3</sup> сточных вод и 600 т продуктов технической переработки птиц.

Практика работы многих птицеводческих хозяйств свидетельствует, что поступающий из птичников помет в значительных количествах контаминирован возбудителями инфекционных болезней, в том числе опасных для человека. В 1,0 мл помета содержится до 10<sup>3</sup> микробных клеток, возбудителей



коли-паратифозных инфекций и других патогенных бактерий, вирусов и грибов. Такая патогенная микрофлора длительное время способна сохранять жизнеспособность, особенно в органических отходах птицефабрик. Так, например, возбудители сальмонеллеза и коли-бактериоза сохраняют жизнеспособность в помете в течение 12 месяцев, возбудителей туберкулеза 18 месяцев. Это создает серьезную эпизоотическую и эпидемиологическую угрозу.

Сточные воды, получаемые при обработке птицы, содержат высокое количество растворенных кератинов, содержащихся в пухе и перьях птицы, жиров и белков, а также высокую концентрацию взвешенных веществ. Кроме того, они имеют высокую мутность и цветность. В этих стоках содержится большое количество биогенных элементов, к которым относятся фосфорсодержащие и азотсодержащие соединения. Большое количество растворенных органических веществ не позволяет достаточно эффективно очистить данные сточные воды даже при длительном отстаивании.

Однако за счет применение инновационной экологически чистой, безотходной технологии обработки в аппаратах с перекрещивающимися магнитными полями опасные отходы птицефабрик и животноводческих комплексов могут стать ценным сырьем и, качественным товаром, и, рядом с основной продукцией, принести хорошую прибыль. Такая технология является универсальной и безотходной, обеспечивает с достаточной рентабельностью эффективную нейтрализацию птичьего помета, навоза, продуктов технической переработки птиц и животных, а также загрязненных сточных вод птицефабрик и животноводческих комплексов, ликвидацию вредных компонентов с получением высококачественных органических или органоминеральных удобрений, комбикормов и очищенной воды, которую можно применять для полива, подачи в естественные водоемы, а также для технологических целей или напоя птиц и животных.

Основной отличительный признак методологии – возможность выбора новых высокоэффективных технологии обеззараживания отходов птицеферм с целью снижения экологической нагрузки на окружающую среду с использованием отечественных технологий использования установок электроактивации процессов в аппаратах с перекрещивающимися магнитными полями.

Как уже было сказано, в птичьем помете содержится множество бактерий, от которых нужно избавиться во время переработки отходов. Специфика птичьих фабрик заключается в различных способах как ухода за животными, так и в использование средств борьбы с паразитами. Так при применении гексахлорана в отходах птицеферм будут наблюдаться  $\alpha$ - $\beta$ - $\gamma$ - изомеры. В Тульской области данный способ не используется, и по этой причине данный критерий рассматриваться не будет.

ДДТ - дихлордифенилтрихлорэтан, высокотоксичный пестицид из класса хлорорганических пестицидов, использующийся в сельском хозяйстве для борьбы с вредными насекомыми и вредителями запасов, а также для борьбы с насекомыми переносчиками заболеваний человека. ДДТ является довольно стойким пестицидом, к сожалению для всех нас, период полураспада, в зависимости от условий, может достигать до 30 лет. Он производит сильное негативное действие на здоровье. Последние исследования в этой сфере пока-

зали, что ДДТ влияет на геном человека, вызывая генетические изменения в организме. Существуют убедительные доказательства того, что ДДТ связан с диабетом. Новые исследования в этой области показали, что высокие уровни ДДТ приводят к повышению вероятности развития диабета на 38%. В нашей стране данный пестицид не используется и поэтому не будет рассматриваться в исследовании.

Таблица 1.

Перечень вредоносных показателей птичьего помета

	Наименование показателя	Документ, указывающий на необходимость устранения
<i>Микробиологические показатели</i>		
1	Бактерии рода Proteus	ГОСТ 33379-2015 Удобрения органические. Методы определения наличия патогенных и условно патогенных микроорганизмов [1]
2	Клостридии	ГОСТ 33379-2015 Удобрения органические. Методы определения наличия патогенных и условно патогенных микроорганизмов
3	Стафилококки	ГОСТ 33379-2015 Удобрения органические. Методы определения наличия патогенных и условно патогенных микроорганизмов
<i>Паразитарная чистота</i>		
4	Личинки и куколки синатропных мух	ГОСТ Р 58138-2018 Удобрения органические. Методы паразитологического анализа. Методы определения личинок синатропных мух п.8.1, п.10.1 [2]
<i>Санитарно-бактериологические показатели</i>		
5	Индекс БГКП	ГОСТ 33379-2015 Удобрения органические. Методы определения наличия патогенных и условно патогенных микроорганизмов
6	Индекс энтерококков	ГОСТ 33379-2015 Удобрения органические. Методы определения наличия патогенных и условно патогенных микроорганизмов
7	Патогенные энтеробактерии рода Salmonella	ГОСТ 33379-2015 Удобрения органические. Методы определения наличия патогенных и условно патогенных микроорганизмов
<i>Санитарно-паразитологические показатели</i>		



8	Цисты кишечных патогенных простейших	ГОСТ Р 57782-2017 Удобрения органические. Методы паразитологического анализа. Методы определения ооцист и цист простейших п.8.1.1, п.8.2.1 [3]
9	Яйца, личинки гельминтов (жизнеспособные)	ГОСТ Р 54001-2010 Удобрения органические. Методы гельминталогиического анализа [4]

Общий список микроорганизмов и прочих вредных показателей в по следе будет выглядеть следующим образом:

Именно эти показатели встречаются в птичьем помете на территории Тульской области. В соответствии с нормативной документацией, нужно сделать правильные пробы и анализы. А основываясь на полученных показателях-выстроить алгоритм действий для переработки отходов.

*Бактерии рода Proteus* - род грамотрицательных, споронеобразующих, факультативно анаэробных бактерий, вызывающие острые кишечные инфекции. Бактерии могут вызывать заболевания мочевыводящих путей и почек человека, в частности, острый и хронический простатит, цистит, пиелонефрит, в том числе большинство ксантогранулематозных пиелонефритов.

*Клостридии* - анаэробные грамположительные споровые микроорганизмы. Микроорганизмы из рода Clostridium могут вызывать очень серьезные заболевания, такие как столбняк или газовая гангрена.

*Стафилококки* - факультативные анаэробы, хемоорганотрофы с окислительным и ферментативным типом метаболизма, каталанзопозитивные и оксидонегативные. Могут быть одной из причин пневмонии, ангины, гнойных бронхитов, менингита, мастита, цистита, пиелонефрита.

*Личинки и куколки синантропных мух* - данные насекомые представляют серьезную опасность для человеческого организма, а также домашних животных и скота. Они могут быть переносчиками различных инфекций. В частности, это осуществляется путем попадания патогенных микроорганизмов в пищу или на человека. Также опасны и личинки мух, паразитирующие в теле человека и вызывающие тем самым миазы тканей и полости.

*Индекс БГКП* – показывает количество бактерий группы кишечная палочка на 1 г почвы. БГКП являются сапрофитами кишечника человека и животных. Они способны вызывать серьезные отравления, кишечный дисбактериоз и колибактериоз, заболевания органов дыхательных путей (пневмонии).

*Индекс энтерококков* - показывает количество энтерококков. Они имеют по меньшей мере 20 видов, представляющих экологическое значение и способных долгое время выживать в почве. В случае, если организм ослаблен другой болезнью, они могут атаковать разные органы и системы. В частности, микроорганизмы могут вызывать нарушение работы пищеварительной системы и органов, заболевания кожи, рта, носа, мочеполовых и желчных путей.

*Патогенные энтеробактерии рода salmonella* - Бактерии этого семейства являются наиболее частыми возбудителями кишечных инфекций. Их объ-

единяет ряд общих признаков. Это короткие, не образующие спор, палочки с закругленными концами, подвижные (перитрихи) или неподвижные, некоторые имеют капсулы. Аэробы или факультативные анаэробы. [6]

*Цисты кишечных простейших* - промежуточный этап развития паразитов, наблюдающийся во время перехода от носителя к носителю. Это форма, которая находится в ожидании вплоть до заражения. При этом цисты приобретают оболочку, повышающую устойчивость к внешним раздражителям. Они вызывают множество тяжелых и сложных заболеваний: лямблиоз, амебиаз, трихомониаз.

*Яйца, личинки гельминтов* – вид высших двукрылых, которые имеют определенную экологическую связь с человеком. Данная категория насекомых представляет серьезную опасность для человеческого организма. Они могут быть переносчиками различных инфекций. В частности, это осуществляется путем попадания патогенных микроорганизмов в пищу или на человека. Также опасны и личинки мух, паразитирующие в теле человека и вызывающие тем самым миазы тканей и полости.

Для проведения лабораторных исследований используется *негашеная известь* (может вызывать раздражение кожи и глаз, что может привести к развиту конъюнктивита или конъюнктивита. В некоторых случаях, длительный контакт с негашеной известью может привести к ожогам), поэтому следует не только принимать меры предосторожности при работе с ней, но и учитывать её влияния на отходы птицефабрик при обработке, а именно содержание оксида кальция. [5]

Статья опубликована в рамках предоставления гранта ДС/130/СТС1/23/ТО правительства Тульской области в 2023 году «Переработка отходов птицефабрик Тульской области и снижение ароматических негативных факторов за счет применения установки электроактивации процессов при обеззараживании в аппаратах с перекрещивающимися магнитными полями»).

#### **Библиографический список:**

1. ГОСТ 33379-2015 *Удобрения органические. Методы определения наличия патогенных и условно патогенных микроорганизмов.*
2. ГОСТ Р 58138-2018 *Удобрения органические. Методы паразитологического анализа. Методы определения личинок синантропных мух п.8.1, п.10.1*
3. ГОСТ Р 57782-2017 *Удобрения органические. Методы паразитологического анализа. Методы определения ооцист и цист простейших п.8.1.1, п.8.2.1*
4. ГОСТ Р 54001-2010 *Удобрения органические. Методы гельминтологического анализа*
5. ГОСТ 9179-2018 *Известь строительная. Технические условия.*
6. Интернет ресурс StudFiles. Лекция №14. Семейство Enterobacteriaceae. Под Salmonella. <https://studfile.net/preview/3351617/>





УДК 677.042.24+504.75.05

## ПОЛЬЗА И ОПАСНОСТЬ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА

Булышко М. А.,

Научный руководитель Хрипович А. А.

Белорусский национальный технический университет, Беларусь

*Данная научная работа посвящена изучению поверхностно-активных веществ (ПАВ) - широко распространенных химических соединений, используемых в различных отраслях промышленности и бытовых условиях. В статье описаны основные источники ПАВ, их виды, свойства и применение. В работе рассмотрены механизмы поступления поверхностно-активных веществ в организм человека и потенциальные негативные последствия для его систем жизнеобеспечения, внутренних органов и здоровья в целом.*

Поверхностно-активные вещества – это химические соединения, которые обладают способностью снижения поверхностного натяжения жидкости, увеличивают их моющие способности и позволяют смешивать различные компоненты. Они играют важную роль в обеспечении эффективной очистки поверхностей и материалов от грязи, жиров, масел и других загрязнений. Однако, ПАВ также являются потенциальными загрязнителями окружающей среды. Их использование может приводить к накоплению в водных системах и почвах, что может вызывать негативное воздействие на живые организмы и экосистемы. Некоторые ПАВ могут быть токсичными и вызывать различные заболевания у людей.

Виды поверхностно-активных веществ включают: 1) анионные – являются самыми дешёвыми и эффективными очистителями, достаточно хорошо биоразлагаемы, образуют много пены, однако плохо работают в жёсткой воде и обладают высоким раздражающим действием; 2) катионные – обладают бактерицидными свойствами, высокой адсорбционной способностью и невысокой моющей, являются наиболее токсичными среди остальных видов; 3) амфотерные – в зависимости от среды могут проявлять катионные (в кислой среде) или анионные (в щелочной среде) свойства; 4) неионогенные – наименее токсичные, обладают слабым раздражающим эффектом и высокими моющими свойствами, полностью биоразлагаемы, не чувствительны к жёсткости воды, образуют мало пены.

Поверхностно-активные вещества широко применяются в различных отраслях. Их используют в производстве моющих средств, детергентов, средств для мытья посуды и стирки белья, шампуней, гелей для душа, жидкого мыла и автомобильных моющих средств. В пищевой промышленности ПАВ применяют в пищевых добавках, эмульгаторах, стабилизаторах, пенообразователях и антипенных средствах. В косметической промышленности эти вещества используют в производстве кремов, лосьонов, масок для лица, зубных паст, дезодорантов и других средств по уходу за кожей и волосами. В фармацевтической промышленности их применяют в лекарственных препаратах, таблетках, капсулах, мазях, кремах. Всельском хозяйствесвоё применение ПАВ нашли в производстве пестицидов, гербицидов, инсектицидов и других средств защиты растений. В нефтегазовой промышленности эти химические соединения используют при добыче нефти и газа, включая очистку и разделение нефтепродуктов. В текстильной промышленности ПАВ необходимы в процессе окрашивания, отбеливания и обработки текстильных материалов. В строительной промышленности их применяют для производства строительных материалов: штукатурки, клеев, герметиков. В авиационной и автомобильной промышленности ПАВ нужны для производства топлива, смазочных материалов, антифризов, других автомобильных жидкостей. В электронной промышленности данные химические соединения используют в производстве электронных компонентов устройств.

Есть несколько механизмов попадания поверхностно-активных веществ в организм человека. Один из основных способов - через кожу при нанесении косметических средств или моющих средств, содержащих ПАВ. Кожа выполняет функцию барьера, но некоторые химические соединения могут проникать через ее поверхность и попадать в кровь. Другой путь - через дыхательные пути при вдыхании аэрозолей или паров, содержащих ПАВ. В таком случае, вещества могут попадать в легкие и далее в кровь. Третий путь - через пищеварительную систему при употреблении пищи или воды, содержащих данные вещества. При этом вещества могут попадать в желудок и кишечник, а затем абсорбироваться в кровь. После попадания в организм, ПАВ могут распределяться и накапливаться в органах и тканях, что способствует к их длительному воздействию и накоплению в организме.

Поверхностно-активные вещества могут оказывать различное влияние на пищеварительную, сердечно-сосудистую, дыхательную и репродуктивную системы человека:

1. Пищеварительная система: ПАВ могут вызывать раздражение слизистой оболочки желудка, кишечника и приводить к тошноте, рво-



те, боли в животе и диарее. Их длительное воздействие на пищеварительную систему может вызывать хронические заболевания, например, язву желудка или воспаление кишечника.

2. Сердечно-сосудистая система: длительное воздействие поверхностно-активных веществ может повышать риск развития сердечно-сосудистых заболеваний (атеросклероз, гипертония, инфаркт миокарда). Это связано с тем, что химические соединения могут способствовать образованию бляшек на стенках артерий и повышению уровня холестерина в крови.

3. Дыхательная система: вдыхание ПАВ может вызывать раздражение дыхательных путей и легких и в последствии приводить к кашлю, затрудненному дыханию, астме. При длительном воздействии веществ на дыхательную систему могут развиваться хронические заболевания: бронхит или пневмония.

4. Репродуктивная система: длительное воздействие ПАВ связано с нарушениями в репродуктивной системе и может вызывать фертильность, нарушение гормонального баланса и возможное повышение риска развития определенных форм рака (например, рак молочной железы или простаты).

Воздействие ПАВ на организм может зависеть от их концентрации, способа воздействия (пищевой, ингаляционный, контактный) и индивидуальной чувствительности каждого человека.

Поверхностно-активные вещества приобрели широкое распространение и применение в современном мире, однако помимо пользы они приносят вред окружающей среде и человеку. Их исследование имеет важное практическое значение, поскольку позволяет разработать эффективные стратегии по защите общественного здоровья. Результаты работы могут быть использованы для разработки законодательных мер, направленных на сокращение выбросов этих веществ в окружающую среду.

#### **Библиографический список:**

1. Шульц Т. В. Поверхностно-активные вещества: классификация и применение //Под ред. М. Г. Ярошевского. – М.: Наука, 2016.
2. Остроумов С. А. Биологические эффекты при воздействии поверхностно-активных веществ на организмы. — М.: МАКС-Пресс, 2001.
3. Литвиненко О. В., Харченко О. В. Влияние поверхностно-активных веществ на организм человека и окружающую среду //журнал «Инновационная наука». – 2019. – Т.12. - №2.



УДК 719

## **ОСОБО ОХРАНЯЕМАЯ ПРИРОДНАЯ ТЕРРИТОРИЯ «КОНДУКИ». ОСОБЕННОСТИ ФЛОРЫ И ЛАНДШАФТА.**

**Гаврикова Т.В.**

**Научный руководитель: Кузюкова О.В.**

*Тульский государственный университет, г. Тула, Россия*

*В статье рассмотрены и проанализированы особенности флоры и ландшафта ООПТ «Кондуки», представлены проектные предложения.*

*Ключевые слова: природно-антропогенный комплекс, особо охраняемые природные территории,*

В статье речь идет о природно-антропогенном рекреационном комплексе «Романцевские горы» («Кондуки»), который стал 2022 году объектом для моей выпускной квалификационной работы на тему «Архитектурно-градостроительная концепция развития территории «Кондуки»». В декабре 2018 года «Кондуки» получили статус особо охраняемой природной территории местного значения [3]. В процессе глубокого изучения и анализа существующих материалов и информации, мною были установлены некоторые особенности флоры территории, изучены условия для нее.

Кондуки – известная геологическая достопримечательность России. ООПТ с площадью 1289,8 га, на которой представлены высокие терриконы – голые или поросшие березняком, заболоченные и заозеренные участки. Такой уникальный для средней полосы России горно-озерный ландшафт сформировался на месте заброшенных (40–50 лет назад) шахтных выработок Подмосковского бурогоугольного бассейна. Несмотря на техногенное происхождение, территория обладает красивейшими видами и привлекает огромное количество туристов.

После остановки добычи угля, территория поддавалась обработке для предотвращения обвалов и провалов: разравнивалась и засеивалась деревьями, в основном – березами. Поэтому чаще всего при посещении мест ООПТ можно встретить именно березы, реже – хвойные. Эти искусственно посаженные растения чередуются с пустырями большой площади.

Также природа «Кондуков» характеризуется довольно высоким уровнем видового богатства моховидных (Рис. 4) (около 46 видов), наличием редких и интересных в эколого-географическом плане видов (Рис. 1-4), популяции которых в ряде случаев весьма обильны (из материалов межрегиональной научной конференции, посвященной 85-



летию центрально-черноземного государственного природного биосферного заповедника имени профессора В.В. Алехина «Флора и растительность центрального черноземья – 2020») [1]



**Рис. 1 - Спаржа лекарственная (*Asparagus officinalis*)**



**Рис. 2 - Молочай солнцегляд (*Euphorbia helioscopia*)**



**Рис. 3 - Тростник южный (*Phragmites australis*)**

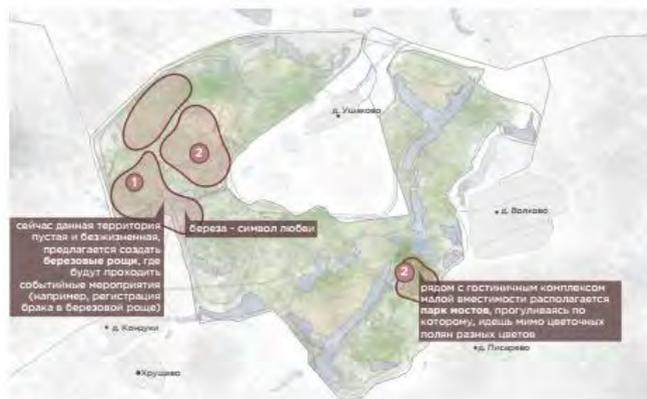


**Рис. 4 – Моховидные**

Почвы ООПТ отличаются высокой кислотностью (угольная грунтосмесь с высоким содержанием сульфидов, вывороченные на дневную поверхность известняковые глыбы, пласты древних глин) [1]. Так, на территории встречаются озера с кислотностью  $pH=2,6$ ;  $pH=3,3$ ;



при нормальной кислотности воды  $pH=7$ . Для сравнения – кислотность лимонного сока  $pH=2$ , уксуса  $pH=3$  [2].



**УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ**

- 1 - березовая роща
- 2 - полянка цветов
- 3 - рассматриваемые участки

**БЕРЕЗОВЫЕ РОЩИ**



**СМЕСИ ЗЛАКОВЫХ**



**ПОЛЕ ЛЮПИНОВ**



**ПОЛЯНКИ ЦВЕТОВ**



Рис.5 Концептуальные предложения озеленения территории «Кондуки»



**Рис.6** Концептуальные предложения территории «Кондуки» – «Парк мостов»

Таким образом, при разработке архитектурно – градостроительных решений в своем проекте помимо гостиничного комплекса со зданиями малой (индивидуальные домики) и средней вместимости, мною предложены следующие пути развития территории (в аспекте флоры и использования озер в рекреационных целях):

- дополнительное озеленение пустующих территорий ООПТ, использование видов, растущих на сильнокислых почвах с pH 3,0 – 10;
- не допущение использования озер с высокой кислотностью в рекреационных целях человека (а именно - купание в летний период) в целях сохранения здоровья отдыхающих;
- устройство для обзора живописного природно-антропогенного ландшафта «парка мостов».

**Библиографический список**

1. *Материалы межрегиональной научной конференции, посвященной 85-летию центрально-черноземного государственного природного биосферного заповедника имени профессора В.В. Алехина «Флора и растительность центрального черноземья – 2020» - биофлора памятника природы «Кондуки» Н.Н. Попова*
2. *Материалы проекта «Моя река»*
3. *«Постановление от 28 декабря 2018 года № 1678»*
4. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Романцевские\\_горы](https://ru.wikipedia.org/wiki/Романцевские_горы)
5. «Плантариум» — атлас видов и иллюстрированный online определитель растений <https://www.plantarium.ru/page/view/item/27867.html>



## **КАДАСТР И** **ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

УДК 796/799:378

### **ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА УСТАНОВКИ ПРОИЗВОДСТВА БЕНЗИНОВ В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Кашкарова Я.И.**

**Научный руководитель Ишбулатов М. Г.**

*Башкирский государственный аграрный университет, Уфа, Россия*

*Исследование касается геодезического сопровождения строительства производства бензинов в Ростовской области. Работа включала инженерно-геодезические изыскания для реконструкции здания, применяя современные методы, такие как топографическая съемка и анализ грунтов. Основное внимание было сосредоточено на проблемах грунтов и старых коммуникаций. Результаты подчеркивают важность геодезического сопровождения для безопасности и долгосрочной эксплуатации объекта.*

*Ключевые слова: геодезическое сопровождение, строительство, установка производства бензинов, Ростовская область, инженерно-геодезические изыскания.*

В исследовании выполнены инженерно-геодезические изыскания для реконструкции здания в указанных координатах. Основной акцент сделан на геометрию здания, грунты и старые коммуникации. Выявлены проблемы с грунтами и коммуникациями. Были предложены методы укрепления грунта и строительные рекомендации. Современное оборудование гарантировало точность данных. В итоге представлены рекомендации для успешного строительства на участке.

**Цель исследования:**

Проведение комплексного инженерно-геодезического исследования на участке строительства установки производства бензинов в Ростовской области для обеспечения эффективного и безопасного процесса строительства.

**Задачи:**

- Провести топографическую съемку участка для изучения рельефа и объектов.
- Анализировать грунты для прогноза их поведения при строительстве.
- Мониторить старые коммуникации для предотвращения повреждений.
- Подготовить рекомендации по укреплению грунта.

Применять современное геодезическое оборудование для точности измерений.

**Материалы исследования:**

1 Геодезическое оборудование:

- Тахеометры.
- GPS/GNSS-приёмники.

2 Программное обеспечение:

- AutoCAD Civil 3D.
- ArcGIS.

**Методы исследования:**

- Топографическая съемка.
- Геодезический контроль.
- Анализ грунтов.
- Мониторинг старых коммуникаций.

**Результаты исследования**

В ходе комплексного геодезического исследования строительного участка, предназначенного для установки производства бензинов по координатам 47°50'06" с. ш. 39°51'14" в. д., был проведен ряд ключевых работ, направленных на выявление и анализ особенностей данного участка.

Первоначальный этап работы включал в себя глубокую топографическую съемку местности. Этот процесс представлял собой систематическое изучение и документирование физических характеристик участка, включая высотные отметки, рельефные особенности, а также расположение природных и искусственных объектов. Съемка была осуществлена с использованием современных геодезических инструментов и методик, что обеспечило высокую степень точности полученных данных.

Далее, после получения первичных данных, был проведен глубокий анализ геодезической информации. Основное внимание в процессе анализа было уделено изучению состава и свойств грунтов на различных глубинах. Этот этап был крайне важен, поскольку состав грунта напрямую влияет на выбор строительных методик и материалов [4].

Таблица 1 отражает результаты исследования грунтов на различных глубинах. Эти данные были получены путем бурения пробных скважин и последующего лабораторного анализа проб.

**Таблица 1**

Результаты анализа грунтов:

Глубина, м	Тип грунта	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Содержание влаги, %
0-1	Лесной чернозем	1200	15
1-3	Песок	1600	10
3-5	Глина	1800	25

Из анализа грунтов, представленных в Таблице 1, можно сделать следующие выводы:

Поверхностный слой грунта (0-1 м): Данный слой представлен лесным черноземом, который характеризуется плотностью 1200 кг/м<sup>3</sup> и содержанием влаги в 15%. Лесной чернозем – это плодородный грунт, который обычно содержит большое количество органических материалов. Однако его плотность и влажность могут создавать определенные сложности при строительстве, особенно при недостаточной гидроизоляции [7].

Слой грунта на глубине 1-3 м: Этот слой состоит из песка, имеющего плотность 1600 кг/м<sup>3</sup> и содержание влаги в 10%. Песчаные грунты, как правило, обладают хорошей водопроницаемостью и могут служить хорошим основанием для строительства, однако их механические свойства могут меняться в зависимости от влажности.

Слой грунта на глубине 3-5 м: Глинистый слой с плотностью 1800 кг/м<sup>3</sup> и влажностью 25%. Глинистые грунты обычно характеризуются низкой водопроницаемостью и высокой плотностью. Это может создавать сложности при строительстве, так как глина имеет свойство усадки и расширения при изменении влажности [5].

Также был проведен дополнительный мониторинг старых коммуникаций, результаты которого представлены таблице 2.

Анализируя результаты мониторинга старых коммуникаций, представленных в Таблице 2, можно сделать следующие выводы:

Водопровод (0.5-1.5 м): Коммуникация расположена на относительно небольшой глубине и требует частичного ремонта. Это может

указывать на наличие незначительных повреждений или износ материалов. Учитывая близость к поверхности, необходимо уделить особое внимание этой коммуникации при начале строительных работ [8].

Таблица 2

Распределение старых коммуникаций по глубине:		
Глубина, м	Тип коммуникации	Состояние
0.5-1.5	Водопровод	Требует частичного ремонта
1-2	Канализация	В удовлетворительном состоянии
2.5-3.5	Газопровод	Требует замены
3-4	Электрокабель	В удовлетворительном состоянии

Канализация (1-2 м): Находится в удовлетворительном состоянии и не требует немедленного вмешательства. Однако стоит учитывать её расположение при глубоких земельных работах.

Газопровод (2.5-3.5 м): Эта коммуникация находится на большей глубине и требует замены. Это критический элемент, так как повреждение газопровода может привести к серьезным последствиям. Перед началом работ необходимо предпринять все меры для его замены или обеспечения безопасности.

Электрокабель (3-4 м): Находится на глубине 3-4 метра и в удовлетворительном состоянии. Тем не менее, при проведении земельных работ следует обеспечить его защиту, чтобы исключить возможные повреждения.

В целом, мониторинг старых коммуникаций показал, что на участке присутствуют различные инженерные сети, состояние которых требует внимания. При планировании и проведении строительных работ необходимо учитывать расположение и состояние данных коммуникаций, а также предпринимать все необходимые меры для их защиты и, при необходимости, ремонта или замены.

#### **Рекомендации по строительству:**

Из-за неоднородности грунтов необходимо укрепление грунта. В районах с черноземом и глиной следует использовать геосетки.

На участке есть старые коммуникации. Установите систему мониторинга и проверьте их состояние перед работами.

Выберите строительные материалы, учитывая особенности грунта. Влажные районы требуют глубокого уплотнения грунта.

Соблюдайте меры безопасности из-за газопровода на участке и электрокабелей поблизости.

Учитывайте экологические аспекты при земельных работах.

Применяйте современные геодезические инструменты для точности измерений.

Вывод: Геодезическое сопровождение обеспечивает точность строительства, адаптирует проекты к условиям участка и гарантирует устойчивость объекта.

#### **Библиографический список**

- 1 Григорьев Ю.М. *Геодезия в строительных науках: Учебник / Ю.М. Григорьев.* - Саратов: СаратовГосУниверситет, 2016. - 410 с.
- 2 Захарова Е.А. *Технология геодезических работ: Учебник / Е.А. Захарова.* - Москва: GeoTechПресс, 2016. - 320 с.
- 3 Кузнецов Г.П. *Современные методы геодезии: Учебник / Г.П. Кузнецов.* - Самара: Издательство СГА, 2019. - 365 с.
- 4 Лебедев Д.С. *Геодезия в промышленном строительстве: Учебник / Д.С. Лебедев.* - Екатеринбург: УралИздат, 2014. - 420 с.
- 5 Смирнов М.Н. *Геодезические инструменты и методы: Учебник / М.Н. Смирнов.* - Новосибирск: Наука, 2018. - 290 с.
- 6 Соколов И.П. *Практическая геодезия: Учебник / И.П. Соколов.* - Омск: ОмГТУ, 2018. - 376 с.
- 7 Тарасов А.Б. *Геодезические работы в градостроительстве: Учебник / А.Б. Тарасов.* - Казань: Татарский университет, 2017. - 398 с.
- 8 Шевченко В.Л. *Теоретические основы геодезии: Учебник / В.Л. Шевченко.* - Воронеж: Издательство ВГУ, 2015. - 435 с.



УДК 332.77

## **ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДНЫМИ РЕСУРСАМИ И ОБЪЕКТАМИ НЕДВИЖИМОСТИ**

**Муковнина М.О., Смахтин И.А, Тютюнникова А.Д.,  
Научный руководитель Новикова Т.М.**  
*Юго-Западный государственный университет, Курск, Россия*

*В данной статье рассматриваются проблемы управления природными ресурсами и объектами недвижимости. Определены и конкретизированы наиболее существенные проблемы управления природными ресурсами и объектами недвижимости и предложены направления по их решению.*

*Ключевые слова: проблемы, природные ресурсы, объекты недвижимости, контроль, управление.*

Проблемы управления природными ресурсами и объектами недвижимости являются актуальными и важными в современном обществе. Они связаны с ограниченностью ресурсов, неэффективным использованием земли и недвижимости, конфликтами интересов и недостаточной прозрачностью процессов управления. В условиях растущего населения и экономического развития, эффективное управление природными ресурсами и недвижимостью становится все более сложной задачей [3].

Одной из основных проблем является неэффективное использование природных ресурсов. Во многих странах наблюдается истощение природных ресурсов, таких как леса, водные ресурсы, полезные ископаемые и др. Недостаточная оценка и контроль за использованием этих ресурсов приводит к их излишнему использованию, что может привести к экологическим проблемам и угрозе устойчивому развитию [4,12].

Ограниченность ресурсов недвижимости и недостаток земельных ресурсов также является одной из проблем. С ростом населения и экономического развития спрос на землю, жилую и коммерческую недвижимость постоянно увеличивается. Однако, количество доступных земельных площадей ограничено. Это приводит к конкуренции за недвижимость и возникают проблемы с ее распределением и использованием [1].

Еще одной проблемой является недостаточная эффективность управления объектами недвижимости. Недвижимость – это важный сектор экономики, который включает в себя земельные участки, здания, сооружения и другие объекты. Однако, часто наблюдается неправильное использование и управление этими объектами, что приводит к их деградации и потере стоимости. Недостаточная планировка и контроль за строительством, неправильное использование земельных ресурсов и отсутствие эффективной системы управления приводят к разрушению объектов недвижимости и потере их функциональности [2,10].

Одной из причин этих проблем является отсутствие четкой и эффективной политики управления природными ресурсами и объектами недвижимости. Необходимо разработать стратегии и механизмы управления, которые бы учитывали интересы различных сторон – государства, бизнеса, общественности. Также важно проводить мониторинг и оценку состояния природных ресурсов и объектов недвижимости, чтобы иметь актуальные данные для принятия решений [6].

Конфликты интересов также являются серьезной проблемой в управлении земельными ресурсами. Различные стороны – государство,

бизнес, общественность, собственники, арендаторы – имеют разные интересы и цели при использовании земли. Например, государство может стремиться к развитию промышленности, а общественность – к сохранению природных ландшафтов, собственник может стремиться к получению максимальной прибыли, а арендатор – к минимизации затрат. Это может приводить к конфликтам и несогласованности в принятии решений [7,11].

Недостаточная прозрачность процессов управления также является проблемой. Часто информация о недвижимости, природных ресурсах и их использовании недоступна для общественности. Это создает условия для коррупции, неправомерного распределения ресурсов и нарушения прав граждан. Прозрачность и доступность информации являются важными принципами эффективного управления земельными ресурсами [5,9].

Современные технологии и инновации также могут сыграть важную роль в управлении природными ресурсами и недвижимостью. Внедрение цифровых технологий, использование датчиков и систем мониторинга позволяют более точно контролировать использование ресурсов и состояние объектов недвижимости. Также важно развивать экологически чистые и энергоэффективные технологии, чтобы снизить негативное воздействие на окружающую среду и повысить эффективность использования ресурсов [8].

В целом, управление природными ресурсами и объектами недвижимости является сложной и многогранной задачей, требующей совместных усилий государства, бизнеса и общественности. Необходимо разрабатывать эффективные стратегии и механизмы управления, проводить мониторинг и оценку состояния ресурсов и объектов, а также использовать современные технологии для повышения эффективности использования ресурсов и сохранения объектов недвижимости. Только так можно обеспечить устойчивое развитие и сохранение природных ресурсов и объектов недвижимости для будущих поколений.

#### ***Библиографический список***

1. Абеляшева Т.М. Оценка экологического состояния территории города Курска. //Известия Воронежского государственного педагогического университета. 2001. Т. 251. С. 147-150.
2. Абеляшева Т.М. Экологические и медико-социальные проблемы города Курска. /В книге: Географические идеи и концепции как инструмент познания окружающего мира. Тезисы XIV молодежной всероссийской научной конференции. 2001. С. 89-90.
3. Абеляшева Т.М. Здоровье населения как индикатор экологии городской среды города Курска//Вестник Воронежского отделения Русского географического общества. 2001. Т. 3. С. 99-100.

4. Абеляшева Т.М. Антропогенная нагрузка на городскую среду. /В сборнике: Наука и инновации в сельском хозяйстве. Материалы Международной научно-практической конференции. 2011. С. 86-88.

5. Никандрова Д.К., Новикова Т.М. Соотношение видов разрешенного использования классификатора и правил землепользования и застройки го-рода Курска. //В книге: Перспективы развития программных комплексов для расчета несущих систем зданий и сооружений. Сборник тезисов до-кладов бакалавров, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. 2015. С. 25-28.

6. Новикова Т.М. Кадастровая оценка уровня развития социально-бытовой инфра-структуры г. Курска//Известия Юго-Западного государственного университета. 2015. № 6 (63). С. 116-120.

7. Новикова Т.М. Бредихина Н.В. Анализ результатов Государственной кадастровой оценки 2016 года в Курской области//БСТ: Бюллетень строи-тельной техники. 2018. № 8 (1008). С. 46-49.

8. Новикова Т.М. Досудебное оспаривание кадастровой стоимости объектов недви-жимости. // Недвижимость: экономика, управление. 2019. № 4. С. 85-89.

9. Новикова Т.М., Акульшин А.А. Кадастровая типизация городских земель. учебное пособие для студентов ЮЗГУ по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры, 08.03.01 «Строительство» / Курск, 2019

10. Новикова Т.М., Кузнецова Т.Л., Малышева Е. В. Судебное оспаривание када-стровой стоимости объектов недвижимости. // БСТ: Бюллетень строительной техники. 2020. N 7 (1031). С. 29-31.

11. Новикова Т.М., Волик А.П., Гвоздева Д.И. Анализ методики, результатов и возникших проблем при осуществлении Государственной кадастровой оценки объектов недвижимости 2020 года в отношении земель первого сегмента «Сельскохозяйственное использование» Курской области //БСТ: Бюллетень строительной техники. 2020. № 11 (1035). С. 48-52.

12. Новикова Т.М., Кривая Т.С. Становление кадастровой оценки объектов недви-жимости в России. В сборнике: Молодежь и системная модернизация страны. сборник научных статей 5-й Международной научной конференции студентов и мо-лодых ученых: в 6 томах. 2020. С. 144-148



УДК 796/799:378

## **ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО КОМПЛЕКСА «ШУЛЬГАН-ТАШ» В БУРЗЯНСКОМ РАЙОНЕ**

**Батыршина Л.У.**

**Научный руководитель Ишбулатов М.Г.**

*Башкирский государственный аграрный университет, Уфа, Россия*

*Статья посвящена инженерно-геодезическим изысканиям,  
проведенным для подготовки строительства историко-*

культурного комплекса «Шульган-Таш» в Бурзянском районе. Описываются методы сбора данных, анализа территории и результаты, полученные в результате комплексного исследования. Также представлены рекомендации для последующих этапов проекта. [5].

*Ключевые слова:* инженерно-геодезические изыскания, строительство, историко-культурный комплекс, Шульган-Таш, Бурзянский район, топографическая съемка, земельный участок.

Актуальность: Развитие инфраструктуры историко-культурных объектов требует детального планирования и анализа территории с учетом всех геодезических и инженерных особенностей. Это особенно важно для районов с богатым культурным наследием, таких как Бурзянский район, где расположен памятник природы и истории «Шульган-Таш» [6].

Целью данного исследования является получение точных геодезических данных, необходимых для проектирования и последующего строительства историко-культурного комплекса, с минимальным воздействием на окружающую природную и культурную среду.

Задачи:

- Топографическая съемка: Выполнение полного топографического обследования выбранных участков для получения точных данных о рельефе, наличии водных объектов, растительности, и других физических характеристик территории.

- Геологическое исследование: Определение геологических характеристик участков, включая типы почв, наличие подземных вод, сейсмическую активность, и другие факторы, влияющие на строительство.

- Экологическая оценка: Анализ влияния предполагаемого строительства на местные экосистемы, биоразнообразие, и природные ресурсы заповедника [3].

Материалы и методы исследования:

1 Предварительный обзор и подготовка:

- Обзор литературы и исторических данных о регионе Бурзянского района и природного заповедника «Шульган-Таш»;

- Сбор и анализ картографических материалов территории;

- Разработка плана исследования, включая выбор точек для топографической съемки и отбора почвенных образцов.

2 Топографическая съемка:

- Применение беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) с фотограмметрическим оборудованием для создания подробных аэрофотоснимков территории;

- Использование наземных методов геодезии, включая использование тахеометров и GPS-приемников высокой точности для уточнения данных и верификации результатов, полученных с БПЛА.

3 Почвенные исследования:

- Отбор почвенных образцов с различных участков планируемой территории строительства с последующим лабораторным анализом;

- Анализ включает определение физико-химических характеристик почвы (рН, содержание органических веществ, гранулометрический состав, влажность и др.) [2].

4 Анализ гидрологических условий:

- Исследование местных водоемов, рек и иных водных объектов;

- Определение уровня грунтовых вод, а также сезонные колебания уровня влажности.

5 Экологический мониторинг:

- Оценка состояния местной флоры и фауны, определение возможных угроз для редких и исчезающих видов;

- Интеграция данных о местных экосистемах в планирование использования земли и строительства.

Результаты исследования

В ходе выполненных инженерно-геодезических изысканий для строительства историко-культурного комплекса на территории государственного природного заповедника «Шульган-Таш» были получены следующие данные:

Таблица 1.

Результаты топографической съемки		
Номер участка	Координаты центра участка	Площадь участка (га)
1	53°02'03"N, 57°03'04"E	15.4
2	53°02'15"N, 57°03'20"E	12.7
3	53°02'30"N, 57°03'35"E	18.9

Таблица 1 представляет данные топографической съемки трех потенциальных участков для строительства историко-культурного комплекса в рамках природного заповедника «Шульган-Таш». Участки варьируются по размеру, что предоставляет различные возможности для планирования и развития проекта. Участок №3 является наибольшим и, потенциально, может предложить наибольшую гибкость в пла-

нировании, однако выбор окончательного участка потребует более глубокого анализа других факторов, включая экологические, исторические и социальные аспекты [5].

**Таблица 2.**

Параметры дорожного полотна				
Номер образца	Координаты места отбора	Глубина (см)	pH	Содержание органических веществ (%)
1	53°02'05"N, 57°03'05"E	0-10	6.5	4.1
2	53°02'15"N, 57°03'21"E	10-20	7.0	3.9
3	53°02'32"N, 57°03'37"E	0-10	6.8	5.2

Таблица 2 содержит результаты анализа почв на потенциальных дорожных трассах или местах строительства. Параметры, такие как глубина отбора образцов, pH и содержание органических веществ, критически важны для понимания пригодности земли для строительства, а также для оценки возможного воздействия строительства на местную экосистему.

Все значения pH находятся в пределах нейтрального диапазона, что говорит о благоприятных условиях для большинства видов строительства и минимальной коррозии материалов.

Содержание органических веществ варьируется от 3.9% до 5.2%, указывая на умеренно плодородные почвы, что важно учитывать при любых земельных работах или планировании ландшафта.

Различия в глубине отбора образцов могут отражать изменения в почвенном профиле и требуют дополнительного анализа, особенно если эти участки будут использоваться для дорог или оснований строений, где стабильность почвы является критическим фактором.

**Вывод:**

Проведенные инженерно-геодезические изыскания на территории государственного природного заповедника «Шульган-Гаш» для возможного строительства историко-культурного комплекса показали разнообразие характеристик каждого участка, что дает основание для дальнейшего планирования. Однако, учитывая экологическую и культурную значимость территории, необходимо подходить к процессу строительства с особой ответственностью. Данные, полученные в ходе исследования, обеспечивают важную основу для принятия обдуманных решений, но должны рассматриваться в контексте более широкого

экологического, социокультурного и исторического анализа. В целом, успешное завершение проекта потребует тщательного планирования, согласования с местным сообществом и уважения к уникальной природной и культурной среде заповедника.

#### **Библиографический список**

- 1 Багратуни Г.В. *Инженерная геодезия* / Багратуни Г.В., Болгов И.Ф., Величко В.А. и др.; под общей ред. П.С. Закатова. – М.: Недра, 1969. – 399 с.
- 2 Багратуни Г.В. *Инженерная геодезия: учебник для строительных специальностей вузов* / Г.В. Багратуни, В.Н. Ганьшин, Б.Д. Данилевич. – М.: Недра, 1984. – 344 с.
- 3 Березин Н.Г. *Геодезическое обеспечение строительства автомобильных дорог*. – Томск: ТГАСУ, 1997. – 170 с.
- 4 Кузьменко И.Н., Субботин И.Е. *Инженерно-топографические условия при трассировании магистрального газопровода* // Сб. «Инженерная геодезия». – 1977. – вып. 20. – С. 22-30.
- 5 Маслов А.В. *Геодезия* / Маслов А.В., Гордеев А.В., Батраков Ю.Г. – М.: КолосС, 2008. – 598 с.
- 6 Неумывакин Ю.К. *Земельно-кадастровые геодезические работы* / Неумывакин Ю.К., Перский М. И. – М.: КолосС, 2008. – 184 с.
- 7 Пандул И.С. *Геодезические работы при изысканиях и строительстве гидротехнических сооружений: Учебное пособие* / Пандул И.С. – СПб.: Политехника, 2008. – 154 с.



УДК 631.338

## **МЕЖОТРАСЛЕВОЙ ХАРАКТЕР ФОРМИРОВАНИЯ ЦЕЛОСТНОЙ СИСТЕМЫ ЗЕМЕЛЬНО-ИМУЩЕСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА КАК МНОГОКОМПОНЕНТНОГО АГЛОМЕРАТА**

**Чуксин И.В.,**

**Научный руководитель Хлыстун В.Н.**

*Государственный университет по землеустройству, г. Москва, Россия*

*Рассмотрен понятийный аппарат земельно-имущественного комплекса с позиций правового и экономического анализа его составных частей. На основе проведенного анализа научной литературы сформировано понятие «земельно-имущественный комплекс» с авторской точки зрения, выделяя группы признаков, в зависимости от направлений и целей регулирования земельных и имущественных отношений при формировании субъектно-объектной собственности в рамках земельно-имущественного комплекса. Разработана классификация элементов земельно-имущественного комплекса по виду и*

*назначению объектов недвижимости. Сделан вывод о природе земельно-имущественного комплекса как многокомпонентного агломерата с особенностями его управления при влиянии причинно-следственных связей, которые определяют развитие земельного-имущественного комплекса с точки зрения межотраслевого характера социальных, природных, экономических и правовых факторов государственного регулирования использования объектов недвижимости в составе ЗИК.*

Вопросы формирования целостной системы стратегического управления земельно-имущественным комплексом как социально-экономической категории стали подниматься с конца 90-х – начала 2000-х годов при масштабном проведении земельной реформы в стране. Земля выступает главным территориальным базисом развития всех отраслей народного хозяйства и основным средством производства, а недвижимое имущество охватывает всю совокупность активов, предоставляющих хозяйствующему субъекту возможность осуществлять разного рода хозяйственную деятельность. В связи с этим, формируется общепринятое понимание объекта недвижимости, которое объединяет в единое целое земельный участок и все строения на нем, следующие судьбе земельных участков и прочно связанных с ними, что закреплено основным принципом земельного законодательства (ст. 1 Земельного кодекса Российской Федерации).

Указание на единство судьбы земельных участков и прочно связанных с ним объектов недвижимости далеко не объясняет сложившуюся современную систему налогового учета объектов недвижимости, правовое обоснование целостного объекта недвижимости, нормы Федерального закона «О государственной регистрации недвижимости» от 13.07.2015 № 218-ФЗ и коллизии признания сооружений и зданий в качестве самостоятельных объектов недвижимого имущества без земельного участка (определение Судебной коллегии по экономическим спорам Верховного Суда Российской Федерации от 21.06.2022 № 304-ЭС22-2566). Данные противоречия требуют обоснования новой экономико-правовой категории, позволяющей индивидуализировать разнородные объекты недвижимости в целостный механизм кадастрового учета, регистрации прав и налогообложения, которой выступает земельно-имущественный комплекс.

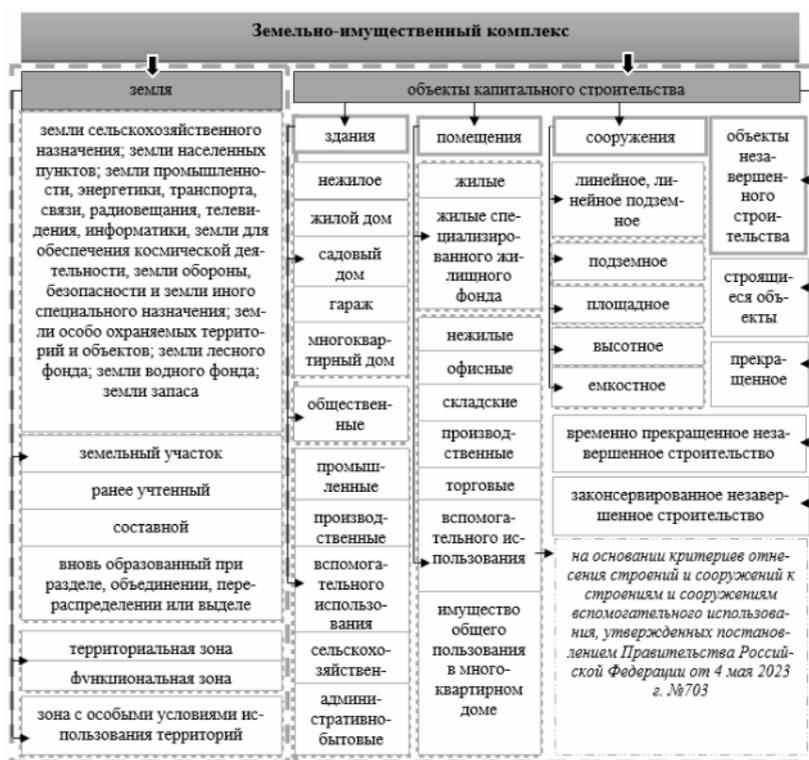
Понятийный аппарат земельно-имущественного комплекса с позиций правового и экономического анализа его составных частей не сформирован в полной мере, что выдвигает череду неоднозначных мнений и дискуссий по его уточнению и детализации с учетом современного развития системы государственного или регионального

управления. По мнению С.И. Сай, земельно-имущественный комплекс (далее – ЗИК) представляет совокупность объектов недвижимости, объединенных одной территорией [4]. Т.И. Хаметов считает земельно-имущественный комплекс сложной социально-экономической категорией, выражающей пространственно-временные взаимосвязи между собственниками земельных участков и объектами недвижимости, расположенных на них, по поводу их использования, обособления и отчуждения [6]. В понимании Веневцева Е.О. и Носова С.И. ЗИК в своем содержании определяет термин «земля» как социально-экономическая сущность и термин «имущество» как категория, выражающая совокупность имущественных прав и обязанностей [2]. Рассматривая ЗИК через призму достижения максимизации эффективности сельскохозяйственных предприятий и увеличения темпов аграрной отрасли, Рогатнев Ю.М. и Мазурова Н.В. идентифицируют ЗИК как экономическую основу и каркас сельскохозяйственного производства [3]. Аналогичного подхода придерживается Титкова Е.А., в ее понимании ЗИК – это сложная недвижимая система и комплекс нематериальных и материальных активов [5]. Определение ЗИК как совокупности трех составляющих: земля, имущество и совокупность земельных участков дает Лосева Е.Н. в своих работах, делая акцент на включение единой экологической системы в понятие «земля» как пространственно-экономического базиса [1]. Таким образом, изучив разные точки зрения авторов в отношении трактовки понятия «земельно-имущественный комплекс», можно прийти к выводу об отсутствии единого общеустановленного понятия ЗИК с четко выделенными его особенностями и аспектами обоснования. Однако, ключевым и составным элементом земельно-имущественного комплекса выступает, несомненно, земельный участок и объекты недвижимости разного рода и функционального назначения, не подлежащие отождествлению с ЗИК.

Учитывая факт признания ЗИК сложной недвижимой вещью и комплексом материальных и нематериальных активов, формирующих его экономическое содержание, на рисунке 1 представим классификацию элементов ЗИК во взаимосвязки с назначением и видами объектов недвижимости.

Другими словами, земля как базис любой недвижимости выступает ее уникальным объектом и составной частью, что формирует своего рода сложный комплекс производительных сил общества и опору существования человечества. Соответственно, земельные участки и расположенные на них объекты недвижимости (здания и сооружения разного рода назначения, объекты незавершенного строительства и т.д.) формируют земельно-имущественный комплекс как многокомпо-

нентный агломерат имущественных элементов и материальных ресурсов (машины, оборудование, продукция, сырье), объединенных общей территорией в целях комплексного и устойчивого ее развития для удовлетворения производственных и непроизводственных потребностей нынешнего и будущего поколений в системе ресурсосбережения природных ресурсов и достижения мультипликативного эффекта от наиболее эффективного использования объекта недвижимости при многообразии форм собственности. Данное определение ЗИК, сформулировано на основе анализа вышеизложенных позиций и трактовок ЗИК разными авторами и представляет собой понятие и дефиницию авторского термина.



**Рис. 1. Классификация элементов земельно-имущественного комплекса по виду и назначению объектов недвижимости**

Все объекты недвижимости, входящие в состав земельно-имущественного комплекса, возможно охарактеризовать по четырем

группам признаков, в зависимости от направлений и целей регулирования земельных и имущественных отношений при формировании субъектно-объектной собственности в рамках ЗИК, такие как:

1) юридические признаки – характеристики правового статуса: субъект права; основания возникновения и ограничения права собственности; правовое регулирование отношений собственности; соотношение публичных и частных интересов; признание права собственности и (или) ранее возникших прав; правовой режим объектов недвижимости и т.д.;

2) стоимостные признаки – характеристики ценности объекта: экономические характеристики земельных участков и иных объектов недвижимости (нормативная цена земли, кадастровая и рыночная стоимость, удельный показатель стоимости) для обеспечения объективности рациональности и прозрачности при взимании налогов;

3) физические признаки – характеристики объекта недвижимости, позволяющие определить такой объект недвижимости в качестве индивидуально-определенной вещи (кадастровый номер, вид объекта недвижимости, описание местоположения, площадь и т.д.);

4) особые признаки – специальные характеристики, позволяющие детально описать индивидуальные признаки объектов недвижимости в зависимости от необходимости выражения (категория земель, адрес объекта недвижимости, результаты проведения государственного земельного контроля (надзора), назначение здания или сооружения, виды разрешенного использования объектов недвижимости и т.д.).

Представленные характеристики находятся в тесном взаимодействии и влияют прямо пропорционально друг на друга. Так, например, кадастровая стоимость прямо зависит от физических характеристик объекта недвижимости, а они в свою очередь определяются, исходя из правового статуса объекта (целевое назначение, вид разрешенного использования и формы собственности). Другими словами, условия и порядок использования имущества, а также вещные отношения, характеризующие объекты недвижимости формируют имущественную категорию отношений в рамках использования ЗИК, что предопределяет юридическую целостность ЗИК.

Кроме этого, в зависимости от формы собственности ЗИК подразделяется на такие виды, как ЗИК субъекта Российской Федерации и муниципального образования и ЗИК локального уровня, отличающиеся по формам собственности на земельные участки, объекты недвижимости и природные ресурсы, находящиеся в собственности субъектов Российской Федерации и муниципального управления, и в собственно-

сти юридических лиц, соответственно. Земельно-имущественные комплексы первого уровня выступают высоким уровнем системной организации и определяют стратегическое развитие и перспективы функционирования элементов ЗИК в совокупной целостной и неделимой системе по территориальному и функциональному признаку.

Резюмируем. Проведенный анализ научной литературы позволил сформировать понятие «земельно-имущественный комплекс» с авторской точки зрения, выделяя группы признаков, в зависимости от направлений и целей регулирования земельных и имущественных отношений при формировании субъектно-объектной собственности в рамках ЗИК. Особое внимание отведено юридическим признакам – характеристикам правового статуса элементов земельно-имущественного комплекса с принадлежностью ЗИК к одной или нескольким формам собственности. Вследствие чего, совокупность экономической и правовой категории позволяет определять природу земельно-имущественного комплекса как многокомпонентного агломерата с особенностями его управления при влиянии причинно-следственных связей, которые определяют развитие ЗИК с точек зрения межотраслевого характера социальных, природных, экономических и правовых факторов государственного регулирования использования объектов недвижимости в составе ЗИК [7;8].

#### **Библиографический список**

1. Лосева Е.Н. Анализ основных функций органов местного самоуправления в области управления земельно-имущественным комплексом / Е. Н. Лосева // Регулирование земельно-имущественных отношений в России: правовое и геопространственное обеспечение, оценка недвижимости, экология, технологические решения. – 2020. – Т. 1. – С. 22-28.
2. Носов С.И., Веницев Е.О. Эколого-экономическая оценка проектов развития транспортного земельно-имущественного комплекса. В сборнике: Современные проблемы управления проектами в инвестиционно-строительной сфере и природопользования. Материалы VII Международной научно-практической конференции, посвященной 110-летию РЭУ им. Г. В. Плеханова. Под ред. В. И. Ресина. 2017. С. 247-251.
3. Рогатнев Ю.М., Графутдинова Л.В., Доманская Д.А. Эффективность земельно-имущественного комплекса Оконешиковского района // Электронный научнометодический журнал Омского ГАУ. 2018. №4 (15). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-zemelno-imuschestvennogo-kompleksa-okoneshnikovskogo-rayona> (дата обращения: 14.10.2023).
4. Сай С.И. Земельно-имущественный комплекс России как объект регулирования// Недвижимость и инвестиции. – 2001. – № 4 (9). – С.12.
5. Титкова Е.А. Проблемы формирования земельно-имущественного комплекса сельских территорий в контексте ментальности жителей села Орловский государственный аграрный университет. Научные труды Вольного экономического общества России. 2013. Т. 172. С. 480-490.
6. Хаматов Т.И. Совершенствование системы управления земельно-имущественным комплексом региона, муниципального образования и отдельного хозяйствующего субъекта

екта / Т.И. Хаметов; Т.И. Хаметов; М-во образования и науки Российской Федерации, Федеральное агентство по образованию, Гос. образовательное учреждение высш. профессионального образования "Пензенский гос. ун-т архитектуры и строительства". – Пенза: Пензенский гос. ун-т архитектуры и строительства, 2009. – 303 с.

7. Чуксин И.В. Анализ зарубежной практики системы земельно-имущественного налогообложения как верный шаг к достижению гармонизированной налоговой системы России / И. В. Чуксин // Актуальные проблемы землеустройства, кадастра и природообустройства: материалы V международной научно-практической конференции факультета землеустройства и кадастров ВГАУ, Воронеж, 28 апреля 2023 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2023. – С. 411-417.

8. Чуксин И.В. Система государственно-частного партнерства как инструмент содействия развитию социальной сферы сельских территорий / И. В. Чуксин // Устойчивое развитие сельских территорий: взгляд молодых ученых: Материалы III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых, Новосибирск, 08–09 декабря 2022 года. – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета "Золотой колос", 2023. – С. 70-73.



УДК 332.77

## **СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДНЫМИ РЕСУРСАМИ**

**Головин А.А.**

**Научный руководитель Гранкин В.Ф.**

*Юго-Западный государственный университет, г. Курск*

*В данной статье рассматриваются различные подходы и инструменты, которые можно использовать для эффективного управления и использования природных ресурсов, таких как вода, леса, рыба и почва. Изучаются принципы устойчивого развития и экологической устойчивости, которые должны быть в основе этих методов.*

Современные методы управления природными ресурсами играют ключевую роль в сохранении окружающей среды и обеспечении устойчивого развития. Они представляют собой комплекс различных подходов и инструментов, которые помогают эффективно использовать и охранять природные ресурсы нашей планеты [2].

В наше время сохранение и эффективное использование природных ресурсов становятся все более актуальными задачами для государств и общества в целом. Ограниченность этих ресурсов и их важность для устойчивого развития общества требуют применения совре-

менных методов управления, которые позволят максимально эффективно использовать природные ресурсы и одновременно обеспечить их сохранность [5].

Один из ключевых инструментов в управлении природными ресурсами – это кадастр. Кадастр представляет собой систему учета и контроля за использованием природных ресурсов, которая позволяет государству эффективно управлять земельными ресурсами и обеспечивать их устойчивое использование. Кадастр играет важную роль в определении права собственности на землю и ее ресурсы, контроле использования земли в соответствии с ее назначением, охране окружающей среды и планировании территории и развития [9].

Одним из современных методов управления природными ресурсами является геоинформационная система (ГИС). ГИС позволяет собирать, хранить, анализировать и представлять географическую информацию о природных ресурсах. Это позволяет получить более полное представление о состоянии ресурсов, их использовании и потенциале. ГИС также помогает принимать обоснованные решения в планировании и управлении территорией [4].

Одним из важных методов управления природными ресурсами является экономика с эффективным использованием ресурсов. Она основывается на идеи минимизации потерь при использовании ресурсов и максимизации их продуктивности. При этом используется принцип эффективного использования ресурсов, что позволяет сократить расходы и одновременно снизить влияние на окружающую среду. К таким методам относятся оптимизация производства, рециркуляция и вторичная переработка материалов, использование экологически чистых технологий и другие [7].

Еще одним важным методом является управление потреблением ресурсов. В рамках данного подхода осуществляется контроль над потреблением различных ресурсов населением и предприятиями. Разработка и внедрение стратегий и программ экономии энергии, воды, лесных ресурсов и других материалов позволяет сократить негативное влияние на окружающую среду и повысить эффективность и устойчивость использования ресурсов [6].

Также в настоящее время активно используются инновационные технологии и методы в управлении природными ресурсами. Применение новых технологий позволяет сократить нагрузку на окружающую среду и уменьшить потребление ресурсов. Примером таких инноваций может служить использование альтернативных источников энергии, продвижение электромобилей, развитие экологически чистого производства и многие другие [8].

Однако, помимо технических и экономических инструментов, важным фактором в управлении природными ресурсами является социальный аспект. Обучение и просвещение населения в области устойчивого развития, экологии и ответственного отношения к природе играют большую роль в успешном управлении ресурсами. Важно сознание каждого человека о значимости сохранения природы и принятие соответствующих мер, в том числе в рамках своей повседневной деятельности [1].

Таким образом, современные методы управления природными ресурсами играют важную роль в достижении устойчивого развития и сохранении природы для будущих поколений. Кадастр, геоинформационные системы, экономическое регулирование, инновационные технологии и экологическое образование – все это инструменты, которые помогают эффективно использовать природные ресурсы и обеспечивать их сохранность. Только совместными усилиями государства, общества и научного сообщества мы сможем обеспечить устойчивое развитие и благополучие нашей планеты [3].

#### **Библиографический список**

1. Болотников, В.Г. Геоинформационные системы в кадастре природных ресурсов: проблемы и перспективы / В.Г. Болотников, В.В. Сазонов, А.В. Федоров // *Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка*. - 2015. - № 4 (394). - С. 35-43.
2. Гранкин В.Ф. *Стратегия развития сельского хозяйства курской области в центрально-черноземном регионе/диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук //Уральский государственный аграрный университет. Екатеринбург, 2001*
3. Гранкин В.Ф., Гранкин Л.И. Состояние машиностроительного сектора и обеспеченность сельских товаропроизводителей машинами и механизмами// *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. 2008. № 4. С. 47-49.
4. Гранкин В.Ф., Пронская О.Н. *Теория организации производства//Крячков И.Т., (учебное пособие) /Курск, 2010.*
5. Гранкин В.Ф., Удодикова А.А., Марченкова И.Н. *Вестник. Инновационный подход к росту конкурентных преимуществ предприятия // Курской государственной сельскохозяйственной академии*. // 2018. № 4. С. 167-173.
6. Гранкин В.Ф., Цемба Н.М. *Стратегия управления продовольственными ресурсами//Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. 2013. № 8. С. 34-36.
7. Дубровский, В.А. *Применение геоинформационных систем в кадастре природных ресурсов / В.А. Дубровский, А.А. Петров // Геодезия и картография*. - 2013. - № 5 (73). - С. 36-40.
8. Салтык И.П., Гранкин В.Ф. *Стимулирование аграрного труда: прошлый опыт и современные проблемы//Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. 2012. № 1. С. 11-12.
9. Шестаков, В.И. *Геоинформационные системы в кадастре природных ресурсов / В.И. Шестаков, А.В. Федоров // Геодезия и картография*. - 2015. - № 2 (90). - С. 28-33.



УДК 332.77

## **РОЛЬ КАДАСТРА И ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УПРАВЛЕНИИ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ**

**Давидьянц А. В.**

**Научный руководитель Гранкин В.Ф.**

*Юго-Западный государственный университет, г. Курск*

*Статья рассматривает роль кадастра и геоинформационных технологий в управлении земельными ресурсами. В ней подробно описывается, какие задачи решаются с помощью кадастра и геоинформационных систем, а также какие преимущества они предоставляют. Также в статье рассмотрены примеры успешного использования кадастров и геоинформационных технологий в различных организациях и сферах деятельности. Статья предлагает рекомендации по использованию этих технологий для эффективного управления земельными ресурсами.*

В современном мире управление земельными ресурсами становится все более сложной задачей. С ростом населения и развитием городов, необходимость эффективного использования земли становится все более актуальной. В этом процессе кадастр и геоинформационные технологии играют важную роль. [2]

Кадастр - это система учета и регистрации земельных участков, которая позволяет определить их границы, владельцев, а также характеристики и состояние земли. Он является основой для эффективного управления земельными ресурсами и предоставляет информацию о доступности и использовании земли. [6]

Геоинформационные технологии, в свою очередь, позволяют анализировать и обрабатывать пространственные данные о земельных участках с помощью специальных программных средств. Они позволяют создавать цифровые карты, выполнять пространственный анализ, моделирование и прогнозирование, что помогает принимать обоснованные решения в управлении земельными ресурсами. [4]

Одним из основных преимуществ кадастра и геоинформационных технологий является повышение прозрачности и доступности информации о земельных участках. Благодаря этому, граждане, организации и государственные органы могут получить актуальную информацию о состоянии земли, ее использовании и владельцах. Это способствует более эффективному использованию земельных ресурсов и предотвращению незаконного использования земли. [3,5]

Кроме того, кадастр и геоинформационные технологии позволяют упростить процедуры регистрации прав на землю и проведения землеустройства. Благодаря автоматизации процессов и использованию цифровых карт, время и затраты на эти процедуры сокращаются, что способствует более эффективному использованию земельных ресурсов. [1]

Примеры успешного использования кадастров и геоинформационных технологий можно найти в различных организациях и сферах деятельности. [3] Например:

1. В сельском хозяйстве они помогают оптимизировать планирование посевных площадей и управление сельскохозяйственными предприятиями.

2. В строительстве они используются для выбора оптимальных мест для размещения объектов и планирования инфраструктуры.

3. В государственных органах они помогают контролировать использование земли и предотвращать незаконное строительство.

Для эффективного использования кадастра и геоинформационных технологий необходимо следовать ряду рекомендаций. Во-первых, необходимо обеспечить доступность и актуальность информации о земельных участках. Для этого необходимо вести ежегодное обновление кадастровой информации и обеспечить доступ к ней через специализированные интернет-порталы. Во-вторых, необходимо проводить обучение и повышение квалификации сотрудников, работающих с кадастровыми и геоинформационными технологиями, чтобы они могли эффективно использовать эти инструменты. [6]

В заключение, кадастр и геоинформационные технологии играют важную роль в управлении земельными ресурсами. Они позволяют упростить процедуры регистрации прав на землю, повысить прозрачность и доступность информации о земельных участках, а также оптимизировать планирование и использование земли. Правильное использование этих технологий поможет организациям и государственным органам эффективно управлять земельными ресурсами и предотвращать незаконное использование земли. [1,6]

#### **Библиографический список**

1. Гранкин В.Ф., Удовикова А.А., Марченкова И.Н. *Инновационный подход к росту конкурентных преимуществ предприятия. Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. 2018. № 4. С. 167-173
2. Крячков И.Т., Гранкин В.Ф., Пронская О.Н. *Теория организации производства (учебное пособие) / Курск, 2010.*
3. *ресурсами* Гранкин В.Ф., Цемба Н.М. *Стратегия управления продовольственными. Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. 2013. № 8. С.34-36.

4. Салтык И.П., Гранкин В.Ф. Стимулирование аграрного труда: прошлый опыт и современные проблемы. Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. №1. С. 11-12.

5. Гранкин В.Ф. Стратегия развития сельского хозяйства курской области в Центрально-черноземном регионе. диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук / Уральский государственный аграрный университет. Екатеринбург, 2001 19

6. Воробьев А.В., Филатова А.В. Актуальность вопроса о земельном кадастре: введение и основы кадастра. Вестник научных конференций. 2017. № 10-4 (26). С. 25-26.



УДК 528.443

## **ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЦЕЛЯХ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ВЕДЕНИЯ КАДАСТРА НЕДВИЖИМОСТИ**

**Щенявская Л.А.,**

**Научный руководитель Осенняя А.В.**

*Кубанский государственный технологический университет, г. Краснодар*

*В статье представлены основные проблемы, возникающие при ведении кадастра недвижимости, а также возможности их решения. Раскрыто понятие геоинформационных технологий и преимущества их использования. В настоящее время информация о местоположении и пространственных данных все более необходима, в связи с чем в статье рассматривается возможность применения геоинформационных технологий в кадастровой деятельности и при ведении кадастра недвижимости.*

Ведение кадастра недвижимости довольно сложный процесс, заключающийся в систематизации электронной базы, которая содержит информацию о недвижимом имуществе. Кадастр недвижимости обеспечивает регистрацию и учет недвижимого имущества и связанных с ним прав. Благодаря его ведению у государства и граждан имеется возможность владеть достоверной информацией о земле, ее использовании и собственниках. Также кадастр недвижимости используют для определения налогов на имущество и определения его кадастровой стоимости.

В процессе ведения кадастра недвижимости высока вероятность столкнуться с различными трудностями, связанных с нехваткой и не-

достоверностью данных об объектах недвижимости, а также сложностью в определении границ земельных участков и расположенных на них объектах недвижимости [1]. Для решения таких проблем в ведение кадастра недвижимости внедряются различные современные технологии, такие как геоинформационные системы, лазерное сканирование и дистанционное зондирование Земли [2, 3]. Необходимо рассмотреть, что представляют собой геоинформационные технологии (ГИС-технологии) и какие возможности они предоставляют для анализа, управления и визуализации пространственной информации в кадастровой деятельности.

Географическая информационная система представляет собой автоматизированную компьютерную технологию, способную собирать, хранить, обрабатывать и анализировать пространственные данные и связанную с ними информацию о необходимых объектах [4]. Пространственный анализ – один из основных инструментов ГИС-технологий, который способствует изучению и использованию пространственных данных с целью выявления закономерностей и принятия решений для выполнения различных производственных задач. Методы ведения пространственного анализа используются в различных целях, например, для нахождения наиболее подходящих мест для расположения объектов недвижимости, оценки воздействия строительства на окружающую среду.

При ведении кадастра недвижимости одним из этапов, как правило, является выполнение геодезических работ, осуществляемых с целью формирования объектов недвижимости и определения координат местоположения характерных точек границ земельных участков, либо контуров объектов капитального строительства [5]. Для проведения геодезических измерений чаще всего применяются GPS/GNSS технологии, которые тесно сопряжены с ГИС-технологиями [4], так как они способны предоставлять точную и актуальную информацию. Кроме того, на основе полученных данных ГИС-технологии позволяют проводить топографический анализ территории по результатам выполнения геодезических работ, что может являться решением задач, сопряженных с ведением кадастра недвижимости [5].

Кроме того, геоинформационные технологии должны найти более широкое применение в целях проведения кадастровой оценки, в результате которой определяется кадастровая стоимость объектов, используемая для расчета налога на имущество [6]. Анализируя алгоритм определения кадастровой стоимости [7] необходимо отметить, что ГИС-технологии могут использоваться на этапе обработки информации перечня объектов недвижимости и анализе информации о рынке

объектов оценки. Благодаря использованию ГИС-технологий в кадастровой оценке и определении кадастровой стоимости повышается эффективность обработки и анализа информации, а также появляется возможность постоянного мониторинга.

Таким образом, использование ГИС в кадастре недвижимости предоставляет возможности формирования и мониторинга объектов недвижимости, уточнения границ и параметров учтенных объектов, анализа земельного фонда, эффективного контроля (надзора) использования земель. Помимо кадастровой деятельности и ведения кадастра недвижимости геоинформационные технологии играют важнейшую роль в эффективном управлении земельными ресурсами и развитии территории, позволяя собирать, хранить и анализировать пространственные данные.

#### **Библиографический список**

1. Гура Д. А. О проблемах современного кадастра / Д. А. Гура, С. И. Кусова, Т. В. Кравцова // *Науки о Земле на современном этапе : VI Международная научно-практическая конференция, Москва, 15 ноября 2012 года.* – Москва: ООО "Издательство "Спутник+", 2012. – С. 73-75. – EDN VMXDJL.
2. Хаипакянц Н. О. Применение лазерного сканирования в землеустройстве и кадастрах / Н. О. Хаипакянц, И. С. Грибкова // *Электронный сетевой политематический журнал "Научные труды КубГТУ".* – 2017. – № 9. – С. 27-35. – EDN ZVLNSB.
3. Дистанционные методы проведения мониторинга земель / И. В. Будагов, Э. В. Кравченко, Д. И. Борисова, П. П. Москвина // *Актуальные проблемы природопользования и природообустройства : Сборник статей II Международной научно-практической конференции, Пенза, 25–26 декабря 2019 года.* – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2019. – С. 65-68. – EDN ZJOUQM.
4. Грибкова И. С. ГИС и современный опыт их применения / И. С. Грибкова, Е. К. Питель // *Науки о земле на современном этапе : VIII Международная научно-практическая конференция, Москва, 15 мая 2013 года.* – Москва: ООО "Издательство "Спутник+", 2013. – С. 74-76. – EDN UWWXSJ.
5. Геодезические работы при ведении кадастра : Методические указания к практическим занятиям для студентов всех форм обучения специальности 120303 Городской кадастр и направления 120700.62 Землеустройство и кадастры / С. Н. Корелов, Д. А. Гура, Г. Г. Шевченко [и др.]. – Краснодар : Кубанский государственный технологический университет, 2011. – 25 с. – EDN VTFXVZ.
6. Переход к единому налогообложению недвижимости в России (часть первая) / А. В. Осенняя, И. В. Будагов, Б. А. Хахук, А. А. Кушу // *Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 5: Экономика.* – 2017. – № 3(205). – С. 98-104. – EDN XOZXUT.
7. Совершенствование методики кадастровой оценки объектов недвижимости на основе градостроительной ценности территории. Часть I / А. В. Осенняя, Б. А. Хахук, А. А. Кушу, А. А. Коломыцева // *Вопросы региональной экономики.* – 2018. – № 2(35). – С. 53-60. – EDN USTWJG.



УДК 332.77

## **ПРИМЕНЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ И ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В КАДАСТРОВОМ УЧЁТЕ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ**

**Толстолыткина Т.С**

**Научный руководитель Гранкин В.Ф.**

*Юго-Западный государственный университет, г. Курск*

*Кадастровый учет лесных ресурсов является важной задачей для эффективного управления лесными массивами. С помощью дистанционного зондирования и геоинформационных систем (ГИС) возможно значительно улучшить процесс сбора и анализа данных, а также повысить точность и достоверность полученных результатов. В данной статье мы рассмотрим основные принципы применения дистанционного зондирования и ГИС в кадастровом учете лесных ресурсов, а также преимущества и возможности, которые они предоставляют.*

Кадастровый учет лесных ресурсов включает в себя сбор, обработку и анализ информации о лесных участках, их состоянии, площади, классификации и других характеристиках. Ранее этот процесс требовал значительных трудозатрат и был подвержен ошибкам, связанным с ограничениями территориального доступа и недостаточной точностью собранных данных. Однако с развитием дистанционного зондирования и ГИС, кадастровый учет лесных ресурсов стал гораздо более эффективным и точным. [1,4]

Основные принципы применения дистанционного зондирования:

Дистанционное зондирование представляет собой съемку и измерение характеристик объектов на Земле, без прямого контакта с ними. Оно основывается на использовании спутников, летательных аппаратов и других средств, способных собирать данные с дальних расстояний. В контексте кадастрового учета лесных ресурсов, дистанционное зондирование позволяет получить информацию о площади лесных участков, высоте растительного покрова, структуре леса, составе древесных пород и других параметрах. Эти данные могут быть использованы для создания точных карт лесных массивов и определения их характеристик.[2]

Применение геоинформационных систем:

Геоинформационные системы (ГИС) представляют собой комплекс программных и аппаратных средств, предназначенных для сбо-

ра, хранения, анализа и представления географической информации. В кадастровом учете лесных ресурсов, ГИС позволяют интегрировать данные, полученные из различных источников, в одну централизованную систему. С их помощью можно создавать точные карты лесных массивов, проводить анализ изменений, определять границы лесных участков и многое другое. ГИС также обеспечивают возможность визуализации данных, что делает процесс анализа и принятия решений более понятным и доступным. [4]

#### Преимущества и возможности:

Применение дистанционного зондирования и ГИС в кадастровом учете лесных ресурсов предоставляет ряд преимуществ. [1]

Во-первых, это сокращение времени и затрат на сбор информации. Вместо физического присутствия на месте, специалисты могут использовать снимки спутников и другие данные, чтобы получить необходимую информацию. [3]

Во-вторых, это повышение точности и достоверности данных. Дистанционное зондирование позволяет получить информацию с высокой степенью детализации, что улучшает качество кадастрового учета. [3]

В-третьих, это возможность проводить анализ и прогнозирование изменений в лесных массивах. С помощью ГИС можно отслеживать динамику изменений и принимать меры по их устранению или предотвращению. [5]

Применение дистанционного зондирования и ГИС в кадастровом учете лесных ресурсов имеет большой потенциал для улучшения процесса сбора и анализа данных, а также повышения точности и достоверности результатов. Они позволяют сократить время и затраты на сбор информации, повысить точность и детализацию данных, а также проводить анализ и прогнозирование изменений. Все это делает дистанционное зондирование и ГИС неотъемлемой частью современного кадастрового учета лесных ресурсов.

#### **Библиографический список**

1. Гранкин В.Ф., Удовикова А.А., Марченкова И.Н. инновационный подход к росту конкурентных преимуществ предприятия/ Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 4. С. 167-173
2. Гранкин В.Ф., Пронская О.Н. теория организации производства Крячков И.Т., (учебное пособие) / Курск, 2010.
3. Гранкин В.Ф., Цемба Н.М. стратегия управления продовольственными ресурсами/ Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 8. С.34-36.
4. Салтык И.П., Гранкин В.Ф. стимулирование аграрного труда: прошлый опыт и современные проблемы /Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. №1. С. 11-12.

5. Гранкин В.Ф. *Стратегия развития сельского хозяйства Крской области в Центрально-черноземном регионе диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук / Уральский государственный аграрный университет. Екатеринбург, 2001 19*



УДК 332.77

## ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КАДАСТР МЕСТОРОЖДЕНИЙ И ПРОЯВЛЕНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

**Трофимова А.Р.**

**Научный руководитель Гранкин В.Ф.**

*Юго-западный государственный университет, Курск, Россия*

*Государственный кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых является системой, которая предназначена для регистрации и учета геологических объектов, содержащих полезные ископаемые, на территории страны. Это важный инструмент управления природными ресурсами и разработкой горно-геологического сектора экономики.*

Государственный кадастр месторождений и проявление полезных ископаемых - это система учета и регистрации информации о геологических объектах, содержащих полезные ископаемые, включая месторождения, состав и качество полезных ископаемых, а также права на их использование.

Государственный кадастр имеет стратегическое значение для государства, так как он позволяет оптимизировать использование природных ресурсов, обеспечивать их устойчивое развитие и контролировать добычу полезных ископаемых.

В Государственном кадастре месторождений и проявлений полезных ископаемых осуществляются следующие функции:

1. Учет и регистрация геологических объектов, содержащих полезные ископаемые. Это позволяет получить полную информацию о существующих месторождениях, оценить их запасы и потенциал.

2. Разработка и актуализация геологической документации. Государственный кадастр обеспечивает хранение и обновление геологической информации о месторождениях, позволяя получить доступ к актуальным данным при подготовке проектов по разработке месторождений.

3. Оценка и классификация месторождений. Государственный кадастр позволяет проводить оценку запасов и качества полезных ископаемых, что является важным для принятия решений по их использованию.

4. Регистрация прав собственности на полезные ископаемые. В Государственном кадастре фиксируются права собственников на добычу полезных ископаемых, что обеспечивает их защиту и контроль.

5. Обеспечение доступа к информации. Государственный кадастр позволяет предоставлять информацию о месторождениях и полезных ископаемых заинтересованным лицам, в том числе предпринимателям и научным организациям.

Государственный кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых является важным инструментом для управления природными ресурсами и обеспечения их устойчивого использования. Он помогает защитить интересы государства, общества и предпринимателей в сфере добычи и использования полезных ископаемых.

Цель осуществления кадастра месторождений и проявлений полезных ископаемых заключается в систематическом учете и оценке ресурсного потенциала территории и предоставлении информации об известных запасах полезных ископаемых.

Основные цели кадастра месторождений и проявлений полезных ископаемых:

1. Рациональное использование ресурсов: Кадастр позволяет оценить ресурсный потенциал территории и определить оптимальные способы использования полезных ископаемых.

2. Планирование добычи и использования: Кадастр предоставляет информацию о местонахождении запасов полезных ископаемых, их структуре, качестве и доступности. Это позволяет разработать эффективные стратегии развития и использования ресурсов.

3. Защита прав собственности: Кадастр сохраняет информацию о владении и правах собственности на месторождения и проявления полезных ископаемых, что обеспечивает прозрачность и законность сделок с ресурсами.

4. Экологические аспекты: Кадастр позволяет оценить влияние добычи полезных ископаемых на окружающую среду и разработать меры по минимизации негативных последствий.

5. Информационная поддержка: Кадастр является источником информации о месторождениях и проявлениях полезных ископаемых, что помогает соискателям прав использования ресурсов получать актуальные и достоверные данные для принятия решений.

Таким образом, осуществление кадастра месторождений и проявлений полезных ископаемых позволяет обеспечить рациональное использование ресурсов, защиту прав собственности, экологическую безопасность и информационную поддержку разработчиков и пользователей полезных ископаемых.

Организация недропользования - это процесс управления и регулирования использования недр (подземных ресурсов, таких как нефть, газ, минералы) в стране или регионе. Он включает в себя следующие основные шаги:

1. Законодательное регулирование: Создание законодательной базы, которая определяет правила и процедуры использования недр. Это включает в себя законы и нормативные акты, которые устанавливают принципы и стандарты использования недр, процедуры выдачи лицензий и разрешений, контроль за использованием ресурсов, требования к экологической безопасности и т.д.

2. Лицензирование и разрешения: Установление процесса выдачи лицензий и разрешений на использование недр. Это включает в себя выполнение процедур по сбору заявок, их оценку и анализ, проведение общественных слушаний и консультаций, а также принятие решения о выдаче соответствующих лицензий и разрешений.

3. Контроль и надзор: Организация механизмов контроля и надзора за использованием недр. Это может включать в себя проведение регулярных проверок и инспекций на местах, анализ отчетов о добыче и использовании ресурсов, мониторинг за соблюдением экологических норм и требований, а также санкций в случае нарушений правил и норм.

4. Распределение доходов: Разработка системы распределения доходов от использования недр между государством/регионом и добытчиками ресурсов. Это может быть осуществлено через налогообложение, плату за лицензии и разрешения, договорные соглашения и другие механизмы.

5. Экологическая безопасность: Обеспечение соблюдения экологических норм и требований при использовании недр. Это включает в себя разработку и реализацию планов оценки и предотвращения воздействия на окружающую среду, мониторинг за выполнением этих планов, а также реагирование на экологические чрезвычайные ситуации

6. Сотрудничество и консультации: Обеспечение активного сотрудничества и консультаций с заинтересованными сторонами, такими как местные сообщества, сторонние организации, эксперты и т.д. Это

может помочь предотвратить конфликты, обеспечить социальную справедливость и учесть интересы всех заинтересованных сторон.

Целью организации недропользования является эффективное и устойчивое использование недр, с учетом экономических, экологических и социальных интересов. Она должна также способствовать максимальному использованию ресурсов, обеспечивать прозрачность и открытость процесса недропользования, а также защищать интересы и права всех заинтересованных сторон.

Государственный кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых играет важную роль в осуществлении контроля и управления природными ресурсами государства. Он представляет собой систему учета и регистрации месторождений и проявлений полезных ископаемых, которые имеют экономическую ценность и могут быть использованы для различных целей, включая добычу и производство.

В основе государственного кадастра лежит принцип государственной собственности на подземные ископаемые, которые рассматриваются как национальное богатство государства. Кадастр позволяет государству определить наличие и распределение полезных ископаемых на своей территории, а также контролировать их использование и охрану.

Таким образом, государственный кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых является важным инструментом государственного контроля и управления природными ресурсами. Он способствует эффективному использованию полезных ископаемых, бережному отношению к природе и обеспечению интересов общества.

#### **Библиографический список**

1. *Инновационный подход к росту конкурентных преимуществ предприятия* Гранкин В.Ф., Удовикова А.А., Марченкова И.Н. *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. 2018. № 4. С. 167-173.
2. *Экономическая оценка состояния птицеводства в курской области в постреформенный период* Салтык И.П., Гранкин В.Ф., Хозеева И.Г. *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. 2012. № 8. С. 13-17.
3. *Теория организации производства* Крячков И.Т., Гранкин В.Ф., Пронская О.Н. (учебное пособие) / Курск, 2010.
4. *Стратегия управления продовольственными ресурсами* Гранкин В.Ф., Цемба Н.М. *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. 2013. № 8. С. 34-36.
5. *Стимулирование аграрного труда: прошлый опыт и современные проблемы* Салтык И.П., Гранкин В.Ф. *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. 2012. № 1. С. 11-12.
6. *Стратегия развития сельского хозяйства курской области в центрально-черноземном регионе* Гранкин В.Ф. диссертация на соискание ученой степени доктора

*экономических наук / Уральский государственный аграрный университет. Екатеринбург, 2001*

*7. Состояние машиностроительного сектора и обеспеченность сельских товаропроизводителей машинами и механизмами Гранкин В.Ф., Гранкин Л.И. Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2008. № 4. С. 47-49.*



УДК 332.77

## **ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ**

**Хвостова О.А.**

**Научный руководитель Гранкин В.Ф.**

Юго-западный государственный университет, Курск, Россия

*Основное внимание уделено анализу существующих недостатков и предложению мер, направленных на оптимизацию управления земельными ресурсами*

Направления совершенствования системы управления земельными ресурсами являются одним из важных аспектов в области устойчивого развития и эффективного использования земли. В данной статье рассмотрим несколько ключевых направлений, которые помогут улучшить систему управления земельными ресурсами.

1. Улучшение правовой базы: Одним из первостепенных направлений совершенствования системы управления земельными ресурсами является улучшение правовой базы. Необходимо разработать и внедрить комплексные нормативно-правовые акты, которые обеспечат четкие правила и процедуры в сфере земельных отношений. Также следует усовершенствовать механизмы регистрации земельных участков и обеспечить их эффективную охрану.

Первое, что требуется для улучшения правовой базы в системе управления земельными ресурсами, это актуализация и совершенствование законодательства. Законы о земельном управлении должны отражать современные вызовы и потребности общества. Они должны быть четкими, доступными и прозрачными, чтобы граждане и организации могли легко понять свои права и обязанности. Процедуры получения прав на землю, передачи в аренду или продажу должны быть ясными и простыми, чтобы избежать незаконных действий и коррупции.

Второе, необходимо улучшить механизмы регистрации и учета земельных прав. Они должны быть эффективными и надежными, чтобы предотвратить двойные продажи или споры о правах на землю. Для этого уже существуют технологические решения, такие как цифровая регистрация и использование блокчейн-технологии, которые могут упростить процесс и сделать его более прозрачным.

Третье, важно усилить контроль и надзор за выполнением земельного законодательства. Эффективные механизмы наказания за незаконные действия или нарушение земельных прав помогут предотвратить их повторение.

2. Внедрение геоинформационных систем: Введение геоинформационных систем позволит более эффективно управлять земельными ресурсами. С помощью таких систем можно проводить геопространственный анализ, определять оптимальное использование земельных участков, контролировать изменения земельного покрова и мониторить состояние земельной собственности.

Одним из главных преимуществ ГИС является возможность интеграции различных типов географических данных. Благодаря этому, информация о земле, климате, гидрологии, рельефе и других аспектах может быть объединена и проанализирована вместе. Это позволяет более полно понять состояние и потенциал земельных ресурсов.

Стандартные функции ГИС включают в себя возможность создания карт, анализа пространственных данных, моделирования и прогнозирования. Например, ГИС могут помочь определить оптимальное расположение новых сельскохозяйственных угодий на основе их почвенного состава, климатических условий и доступа к водным ресурсам. Или они могут использоваться для прогнозирования заболоченности в определенном регионе, что может помочь разрабатывать эффективные меры по контролю за затопленными землями.

ГИС также могут быть полезны в планировании земельного использования. Путем анализа географических данных, ГИС позволяют определить наилучшее использование существующих земель и оптимизировать размещение различных объектов, таких как дороги, жилые районы и промышленные комплексы. Это позволяет снизить конфликты между различными видами землепользования и достичь более эффективного использования земли.

Внедрение ГИС также способствует улучшению прозрачности и доступности информации о земельных ресурсах. ГИС позволяют создавать интерактивные карты и порталы, которые позволяют широкому кругу пользователей получать доступ к данным о земле. Это может быть полезно для фермеров, организаций по охране окружающей сре-

ды, правительственных учреждений и других заинтересованных сторон, которые могут использовать эту информацию для принятия решений и планирования.

Однако, необходимо отметить, что успешное внедрение ГИС требует не только технической, но и организационной поддержки. Необходимо создать соответствующую инфраструктуру, обучить персонал и разработать методологические подходы к использованию ГИС в управлении земельными ресурсами.

3. Развитие механизмов учета и контроля земельного использования: Создание системы учета и контроля земельного использования позволит эффективно контролировать и управлять процессами назначения и использования земельных участков. Необходимо внедрить механизмы мониторинга и анализа изменений земельного покрова, а также предусмотреть эффективные меры по предотвращению незаконного использования земли.

4. Разработка и реализация программ устойчивого землепользования: Эффективное использование земли требует разработки и реализации программ устойчивого землепользования. Такие программы должны учитывать экологические, экономические и социальные аспекты использования земельных ресурсов, а также принимать во внимание потребности разных групп населения.

Ключевой целью программ устойчивого землепользования является максимально эффективное использование земельных ресурсов с минимальным воздействием на окружающую среду. Одним из важных аспектов программ является сохранение плодородности почвы, предотвращение эрозии и загрязнения земельных участков. Для этого необходимо применять современные методы и технологии землепользования, учитывая при этом местные климатические и геологические условия.

Реализация программ устойчивого землепользования требует участия различных заинтересованных сторон, включая государственные органы, научные учреждения, сельскохозяйственные предприятия и местные сообщества. Они должны сотрудничать, чтобы разработать и внедрить эффективные практики землепользования, с учетом местных потребностей и особенностей.

Одним из способов реализации программ устойчивого землепользования является проведение агроэкологических оценок земельных участков, которые позволяют определить оптимальные методы и технологии использования земли с учетом ее экологического состояния. Также важным аспектом является обучение и информирование

сельскохозяйственных производителей и других заинтересованных сторон о принципах и практиках устойчивого землепользования.

5. Повышение информированности и участия общества: Эффективное управление земельными ресурсами требует активного участия и информированности общества. Поэтому необходимо проводить информационные кампании, образовательные программы и публичные консультации по вопросам землепользования. Такой подход поможет повысить осведомленность и включить граждан в процесс принятия решений.

В заключение, совершенствование системы управления земельными ресурсами является сложной и многогранный процессом, который требует согласованной работы между государственными органами, общественными организациями и частными предприятиями. При эффективном управлении землей можно достичь устойчивого развития и более эффективного использования земельных ресурсов.

#### **Библиографический список**

1. *Инновационный подход к росту конкурентных преимуществ предприятия* Гранкин В.Ф., Удoviкова А.А., Марченкова И.Н. *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. 2018. № 4. С. 167-173.

2. *Экономическая оценка состояния птицеводства в курской области в постреформенный период* Салтык И.П., Гранкин В.Ф., Хозеева И.Г. *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. 2012. № 8. С. 13-17.

3. *Теория организации производства* Крячков И.Т., Гранкин В.Ф., Пронская О.Н. (учебное пособие) / Курск, 2010.

4. *Стратегия управления продовольственными ресурсами* Гранкин В.Ф., Цемба Н.М. *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. 2013. № 8. С. 34-36.

5. *Стимулирование аграрного труда: прошлый опыт и современные проблемы* Салтык И.П., Гранкин В.Ф. *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. 2012. № 1. С. 11-12.

6. *Стратегия развития сельского хозяйства курской области в центрально-черноземном регионе* Гранкин В.Ф. диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук / Уральский государственный аграрный университет. Екатеринбург, 2001

7. *Состояние машиностроительного сектора и обеспеченность сельских товаропроизводителей машинами и механизмами* Гранкин В.Ф., Гранкин Л.И. *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. 2008. № 4. С. 47-49.



УДК 332.77

## **ПРОБЛЕМЫ КАДАСТРА ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА**

**Ерошенко А.Д.**

**Научный руководитель Гранкин В.Ф.**

*Юго-Западный государственный университет, г. Курск*

*В данной статье исследуется актуальная проблема, связанная с изменением климата и его влиянием на кадастр природных ресурсов. Рассматриваются основные проблемы, с которыми сталкиваются кадастры в условиях изменения климата, такие как изменение границ природных объектов, ускоренное разрушение экосистем и потеря природных ресурсов. Освещаются рекомендации по улучшению работ кадастров при учете изменения климата, такие как разработка новых методологий для оценки экологического состояния природных объектов, обновление геодезических систем и повышение квалификации специалистов.*

Изменение климата является одной из самых серьезных проблем современности, которая оказывает значительное влияние на природные ресурсы. В связи с этим, кадастр природных ресурсов стал сталкиваться с рядом проблем и вызовов, которые требуют особого внимания и разработки соответствующих решений [3,6].

Одной из основных проблем кадастра природных ресурсов в условиях изменения климата является необходимость учета и адаптации к новым условиям. Изменение климата приводит к изменению географических и экологических характеристик территорий, что требует обновления информации в кадастре. Например, изменение уровня морей и океанов может привести к затоплению прибрежных зон и изменению границ земельных участков. Также изменение климата может повлиять на доступность и качество водных ресурсов, что также требует обновления информации в кадастре [7,9].

Еще одной проблемой является угроза возникновения природных катастроф, связанных с изменением климата. Это могут быть наводнения, засухи, лесные пожары и другие стихийные бедствия, которые могут привести к разрушению природных ресурсов и изменению их состояния. Кадастр должен учитывать эти угрозы и разрабатывать меры по их предотвращению и управлению [2,4].

Также в условиях изменения климата возникает проблема нестабильности природных ресурсов. Изменение климата может привес-

ти к колебаниям в объемах и качестве ресурсов, что затрудняет их учет и планирование использования. Например, изменение климата может привести к увеличению или уменьшению запасов воды, что требует адаптации системы водного хозяйства и обновления информации в кадастре [5,8].

Другой проблемой является необходимость разработки новых методов и инструментов для учета и анализа изменений в природных ресурсах, вызванных изменением климата. Традиционные методы учета и анализа могут оказаться недостаточно эффективными для работы с новыми вызовами. Например, использование геоинформационных систем и дистанционного зондирования может помочь в получении более точной и актуальной информации о состоянии ресурсов и изменениях в окружающей среде [3].

Важным аспектом проблемы кадастра природных ресурсов в условиях изменения климата является необходимость сотрудничества и координации между различными заинтересованными сторонами. Глобальное потепление, смена сезонов, снижение уровня воды в озерах и реках – все это оказывает негативное воздействие на растительные формации, сельскохозяйственные культуры, леса и водные ресурсы. Учет и мониторинг этих изменений важны для принятия решений в области использования и сохранения природных ресурсов. Изменение климата требует совместных усилий государств, общества, научного сообщества и других заинтересованных сторон. Только через сотрудничество и координацию можно разработать эффективные решения и меры по учету и управлению природными ресурсами в условиях изменения климата [1,5].

Таким образом, проблемы кадастра природных ресурсов в условиях изменения климата требуют особого внимания и разработки соответствующих решений. Учет и адаптация к новым условиям, предотвращение и управление природными катастрофами, учет нестабильности ресурсов, разработка новых методов и инструментов и сотрудничество между заинтересованными сторонами – все это важные аспекты, которые необходимо учитывать при управлении природными ресурсами в условиях изменения климата. Для решения этих проблем необходимо совершенствовать кадастровую систему и интегрировать в нее информацию о климатических условиях и изменениях природных ресурсов. Необходимо создать единую информационную базу данных, которая позволит определить и прогнозировать изменения в ресурсах, контролировать их использование. Только через совместные усилия мы сможем обеспечить устойчивое использование и сохранение природных ресурсов для будущих поколений.

### **Библиографический список**

1. Болотников, В.Г. Геоинформационные системы в кадастре природных ресурсов: проблемы и перспективы / В.Г. Болотников, В.В. Сазонов, А.В. Федоров // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. - 2015. - № 4 (394). - С. 35-43.
2. Гранкин В.Ф. Стратегия развития сельского хозяйства курской области в центрально-черноземном регионе/диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук //Уральский государственный аграрный университет. Екатеринбург, 2001
3. Гранкин В.Ф., Гранкин Л.И. Состояние машиностроительного сектора и обеспеченность сельских товаропроизводителей машинами и механизмами//Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2008. № 4. С. 47-49.
4. Гранкин В.Ф., Пронская О.Н. Теория организации производства//Крячков И.Т.,(учебное пособие) / Курск, 2010.
5. Гранкин В.Ф., Удовикова А.А., Марченкова И.Н.Вестник. Инновационный подход к росту конкурентных преимуществ предприятия // Курской государственной сельскохозяйственной академии.// 2018. № 4. С. 167-173.
6. Гранкин В.Ф., Цемба Н.М. Стратегия управления продовольственными ресурсами//Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 8. С. 34-36.
7. Дубровский, В.А. Применение геоинформационных систем в кадастре природных ресурсов / В.А. Дубровский, А.А. Петров // Геодезия и картография. - 2013. - № 5 (73). - С. 36-40.
8. Салтык И.П., Гранкин В.Ф. Стимулирование аграрного труда: прошлый опыт и современные проблемы//Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. № 1. С. 11-12.
9. Шестаков, В.И. Геоинформационные системы в кадастре природных ресурсов / В.И. Шестаков, А.В. Федоров // Геодезия и картография. - 2015. - № 2 (90). - С. 28-33.



УДК 332.77

## **АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ И ПЕРСПЕКТИВ РАЗВИТИЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В КАДАСТРОВОЙ СФЕРЕ**

**Бугаев В.О.**

**Научный руководитель Гранкин В.Ф.**

*Юго-Западный государственный университет, г. Курск*

*В данной статье рассматривается роль геоинформационных технологий в кадастровой сфере и проблемы, с которыми она сталкивается. Основными проблемами являются отсутствие единого стандарта для обмена геоинформацией, ограниченный доступ к технологиям и обучению, а также сохранение и обновление геоинформационных данных. В статье также рассматриваются перспективы развития геоинформационных*

*технологий в кадастровой сфере, такие как внедрение новых технологий и развитие системы государственного кадастра на основе принципов электронного правительства.*

Геоинформационные технологии играют важную роль в кадастровой сфере, обеспечивая эффективное управление земельными ресурсами. Однако, как и любая другая отрасль, кадастровая сфера сталкивается с рядом проблем и вызовов, которые могут влиять на развитие геоинформационных технологий. [2]

Одной из основных проблем является отсутствие единого стандарта для обмена геоинформацией между различными системами кадастрового учёта. Это затрудняет совместное использование данных и создание единой информационной среды для управления земельными ресурсами. Разработка и применение стандартов для обмена геоинформацией является необходимым шагом для улучшения эффективности кадастровых систем.[4]

Другой проблемой является ограниченный доступ к геоинформационным технологиям и обучению по их использованию. Недостаток квалифицированных специалистов, обладающих необходимыми знаниями и навыками для работы с геоинформационными технологиями, а также высокая стоимость приобретения и поддержки соответствующего программного обеспечения и оборудования могут ограничивать доступ к геоинформационным технологиям для многих стран и регионов. Это может замедлить внедрение новых технологий и привести к неполноценному использованию имеющихся ресурсов.[1,2]

Кроме того, важным вызовом является сохранение и обновление геоинформационных данных в кадастровых системах. Такие данные должны быть точными, актуальными и надежными, чтобы обеспечить надлежащее управление земельными ресурсами. Однако, в процессе сбора и обновления данных возникают проблемы, связанные с финансированием, координацией и совместным использованием данных между различными организациями.[5]

Однако, несмотря на эти проблемы, геоинформационные технологии в кадастровой сфере имеют значительные перспективы развития. Современные технологии, такие как дистанционное зондирование и спутниковая навигация, позволяют собирать геоданные более эффективно и с большей точностью. Кроме того, развитие искусственного интеллекта и аналитических инструментов позволяет более эффективно анализировать и использовать геоинформацию.[3,4]

Одной из перспектив развития является разработка единого стандарта для обмена геоданными. Это позволит упростить процесс

обмена информацией между разными системами и организациями, снизить вероятность ошибок и улучшить качество данных.[1]

Также, важным направлением развития является повышение квалификации специалистов в области геоинформационных технологий. Необходимо разработать образовательные программы и курсы, которые позволят специалистам получить необходимые знания и навыки для работы с ГИС. Это поможет улучшить использование геоинформационных технологий в кадастровой сфере и повысить эффективность управления земельными ресурсами.[3]

В заключение, геоинформационные технологии имеют большой потенциал для развития кадастровой сферы. Однако, чтобы эффективно использовать этот потенциал, необходимо решить проблемы, связанные с обменом данными, доступом к технологиям и сохранением геоинформационных данных. При наличии правильных стратегий и инвестиций, геоинформационные технологии могут существенно улучшить управление земельными ресурсами и способствовать устойчивому развитию.

#### **Библиографический список**

1. Гранкин В.Ф., Удовикова А.А., Марченкова И.Н. *Инновационный подход к росту конкурентных преимуществ предприятия /Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 4. С. 167-173*
2. Гранкин В.Ф., Крячков И.Т., Пронская О.Н. *Теория организации производства (учебное пособие) / Курск, 2010.*
3. Гранкин В.Ф.,Цемба Н.М. *Стратегия управления продовольственными ресурсами /Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 8. С.34-36.*
4. Салтык И.П., Гранкин В.Ф. *Стимулирование аграрного труда: прошлый опыт и современные проблемы /Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2012.№1. С. 11-12.*
5. Гранкин В.Ф. *Стратегия развития сельского хозяйства курской области в центральном-черноземном регионе .диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук / Уральский государственный аграрный университет. Екатеринбург, 2001 19*



УДК

## **МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ КРУПНОМАСШТАБНЫХ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ СЪЁМОК**

**Киселев К.А.,**

**Научный руководитель Новикова Т.М.**

*Юго-Западный государственный университет, Россия*

*В статье рассматривается использование в современных условиях ГИС-технологий в системе кадастра.*

Для того чтобы обеспечить хозяйственную деятельность человека, высококачественными картографическими материалами, которые помогают эффективно и качественно распоряжаться ресурсами и территорией, необходимо постоянно заниматься созданием новых и обновлением уже существующих крупномасштабных топографических карт, добавляя на них новые сооружения и коммуникации, а также изменяя уже оцифрованные участки естественного ландшафта, подверженного выветриванию, эрозии, и прочим естественным процессам, меняющим ландшафт.

Крупномасштабные топографические съемки – это процесс получения детальной информации о местности на огромной территории. Такой тип съемки используется для создания карт, планов и других географических документов, которые широко применяются в различных сферах деятельности, включая градостроительство, инженерные проекты, охрану окружающей среды и многое другое [1].

Для обеспечения корректности, грамотности, читаемости, и нормативно-правового соответствия создаваемых и обновляемых картографических материалов, было создано большое количество инструкций, правовых актов и рекомендаций, позволяющих добиться корректного и грамотного содержания топографических планов и карт. Но правила коснулись не только процесса создания карт, но и процесса полевой работы- топографической съемки. Нормативы и акты затронули и процесс проведения работы, и допустимые погрешности, и требования к оборудованию, используемому для проведения полевых съемок. Рассмотрим более подробно о методике выполнения данной работы, а также о всех особенностях её проведения, правилах, нормах, законах и регламентах и порядке предоставления данных.

Последовательность производства топографических съёмок, правила и общие положения при проведении работ. В процессе прове-

дения крупномасштабной топографической съемки выделяют три основных этапа (рис. 1).



Рис. 1. Этапы проведения крупномасштабной топографической съемки

Подготовительный этап включает в себя: процесс получения разрешений, позволяющих приступить к данной работе, запрос подробного технического задания от заказчика, подписание договора на работу, запрос сведений о выдаче имеющихся в наличии данных об топографо-геодезической изученности территории, результатах ранее проведенных работ на необходимой территории, наличие пунктов ГГС, их состояние и точные координаты в имеющейся системе координат у специализированных организаций, хранящих и предоставляющих такие данные [2], создание программы проведения изысканий, на основании требований заказчика, изложенных в техническом задании, а также руководствуясь пп. 4.14 и 5.6 СНиП 11-104-97 [3], учитывая опасность техногенного характера в месте проведения работ.[4]

Этап полевой работы включает в себя: осмотр места проведения работ, проведение полевых измерений с помощью необходимого геодезического оборудования (чаще всего электронный тахеометр, кабельискатель, GNSS приемник), зарисовка абрисов, отрисовка приблизительного внешнего вида участка проведения работ, первичный анализ и обработка данных для возможности последующего использования. [4]

Этап камеральных работ предполагает предварительную обработку полученных данных с помощью специализированных программ, перевод материалов полученных в двух предыдущих этапах в общий вид, перевод в систему координат и высот требуемых заказчиком и принимаемым для регистрации в соответствующих контролирующих органах, создание технического отчета по результатам инженерно-геодезических изысканий, в котором будет подробно изложена информация о: рельефе, условиях стока, климатической характеристике местности, степени вовлеченности территории в хозяйственную деятельность, данные о топографо-геодезической изученности и ранее проводимых работах на участке работ или же вблизи объекта, необходимые для строительства и регистрации в местных фондах графиче-

ские приложения (обзорная схема, показывающая местоположение места проведения работ, картограмма территории проведения работ, показывающая положения объекта внутри планшетов, схема ГРО, показывающая расположение объектов, относительно пунктов ГГС, и топографическая съемка необходимого масштаба (чаще всего 1:500)). [4]

Для того чтобы все измерения были одинаковыми, необходима регулярно проводить поверку измерительного оборудования, и получать сертификат о соответствии государственным стандартам, принятым в РФ (ПР 50.2.002-94 и др.)

Организация должна самостоятельно следить за списком приборов, подлежащих поверке, а также о сроках ее проведения, исходя из особенностей заданий

Согласно СП 11-104-97 [1] (инженерно-геодезические изыскания для строительства), топографическую съемку масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500 и крупнее (все относятся к крупномасштабным картам), точно и подробно необходимо изобразить: пункты триангуляции, реперы земельного размещения (если таковые имеются), зафиксированные на данной территории, (расположение строго по координатам).

На плане масштаба 1:5000 показываются: количество этажей здания, жилое оно или нежилое, материал постройки. Строения отображаются своими контурами, если на данном масштабе их размер на полученном плане будет свыше 0.5 мм. Примеры объектов, которые могут находиться на карте масштаба 1:5000: песчаный карьер, угольная шахта, зоны бурения и добычи нефти и газа, предприятия промышленного назначения, резервуары для хранения жидких веществ, наземные и подземные. В незастроенной местности обязательно должны быть указаны (при наличии таковых) следующие объекты подземного расположения: газопровод, нефтепровод, водопровод. Их расположение может быть нанесено либо по имеющимся координатам прокладки труб или же местоположение объектов можно определить с помощью трассоискателя подземных коммуникаций. [5]

Топографические планы масштаба 1:2000, 1:1000, 1:500, обязательными к изображению считаются: автомобильные дороги всех видов и всех классов (включая грунтовые), железнодорожные пути, инженерные сооружения имеющие непосредственное отношение к данным дорогам: подземные и надземные пешеходные переходы, развязки, ледовые и паромные переправы, мосты, туннели и проезды всех видов. Объекты гидрографии: полоса прилива-отлива, русло реки, контуры озера, искусственные гидротехнические сооружения, зоны временного подтопления, и так далее. Объекты, используемые для водо-

снабжения: артезианские скважины, колодцы с указанием глубины, резервуары с водой и тому подобное. Линию берега водоема необходимо наносить по результатам фактического измерения на момент проведения топографической съемки или же во время межени. [5]

Имеются также некоторые требования к точности выполнения съемок:

1) если высота сечения рельефа 1 метр и больше, высота пикета необходимо вычислить с точностью до 1 сантиметра, а если сечение рельефа составляет менее 1 метра, то вычисления следует проводить с точностью до 1 мм.

2) На каждом квадратном дециметре топографического плана в диапазоне масштабов от 1:5000 до 1:500, необходимо указать минимум пять высот, в точках с уровнем, характерным для данной местности.

Величина уровня сечения рельефа на топографической съемке устанавливается в зависимости от сферы пользования топокартой, крутизной рельефа в зоне проведения работ с учетом установленных норм и законодательных актов.

Далее рассмотрим порядок производства работ при крупномасштабной топографической съёмке.

Первоочередно, основываясь на уже утвержденном проекте, проводится рекогносцировка имеющихся сетей ГГС. В этот момент происходит уточнения точности проекта сети, отмечается местоположение геодезических пунктов, определяется направление проведения полигонометрии.

Местоположение пунктов триангуляции и полигонометрии, не должно вызывать затруднение при проведении работ, они должны быть хорошо видимы, устойчивы и долговечны. Измерительные рейки должны стоять на примерно равном расстоянии от измерительного прибора, не превышая расстояния до него самого в 150 метров.

Нивелирование методом тригонометрии рекомендуется к применению для высотного определения сети при проведении съемки при значениях высот сечения рельефа от 2000 миллиметров до 5000 миллиметров, но при наличии ярко выраженной холмистости местности: допускается и через 1000 мм. Начальными пунктами при нивелировании необходимо использовать высотные пункты, выявленные с помощью геометрического нивелирования. Нивелирование точек выполняется либо в прямом, либо в обратном направлении, учитывая величину вертикальных углов с помощью теодолита, используя среднюю нить в один прием при двух положениях вертикальной окружности. При проведении измерений на автомобильных магистралях, железнодорожных путях и судоходных каналах выполнять не реже чем один раз в 2000

метров. На мостах через большие водные преграды. постоянный репер ставится и на том и на другом берегу, около инженерного сооружения.

По окончании проведения работ по построению геодезической основы, в обязательном порядке предоставляются следующие документы: ведомость анализа состояния начальных пунктов государственной геодезической сети, таблица с координатами и высотами, с указанием используемой системы координат и высот, схемы планово-высотного обоснования геодезической сети с привязкой к исходным пунктам, данные поверки оборудования на предмет отсутствия отклонений при измерении, акты контроля выполненных полевых работ, акт о сдаче пунктов геодезической сети, абрисы результатов съемки подземных коммуникаций.

Перед проведением съемки подземных коммуникаций и сооружений, необходимо иметь в наличии следующие документы: исполнительные чертежи, кадастровый план, материалы и данные о проведенной контрольной геодезической съемки, данные о наличии коммуникаций и подземных сооружений, их характеристика, глубина залегания, коридор залегания, точки пересечения с другими подземными объектами, наличие или отсутствие выхода на поверхность.

В обязательном порядке, для проверки на наличие или отсутствие несанкционированных коммуникаций и установки точного местоположения санкционированных объектов, необходимо выполнить рекогносцировочное обследование территории, помогающее с помощью внешних признаков объектов или их выходов, для дальнейшего уточнения результатов при помощи трассоискателя.

Для выявления углов поворота, разветвлений, точек врезки и прочих скрытых инженерных объектов, а также глубины их залегания, лучше всего подходит трассоискатель.

#### **Библиографический список**

1 Варламов, А. А. *Кадастровая деятельность* : учебник / А.А. Варламов, С.А. Гальченко, Е.И. Аврунев ; под общ. ред. А.А. Варламова. – 2-е изд., доп. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. – 279 с.

2 ГКИНП (ОНТА)-02-262-02 - «Инструкция по развитию съёмочного обоснования и съёмке ситуации и рельефа с применением глобальных навигационных спутниковых систем Глонасс и GPS».

3 СП 11 -104- 97 - *Инженерно-геодезические изыскания для строительства.*

4 *Инструкция о порядке контроля и приемки топографо-геодезических и картографических работ.* Москва, изд. «Недра», 1979 г.

5 Буров М.П. *Планирование и организация землеустроительной и кадастровой деятельности: учебник для бакалавров/ Буров М.П.– Электрон. текстовые данные.* – Москва: Дашков и К, 2018. – 296 с.

6 Гранкин, В. Ф. Инновационный подход к росту конкурентных преимуществ предприятия / В. Ф. Гранкин, А. А. Удовикова, И. Н. Марченкова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 4. – С. 167-173.

7 Салтык, И. П. Экономическая оценка состояния птицеводства в Курской области в постреформенный период / И. П. Салтык, В. Ф. Гранкин, И. Г. Хозеева // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 8. – С. 13-17.

8 Крячков, И. Т. Теория организации производства : (учебное пособие) / И. Т. Крячков, В. Ф. Гранкин, О. Н. Пронская ; И. Т. Крячков, В. Ф. Гранкин, О. Н. Пронская. – Курск : Изд-во Курской гос. с.-х. акад., 2010. – 159 с.

9 Гранкин, В. Ф. Состояние машиностроительного сектора и обеспеченность сельских товаропроизводителей машинами и механизмами / В. Ф. Гранкин, Л. И. Гранкин // Региональные проблемы повышения эффективности агропромышленного комплекса : материалы всероссийской научно-практической конференции, Курск, 20–22 марта 2007 года / Ответственный за выпуск И.Я. Пизорев. Том Часть 3. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия, 2007. – С. 211-215.

10 Гранкин, В. Ф. Стратегия управления продовольственными ресурсами / В.Ф. Гранкин, Н.М. Цемба // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 8. – С. 34-36.

11 Салтык, И.П. Стимулирование аграрного труда: прошлый опыт и современные проблемы / И.П. Салтык, В.Ф. Гранкин // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 1. – С. 11-12.

12 Гранкин В.Ф. Стратегия развития сельского хозяйства Курской области в центрально-черноземном регионе : диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук / Уральский государственный аграрный университет. Екатеринбург, 2001.



УДК 504.062

## **АНАЛИЗ И ПУТИ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ МО НОВОГОРЬЕВСКИЙ СЕЛЬСОВЕТ ЕГОРЬЕВСКОГО РАЙОНА АЛТАЙСКОГО КРАЯ**

**Молочнюк А.А., Кремнева А.М.,  
Научный руководитель Боронина Н.Ю.**

*Алтайский государственный аграрный университет, г. Барнаул*

*Проведен анализ и разработаны пути рационального использования*

Егорьевский район расположен в юго-западной части Алтайского края. Площадь территории составляет 2458 км<sup>2</sup>. Территория Новогорьевского сельсовета находится в центральной части Егорьевского района и имеет границы со Сростинским, Первомайским, Лебяжин-

ским сельсоветами Егорьевского района, а также с Рубцовским, Волчихинским и Угловским районами. Связь с краевым центром, другими городами и районами осуществляется автомобильным транспортом.

Главной особенностью климата является его континентальность с коротким теплым летом, и холодной зимой с устойчивым маломощным снежным покровом.

Территория муниципального образования расположена в юго-восточной части Западно-Сибирской плиты в пределах Кулундинской тектонической впадины. Рельеф территории однообразен.

Исходя из почвенно-географического районирования Алтайского края, Новогорьевский сельсовет расположен в зоне черноземов южных малогумусных среднемоощных, а также в межзональном почвенном районе дерново-подзолистых почв боровых ложбин древнего стока.

На особенности сельскохозяйственного производства, которое является важной частью экономики, влияют природно-климатические условия Егорьевского района. Основным направлением производственной деятельности района является выращивание зерновых культур, урожайность в районе в среднем составляет 17 ц/га.

Площадь территории Новогорьевского сельсовета составляет 42341 га. В таблице 1 приведен свод состава земель в границах МО Новогорьевский сельсовет

**Таблица 1**

Состав земель по категориям в границах МО Новогорьевский сельсовет

Категории земель	Площадь, га	Удельный вес, %
Земли сельскохозяйственного назначения	21179,2	50,0
Земли населенных пунктов	1333,8	3,2
Земли лесного фонда	19261,3	45,5
Земли промышленности, транспорта, связи и иного специального назначения	561,9	1,3
Земли водного фонда	-	
Земли особо охраняемых природных территорий	5	0,01
Земли запаса	-	
Итого по сельсовету	42341,2	100

Территория муниципального образования имеет расчлененную планировочную структуру, на формирование которой влияет ее природно-географический и транспортный каркас. Большую часть составляют земли сельскохозяйственного назначения. С юго-востока на северо-запад по территории муниципального образования проходит крупная планировочная ось – автомобильная дорога регионального значения Змеиногорск – Рубцовск – Волчиха – Михайловское – Кулунда – Бурла – граница Новосибирской области.

На данный момент на экологическое состояние территории муниципального образования влияет воздействие локальных источников загрязнения природной среды. Общее экологическое состояние территории признается хорошим.

Для нормативной обеспеченности объектами социальных и культурно-бытовых объектов в поссовете предлагается реконструкция и строительство новых объектов регионального и местного значения, как в центре, так и в зоне новой жилой застройки.

Был произведен расчет численности населения на расчетный срок, она составит 19750 человек. Расчетный срок в работе принят 20 лет.

Для расчета численности населения на расчетный срок проведен статистический анализ данных численности за период с 2015 по 2022 г. Динамика численности населения представлена в таблице 2.

**Таблица 2**

Динамика численности за период 2015-2022 г.г. (человек)

Населенные пункты	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
МО Новогорьевский сельсовет	1762 5	1755 1	1757 6	1777 6	1788 7	1792 1	1798 0	1807 0

Анализ численности населения показывает, что динамика численности в МО Новогорьевском сельсовете стабильно положительная, к 2042 г ожидается прирост населения до 19750 человек.

Для полного обеспечения населения жилым фондом предлагается выделить 103,73 га площади. Для размещения малоэтажных домов, в том числе двух с поликлиническими отделениями потребуется около 4 га площади, в том числе для строительства 1 секционного дома (16 квартир) потребуется – 0,2 га.

Для обеспечения резервными территориями для развития жилой зоны и выноса по мере амортизационного износа жилья из СЗЗ, предлагается выделение участков в размере 20 га.

Согласно данным, представленным в таблице 3, можно сделать вывод об эффективности проведенных мероприятий, в результате которых будет не только увеличена площадь жилой застройки, но и значительно увеличена обеспеченность населения общей площадью жилого фонда.

**Таблица 3**

Расчет объемов жилищного строительства

Наименование	Единицы измерения	Существующее положение на 01.01.2022 г	Расчётный срок 2022-2042 гг
1	2	3	4
Население	чел	18070	19750
Дома в усадебной застройке	дом	5269	5773
Количество домов в секционной застройке	дом	89	109
Обеспеченность общей площадью жилого фонда	м <sup>2</sup> /чел	19,7	22,0
Общая площадь	м <sup>2</sup>	355500	415300
Убыль жилого фонда -из СЗЗ -ветхие	дом/м <sup>2</sup>	-	413/12434 186/5600
Сохраняемый жилой фонд -усадебный -секционный	дом/м <sup>2</sup>	5269/291200 89/64300	5083/2856 00 89/64300
Проектируемый жилой фонд -усадебный -секционный	дом/м <sup>2</sup>	-	690/47000 20/19200
Итого жилого фонда -усадебного -секционного	дом/м <sup>2</sup>	5269/291200 89/64300	5773/3326 00 109/83500
Норма отвода участка на 1 домо- хозяина -усадебный ж.ф. -секционный ж.ф.	м <sup>2</sup>	1500	1500
Проектируемая застройка -усадебной -секционной	га	-	103,7
Резервная территория для развития жилого фонда	га		20

Также предлагается размещение учреждений и предприятий обслуживания населения: строительство шести магазинов; строительство базы отдыха в районе перспективной рекреационной зоны; реконструкция части магазина под таксопарк; строительство многофункционального торгово-развлекательного центра с кинотеатром на 600 мест;

В целях упорядочения ГКУ предусматривается изменение границ муниципальных образований за счёт включения в состав Новогорьевского поссовета (в земли населенных пунктов): земель Первомайского сельсовета - 1,5 га (из сельскохозяйственных земель); земель Рубцовского сельсовета – 2,42 га (из сельскохозяйственных земель).

В результате проведенных предложенных мероприятий произойдут изменения площадей категорий земель в границах поссовета.

После проведенных мероприятий произойдет увеличение площади муниципального образования Новогорьевского поссовета.

Внутри муниципального образования произойдут изменения, такие как:

- увеличение площади земель населенных пунктов на 177,11 га;
- уменьшение земель сельскохозяйственного назначения на 71,51 га;
- уменьшение земель промышленности и иного специального назначения на 101,68 га;
- земли лесного и водного фонда останутся без изменений.

Предложенные мероприятия по улучшению и использованию земель приведут к более эффективному использованию земель, а также к значительному улучшению не только социальной, но и экономической и экологической ситуации МО Новогорьевский сельсовет.

Анализ рассматриваемых земель показал возможность наилучшего и наиболее эффективного использования земель. А именно – развитие жилой и общественно-деловой зоны, что обусловлено перспективным ростом численности населения.

В результате предложенных мероприятий произойдет увеличение сбора земельного налога за счет увеличения жилого фонда.

#### ***Библиографический список***

- 1 *Генеральный план МО Новогорьевский сельсовет Егорьевского района пояснительная записка Том I. [электронный ресурс]. – Режим доступа: egadmin.gosuslugi.ru*
- 2 *«Градостроительный кодекс Российской Федерации» от 29.12.2004 № 190-ФЗ.*
- 3 *«Гражданский кодекс Российской Федерации» от 30.11.1994 N 51-ФЗ.*
- 4 *«Земельный кодекс Российской Федерации» от 25.10.2001 № 136-ФЗ.*



УДК 711.143

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИГОРОДНЫХ ЗЕМЕЛЬ Г. БАРНАУЛА**

**Трындина А. А., Веденкина А. А.**

**Научный руководитель Боронина Н. Ю.**

*Алтайский государственный аграрный университет, г. Барнаул*

*Рассмотрены меры по совершенствованию использования пригородных земель г. Барнаула на примере поселка Сибирская долина*

В настоящее время наблюдается тенденция проживания людей за городом в наиболее экологически чистом, спокойном месте. Каждый третий человек из России, думающий о покупке жилья в будущем, отдал бы свой выбор частному дому или коттеджу, а не квартире. В соответствии с этим растет и количество коттеджных поселков.

Объектом исследования является земельная территория поселка Сибирская долина.

Работа была проведена с использованием различных методов, таких как картографического, полевого, информационно-аналитического и статистического [1].

Поселок Сибирская долина находится в южной части города Барнаула Алтайского края и располагается всего в 15 км от центра города. Площадь поселка составляет 191 га: 162 га земельной территории занято участками, предназначенными для индивидуального жилищного строительства; 19,9 га – свободная незастроенная территория земли. В настоящее время общая численность населения составляет около 3000 человек.

Баланс земельной территории на современном этапе представлен в таблице 1.

В зоне размещения индивидуальной жилой застройки расположено 855 индивидуальных жилых дома одно- и двухэтажных с приусадебными участками при них (0,07-01га).

В поселке, кроме жилых домов, имеются объектам социально-бытового обслуживания – это продовольственные магазины и спортивная площадка в центре поселка. К элементам благоустройства относятся зеленые насаждения вдоль Змеиногорского тракта. Объекты социального обслуживания местного населения отсутствуют, что причиняет значительный неудобства для местного населения. Детей

дошкольного и школьного возраста приходится возить в г. Барнаул или в близлежащие населенные пункты.

Таблица 1

Баланс земельной территории

№п.п.	Наименование показателей	Единица измерения	Существующее положение
1.	Зона размещения индивидуальной жилой застройки	га	110,5
2.	Зона дошкольного, начального и среднего общего образования	га	-
3.	Зона размещения общественно-деловой застройки	га	-
4.	Зона размещения рекреации	га	3,89
5.	Зона размещения транспортной инфраструктуры	га	58,58
6.	Зона размещения коммунальной инфраструктуры	га	0,87

Инженерная инфраструктура представлена сетями электроснабжения, газоснабжения, имеется централизованное водоснабжение и местная канализация. Источником водоснабжения являются глубинные грунтовые воды, откуда вода по скважине подается в водонапорную башню.

Планировка населенного пункта имеет прямоугольную систему, состоящую из прямолинейной системы уличной сети, которая делит территорию на прямоугольные кварталы площадью от 2,5 до 10 га.

Транспортная инфраструктура представлена в виде отсыпанных неасфальтированных дорог, но асфальт имеется в центральной части поселка, по которому проходят 2 школьных автобуса и общественный транспорт.

В настоящее время отсутствует благоустройства улиц, которое приводит к ухудшению экологической ситуации территории населенного пункта. Также на санитарно-эпидемиологическую и экологическую обстановку влияет отсутствие площадок для сбора бытового мусора. Недостаточное озеленение и освещение улиц отрицательно влияет на социальную ситуацию населенного пункта [2].

Одним из отрицательных факторов планировочной структуры рассматриваемой территории является отсутствие зон с особым режимом землепользования (водоохранные зоны, охранные зоны вдоль линейных объектов, зоны охраны источников водоснабжения).

На территории поселка Сибирская долина имеется незастроенная территория, которую можно, согласно Правилам землепользования и застройки, а также Генерального плана города Барнаула, отвести под зону застройки жилых домов [3].

В качестве мероприятий по улучшению использования земель предлагается:

1. Развитие жилой зоны — на неосвоенной жилой зоне может быть, по предварительным расчетам, около 100 домов с приусадебными участками.

2. Улучшение социального обеспечения – размещение учреждений дошкольного образования и школы, уже запроектированы детская игровая площадка, отделение полиции и связи, магазины.

3. Выделение зон с особым использованием земель – это:

- охранная зона трансформаторной подстанции и высоковольтной линии;
- охранная зона водонапорной башни и системы водоснабжения;
- охранная зона сети подземного и наружного газопроводов;
- охранная зона сети канализации.

Все проекты должны быть разработаны с учетом зон с особыми условиями использования территории и установленных для них правил и оценки санитарно-экологического состояния окружающей среды. Территория планирования, с точки зрения соблюдения экологической безопасности, является благоприятной для постройки жилых домов, т.к. далеко расположена от крупных источников негативного воздействия на здоровье человека и окружающую среду.

Мероприятия по улучшению экологической ситуации – предполагается комплекс мероприятий по улучшению экологической ситуации, а именно – озеленение улиц, кварталов и участков общественного назначения, мероприятия по защите атмосферного воздуха, усовершенствование системы удаления мусора и мероприятия по предотвращению загрязнения и разрушения почв.

Реализация приведенных мероприятий приведет к:

- ◆ увеличению площади жилого фонда;
- ◆ обеспечению населенного пункта социальной инфраструктурой;
- ◆ более рациональному использованию территории поселка Сибирская долина;
- ◆ улучшению состояния экологической ситуации и увеличению экономических показателей

**Библиографический список**

1. Боронина Н.Ю. Анализ использования земель города Барнаула на примере территорий объектов культурного наследия. //Аграрная наука – сельскому хозяйству: Сборник материалов / Н.Ю. Боронина, Н.М. Лучникова. – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2019.– Кн.2. – С. 306-308.
2. Пояснительная записка генерального плана муниципального образования Сибирская долина г. Барнаул Алтайского края. Том 2.
3. Действующий Генеральный план-положение о территориальном планировании [Электронный ресурс] <https://ksar.barnaul-adm.ru/deystviyushchiy-genplan2019> (дата обращения 03.11.2023).



УДК 351.771

**СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ  
ОБЪЕКТАМИ НЕДВИЖИМОГО ИМУЩЕСТВА  
ГОСУДАРСТВЕННЫХ УНИВЕРСИТЕТОВ**

**Гельвих М.А.**

**Научный руководитель Басова И.А.**

*Тульский государственный университет, г. Тула, Россия*

*В работе рассмотрена система улучшения внутреннего взаимодействия в части управления имущественным комплексом организации на примере Тульского государственного университета.*

На сегодняшний день руководство страны ориентировано на стремительное развитие сферы образования и науки в России. На всех уровнях управления государством обеспечивается максимальное содействие как в усовершенствовании образовательных технологий, так и модернизации имущественного комплекса. Нередко объекты недвижимого имущества не соответствуют уровню современной логистики организаций, зачастую они существенно разрознены и нуждаются в улучшении организации и управлении.

Целью работы является обзор актуальных методов оптимального управления недвижимостью государственных учреждений высшего образования.

Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи:

- изучить теоретические и методические рекомендации по совершенствованию управления имущественного комплекса университета;

- рассмотреть функциональные возможности корпоративной ГИС;

- определить необходимость использования ГИС в рамках деятельности организации.

Установление централизованных методов касательно требований к качеству управления элементами имущественного комплекса обеспечат повышение эффективности использования объектов имущества в целях развития организаций науки и образования.

Различные программные подходы и их влиянием на потенциал образовательных и иных организаций можно найти в исследовательских трудах многих российских специалистов и учёных.

Так в научной статье Бочаровой Н.А. проанализирована процедура передачи объектов в аренду и предложены способы усовершенствования нормативной базы, регулирующей управление государственным имуществом в университетах [1]. В работе Лейман Е.Н. «Механизмы повышения инвестиционной привлекательности имущественного комплекса вуза и пути их формирования» помимо передачи в долгосрочную аренду рассматриваются механизмы отказа от прав на неиспользуемые в деятельности объекты, их передача в доверительное управление [2].

В работе Пригаро С.В. «Системный анализ факторов и показателей принятия решения при управлении имущественным комплексом высших учебных заведений» была построена концептуальная структура системы управления имущественным комплексом вуза, а также разработана функциональная модель такой системы [4].

Помимо вышеуказанных, в статье Нусс М.Н. подробно рассмотрено использование геоинформационных систем технологий в управлении имущественным комплексом организации [3].

Геоинформационные системы (ГИС) практичны и удобны для интеграции различных сведений об объектах недвижимости с возможностью учёта их пространственного положения и визуализации.

В масштабах университета следует ввести понятие корпоративной ГИС, важным нюансом которой является многопользовательская информационная база с разграниченным

уровнем доступа, определяющимся в зависимости от роли пользователя.

Модель ГИС представляет собой сложную структуру, состоящую из нескольких уровней и основанную на связях между географическими данными, их свойствами и атрибутами. Наряду с этим с помощью ГИС-платформы пользователь может получать нужную ему информацию из базы данных в определённом формате и визуализировать её на карте в реальном времени.

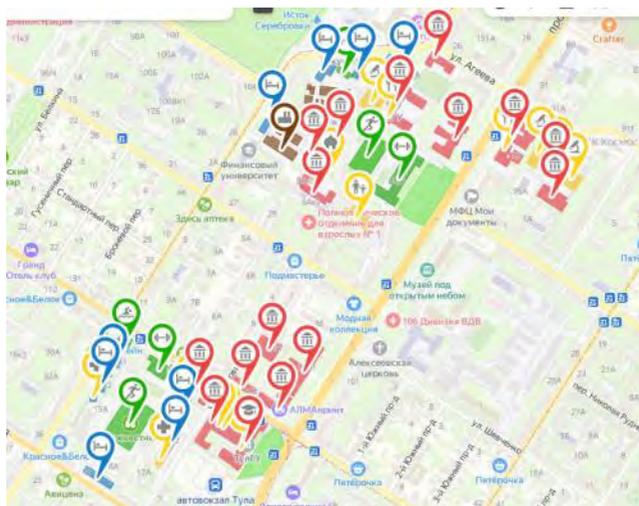
Для хранения данных в ГИС используется подход, который связывает каждый графический объект (точка, линия, полигон) с дополнительной информацией, которая хранится в таблицах интегрированной или внешней базы данных. Таким образом, сведения об объектах могут быть извлечены из базы с использованием определенных параметров по фильтру, а также объединены и отсортированы [3].

В ГИС могут быть занесены цифровые версии планов земельных участков, которые объединены в кампусы. Эти кампусы включают здания, сооружения, инженерные сети, дороги, тротуары и другие элементы. Для всех корпусов университета целесообразно внести связь с файлами, содержащими правоустанавливающие документы, а также поэтажные планы, которые содержат информацию о помещениях, а именно номер помещения/аудитории, название, назначение, состояние и закрепление за тем или иным структурным подразделением. Также в ГИС могут храниться сведения об инженерных сетях, сетях связи, системы видеонаблюдения. Эта информация включает данные о положении оборудования, его технических характеристиках и состоянии.

На рис. 1 представлен существующий план территории Тульского государственного университета на основе Яндекс-карты в открытом доступе, где изображены лишь учебные и лабораторные корпуса, общежития, спортивные сооружения и вспомогательные здания с указанием их адреса. На данный момент в состав имущественного комплекса ФГБОУ ВО «ТулГУ» входит 231 объект капитального строительства и 21 земельный участок. Введение корпоративной геоинформационной системы позволило получить сведения обо всех объектах имущественного комплекса университета в наибольшем объёме.

Структура таблиц, представляющих атрибутивную информацию, определяется потребностями пользователей системы. Такие таблицы содержат информацию, не связанную с определенным местоположением, но описывающую пространственные объекты. Эта

информация может включать порядковые номера, общепринятые наименования и наименования объектов по данным ЕГРН, площадь, год постройки, кадастровый номер, инвентарную стоимость и другие атрибуты, зависящие от параметров объектов и их отношений.



**Рис. 1.** План студенческого городка ТулГУ на основе Конструктора карт Яндекса

ГИС, используя принцип групповой обработки данных и защиты информации, обеспечивает защиту от несанкционированного доступа посредством разграничения прав доступа пользователей. Для этого в системе введены несколько категорий пользователей с предварительно определенными полномочиями, что позволяет контролировать доступ к информации и функциям системы.

Предлагаемые пути оптимизации внутренней работы университетов будут способствовать сознанию и интеграции геоинформационной системы с инновационными аналитическими функциями, а также новыми эффективными технологиями, методами и алгоритмами в задачах контроля образовательных учреждений. Применение этих разработок позволит улучшить процесс принятия решений в управлении образовательными учреждениями за счет быстрой обработки больших объемов данных.

***Библиографический список:***

*1. Бочарова Н.А. Распоряжение федеральным имуществом в университете. Можно ли упростить? // Университетское управление: практика и анализ : текст научной ста-*

ть, Москва. 2021. – 4 с.

2. Лейман Е.Н. Механизмы повышения инвестиционной привлекательности имущественного комплекса вуза и пути их формирования / Лейман Е.Н., Лозенко В.К. // *Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Экономика и экологический менеджмент»: текст научной статьи, Москва. 2019. – 10 с.*

3. Нусс М.Н. Использование геоинформационных технологий в управлении имущественным комплексом организации / Нусс М.Н., Крет Д.А., Мордовинцев Д.А. // *Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса : текст научной статьи, Владивосток. 2012. – 6 с.*

4. Пригаро С.В. Системный анализ факторов и показателей принятия решения при управлении имущественным комплексом высших учебных заведений // *Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика : текст научной статьи, Архангельск. 2018. – 11 с.*



УДК 622.658.345

## **МЕЖЕВАНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ В ГРАНИЦАХ СНТ**

**Мазурова А.А.**

**Научный руководитель Устинова Е.А.**

*Тульский государственный университет, г. Тула, Россия*

*Рассмотрены вопросы процесса межевания земельных участков садовых некоммерческих товариществ (СНТ), описаны нормативные требования к оформлению прав собственности на садовый дом, определены актуальные проблемы, возникающие при межевании земельных участков СНТ.*

*Ключевые слова: садовое некоммерческое товарищество, земельный участок, садовый дом, дачная амнистия, оформление прав*

Садовый дом — это строение, которое не предназначено для круглогодичного проживания. Предполагается, что такой домик не имеет канализации, отопления и водоснабжения и подходит только для сезонного пребывания в тёплое время года.

То есть садовый дом это всем привычная дача (летний дом). С 1 января 2019 года понятия «дача», «дачный участок», «дачный дом» были исключены из законодательства.

Юридическое определение садового дома дано в 217-ФЗ (п.2 ст. 3): «садовый дом — здание сезонного использования, предназначенное

для удовлетворения гражданами бытовых и иных нужд, связанных с их временным пребыванием в таком здании».

В 1920-е годы, в период развития новой экономической политики, идея садоводства и организации коттеджных поселений получила новые импульсы. В таких поселениях люди могли заниматься сельскохозяйственным трудом и садоводством, что было важным аспектом в то время.

Однако в 1930-е годы, с началом коллективизации, СНТ были под запретом. Коттеджные поселения были преобразованы в коллективные фермы или расформированы. Данная практика продолжалась до конца 1950-х годов.

С 1960-х годов начался новый этап в развитии Садоводческого некоммерческого товарищества. В это время были приняты законы, позволяющие создание СНТ, а также распределение земли физическим лицам для садоводства. Идея возрождения СНТ была обусловлена желанием населения иметь возможность отдохнуть на природе и заниматься садоводством.

Вскоре после принятия этих законов начали возникать первые СНТ в России. Одной из самых известных первых СНТ было «Дачное», которое было организовано в Москве в 1966 году. Открытие этого первого СНТ послужило началом создания множества подобных организаций по всей стране.

Сегодня СНТ являются неотъемлемой частью загородной жизни в России. Эти организации предоставляют возможность гражданам вести садоводство и отдыхать на природе. Владельцы дачных участков в СНТ могут выращивать овощи, фрукты и цветы, заниматься сельскохозяйственным трудом, а также отдыхать в чистом воздухе и спокойной атмосфере.

СНТ в настоящее время сталкиваются с вызовами, связанными с изменением потребностей общества и недостатком ресурсов. Однако, благодаря своей долгой истории и значимости для многих людей, они продолжают развиваться и оставаться популярными формами организации загородного отдыха и садоводства в России.

История возникновения СНТ в России отражает стремление людей к отдыху на природе и занятию садоводством. От идеи создания коттеджных поселений до реализации законодательных мер, влияющих на их развитие, эта история продолжает важную роль в жизни многих россиян. Сегодня СНТ остаются популярной формой выращивания продуктов и отдыха в России.

Кадастровый учет и регистрация прав дачного дома является одной из самых востребованных процедур, так как в последнее время

все больше граждан желают приобрести в собственность земельные участки, расположенные за территорией города.

Вопрос межевания земель общего пользования в садоводческих товариществах (СНТ) вызывает много споров и неоднозначных мнений.

Дачная амнистия – это возможность получить законные права на определенную недвижимость гораздо проще и быстрее, чем по общим правилам. Она позволяет не тратить время и силы на сбор кучи бумаг и помогает без лишних усилий оформлять дома, участки, строения, которые не были учтены раньше.

По сути, дачная амнистия – это не один отдельный закон, а сборник изменений в разные нормативные акты, которые касаются недвижимого имущества в России.

С 1 июля 2022 года вступили в силу поправки в новый закон о дачной амнистии, уже получившей название «Дачная амнистия 2.00».

Дачная амнистия применяется в Российской Федерации с 2006 года и неоднократно продлевалась. Теперь срок действия амнистии продлен до 1 марта 2031 года. В этот период граждане могут получить земельные участки в собственность бесплатно и одновременно оформить права на объекты недвижимости в упрощенном порядке.

Амнистия представляет собой упрощенный порядок оформления прав собственности бесплатно на земельные участки и расположенные на них строения, построенные до 14 мая 1998 года, то есть до принятия Градостроительного кодекса от 29.12.2004 N 190-ФЗ.

Предлагаемый правовой механизм позволяет решить проблему, когда граждане не могли юридически оформить в собственность свое имущество, построенное еще в советский период, в связи с отсутствием необходимых документов на жилые дома и на земельные участки под ними, хоть и пользовались им многие годы.

По закону об амнистии можно оформить садовые и жилые дома, которые расположены на земельных участках, предоставленных для садоводства, ИЖС, ведения личного подсобного хозяйства в границах населенных пунктов, для осуществления деятельности крестьянских (фермерских) хозяйств.

Особенностью дачной амнистии 2.0 является то, что она позволяет оформить право собственности не только на дом, но и на земельный участок под ним даже при отсутствии правоустанавливающих документов. Такими документами могут быть любые сохранившиеся документы, подтверждающие факт владения домом: документы о выделении земли, об уплате коммунальных услуг, документ о проведении

государственного технического учета и технической инвентаризации и др.

Закон дает возможность гражданам, которые используют для постоянного проживания дом, возведенный до 14 мая 1998 года, располагающийся в границах населенного пункта и право собственности на который, по тем или иным причинам, отсутствует, получить в собственность бесплатно земельный участок, находящийся в государственной или муниципальной собственности, на котором расположен этот жилой дом [2].

Важно, что дом не должен быть самовольной постройкой, объектом блокированной застройки или многоквартирным жилым зданием.

С 1 июля 2022 года принадлежащие гражданам права постоянного (бессрочного) пользования и пожизненно наследуемого владения земельными участками, установленные до 30 октября 2001 года (до вступления Земельного Кодекса РФ), признаются правом собственности, что позволит наследникам признать право на такие земельные участки.

С 2023 года согласно закону №217-ФЗ от 29.07.2017 г. «О ведении гражданами садоводства и огородничества для собственных нужд», межевание земель общего пользования стало обязательным этапом. Это необходимо для четкого определения границ и площадей каждого садоводческого участка. Таким образом, для того чтобы сделать межевание, нужно оформить заявление и следовать требованиям закона.

С 2023 года межевание земельных участков в садовых товариществах стало обязательным требованием закона [1].

Закон №217-ФЗ определяет правила пользования и управления садоводческими участками в СНТ. По новому закону садоводческий участок принадлежит СНТ. Земельные участки межевать необходимо для четкого определения границ и площадей каждого садоводческого участка.

По сведениям, указанным в техническом плане, необходимо заполнить уведомление об окончании работ по возведению жилого объекта, и оба документа направить в отдел архитектуры администрации населенного пункта или региона по месту проживания. Его можно подать в том числе через МФЦ.

Причинами отказа при оформлении прав на садовый дом могут быть:

– в заявлении отсутствуют обязательные сведения (почтовый адрес, кадастровые номера);

- неполный пакет документов;
- заявитель не является собственником садового дома и участка;
- вид разрешённого использования земельного участка не предусматривает размещение дома.

В случае нарушения требований межевания, согласно действующему законодательству, в отношении членов садоводческих некоммерческих товариществ и их членов, которые не провели межевание земельных участков, будут применяться меры ответственности. Незавершенное межевание или отсутствие межевания может повлечь хозяйственные и гражданские последствия, а также наложение штрафов.

**Библиографический список:**

1. Федеральный закон №217-ФЗ от 29.07.2017 г. «О ведении гражданами садоводства и огородничества для собственных нужд» (ред. От 24.07.2023).
2. Савенко, Г. В., Ялбулганов, А. А. Земельные участки: образование, межевание и земельные иски (вторая половина XVIII — начало XXI в.) [Текст] / Г. В. Савенко, А. А. Ялбулганов ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — М. : Изд. дом Высшей школы экономики, 2017. — 269, [3] с.
3. Алексеева Н. С. Землеустройство и землепользование: Учеб. пособие. — СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2020. — 123 с.



УДК 631.111

**ПРОБЛЕМЫ И ПРОТИВОРЕЧИЯ УСТАНОВЛЕНИЯ ГРАНИЦ  
ЛЕСНИЧЕСТВ И ЛЕСОПАРКОВ ДЛЯ АКТУАЛИЗАЦИИ  
СВЕДЕНИЙ ЕДИНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА  
НЕДВИЖИМОСТИ И ГОСУДАРСТВЕННОГО ЛЕСНОГО  
РЕЕСТРА**

**Ермакова С. В.**

**Научный руководитель Чекулаев В. В.**

*Тулский государственный университет, г. Тула, Россия*

*Рассмотрены проблемы и противоречия сведений Единого государственного реестра недвижимости и Государственного лесного реестра.*

Лесоустройство в соответствии с действующим законодательством — это система мероприятий по обеспечению рационального использования лесного фонда, повышению эффективности ведения лес-

ного хозяйства и осуществлению единой научно-технической политики в лесном хозяйстве. Лесоустройство является информационной основой лесного планирования, государственной инвентаризации лесов, ведения Государственного лесного реестра (далее – ГЛР) и оценки лесов [1].

Одним из определяющих условий эффективного использования лесных территорий является наличие достоверной информации, адаптированной к специфике непрерывно изменяющихся сведений о данной территории. К числу основной информации о землях лесного фонда являются сведения о точных границах, площади, категории и другое.

Исходя из норм действующего законодательства основным принципом ведения любых государственных информационных ресурсов является их достоверность.

На сегодняшний день информацию о лесных участках нельзя назвать полностью достоверной, так как такие границы в большинстве случаев внесены в Единый государственный реестр недвижимости (далее – ЕГРН) без координатного описания, либо содержат ошибки, обусловленные наличием пересечений лесных участков как между собой, так и с иными земельными участками.

Применительно к таким информационным ресурсам как ЕГРН и ГЛР достоверность, в первую очередь, определяется сопоставимостью содержащихся в них сведений, а также отсутствием ошибок. Однако, на практике, сведения о лесных участках, содержащихся в ЕГРН и ГЛР различны.

Сложившаяся ситуация привела к возникновению многочисленных споров о правах между землепользователями, требующих их рассмотрения в судебном порядке [8].

Кроме этого, в условиях отсутствия в ЕГРН графических сведений о местоположении границ лесных участков, при выполнении кадастровых работ, связанных с образованием новых земельных участков на землях лесного фонда, не всегда имеется возможность корректно установить связь таких образуемых земельных участков с предыдущими, в результате чего в ЕГРН не всегда возможно обеспечить корректировку площади исходного лесного участка.

В настоящее время сведения о границах сотен лесничеств и лесопарков, земель лесного фонда Российской Федерации, не внесены в Единый государственный реестр недвижимости.

Первым этапом решения проблемы лесов является их учет, актуализация и интеграция данных ЕГРН и ГЛР.

Интеграции данных из ГЛР в ЕГРН – это планирование развития территорий с учётом местоположения границ земель лесного фонда. Это позволит не только юридически защитить границы лесничеств и отделить земли лесного фонда от земель иных категорий, но и выявлять нарушения имущественных прав в области лесных отношений [3].

Законодательство не даёт четких понятий и рекомендаций о том, каким образом должна произойти актуализация. Данные в сведениях ГЛР будут обновляться в соответствии с данными ЕГРН. Такие сведения могут вноситься годами из-за большого объема данных.

На основании землеустройства составляются планшеты лесоустройства и планы лесонасаждений, что в свою очередь, применяется для выполнения работ по обеспечению установления границ лесничеств [7].

В процессе внесения сведений о границах лесничеств и лесопарков в ЕГРН обозначился ряд проблем:

- несоответствие площади лесничества по данным ГЛР;
- многоконтурность границ лесничеств;
- большое количество поворотных точек границ лесничеств;
- топологические ошибки.

Под топологическими ошибками мы понимаем несоблюдение топологии сети, неверное взаиморасположение ее объектов, незамкнутые полигоны, щели между смежными границами полигонов или наложение полигонов и другое.

Для решения проблемы расхождения площадей вероятным решением является актуализация лесоустройства и передача картографической и атрибутивной информации о границах лесничества органу исполнительной власти субъекта Российской Федерации. Возможно создание единой базы данных, доступ к которой будет иметь ограниченный круг лиц. В базе данных будут содержаться вся возможно необходимая для работы картографическая и атрибутивная информация о границах лесничеств.

Многоконтурность границы лесничеств и большое количество поворотных точек затрудняет постановку границ лесничеств на государственный кадастровый учет, так как при получении соответствующего заявления у кадастровой палаты возникают трудности с работой с объемными данными.

Границу и контура лесничеств нужно будет разделить таким образом, чтобы кадастровая палата имела возможность загрузить и просмотреть информацию в своем программном обеспечении. Приемлемое количество контуров и поворотных точек в одном файле необхо-

димо будет дополнительно согласовать между органами исполнительной власти.

Топологические ошибки, допускаемые исполнителями в ходе проведения работ, приводят к увеличению времени выполнения работ. Следует проводить более тщательную проверку на наличие незамкнутых полигонов, щелей между смежными границами полигонов, наложения полигонов, а также правильное пересечение в узле и исправлять ошибки, если это необходимо.

Предлагается совместная работа всех органов исполнительной власти, чтобы ускорить сроки постановки на учет лесничеств, а также ускорить процесс обновления данных в ГЛР. Каждый участник процесса выполняет свою роль в определенный момент времени. Например, без актуализации лесоустройства работы по установлению и изменению границ лесничеств не имеют смысла, соответственно и в ЕГРН и в ГЛР будут отсутствовать актуальные сведения.

Таким образом, установление границ лесничеств позволит устранить противоречия сведений ГЛР и ЕГРН. Также выполняя работу по установлению границ лесничеств и лесопарков, а по ее результатам внося данные сведения в ЕГРН осуществляется защита собственности Российской Федерации на землях лесного фонда.

#### **Библиографический список**

1. Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 №200-ФЗ (ред. от 04.08.2023) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2023) – URL : <https://base.garant.ru> – Режим доступа : База Гарант. – Текст : электронный.
2. Федеральный закон № 78-ФЗ «О землеустройстве» (принят Государственной Думой 24 мая 2001 года; одобрен Советом Федерации 6 июня 2001 года): (с изменениями и дополнениями, вступившими в силу с 30.12.2021). – URL: <http://www.consultant.ru> – Режим доступа: Консультант Плюс. – Текст: электронный.
3. Федеральный закон от 29.07.2017 г. № 280-ФЗ «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» (последняя редакция) – URL : <http://www.consultant.ru> – Режим доступа : Консультант Плюс. – Текст : электронный.
4. Федеральный закон от 13.07.2015 г. № 218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости» – URL : <http://www.consultant.ru> – Режим доступа : Консультант Плюс. – Текст : электронный.
5. Использование лесов: понятие, виды, порядок осуществления. Режим доступа: <https://roslesinforg.ru/>. Текст : электронный.
6. ЛЕС. Лесная энциклопедия / Гл. редактор Г. И. Воробьев. — М.: Советская энциклопедия, 1986. — Т. 1. — 563 с.
7. Бадмаева Ю.В., Чурбаков К.В., Замаева Е.А. Особенности использования городских лесов для осуществления рекреационной деятельности / Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции посвященная 15-летию Института землеустройства, кадастров и мелиорации. Улан – Удэ. – С. 243-246.

8. Ловцова Н.В. правовое регулирование лесных отношений [Текст]/ Н.В. Ловцова : учебное пособие переработанное и дополненное, Пушкино, 2019.– 302с.

9. Все о земельных отношениях: учебно-практическое пособие / Боголюбов С.А., Галиновская Е.А. и др. 7-е изд., перераб. и доп. – М.: «Проспект», 2011 г. - 332 с.



УДК 332.1

## **ПОНЯТИЕ И ВИДЫ ОШИБОК, ВОЗНИКАЮЩИХ В ЕГРН**

**Кургузова А.Д.**

**Научный руководитель Устинова Е.А.**

*Тулский государственный университет, г. Тула, Россия*

*На основе обобщения положений нормативно-правовых актов и литературных источников выделены основные различия технических и реестровых ошибок, содержащихся в ЕГРН, рассмотрены способы их устранения.*

*Ключевые слова: Единый государственный реестр недвижимости, технические и реестровые ошибки, исправление ошибок.*

Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН) - главная база данных о недвижимости в России. Он содержит информацию обо всех объектах недвижимости, включая жилые дома, квартиры, коммерческие здания, земельные участки и прочее. Каждый объект имеет свой уникальный идентификатор и информацию о его характеристиках и собственниках.

Однако в ЕГРН могут содержаться ошибочные или недостоверные данные. Это может быть вызвано техническими проблемами при внесении информации или неправильным вводом данных.

Актуальность данной проблемы заключается в том, что ошибочные или недостоверные сведения в ЕГРН могут вызвать проблемы при сделках с недвижимостью, например, оспаривание права собственности на объект или возникновение споров между собственниками. Поэтому важно обращаться в Росреестр для проверки и корректировки информации в реестре, а также приобретать недвижимость с учетом актуальных данных из ЕГРН.

Согласно ст.61 Федерального закона о регистрации недвижимости в ЕГРН встречаются технические и реестровые ошибки [1]. Виды таких ошибок представлены на рисунке 1.

Технические ошибки (опечатки, описки и прочее) приводят к несоответствию данных в реестре недвижимости и в правоустанавливающих документах. Например, это может быть неверно указанный адрес, площадь, кадастровая стоимость объекта (дома, квартиры, гаража) или земельного участка.



**Рис. 1.** Виды ошибок, содержащиеся в ЕГРН

Обнаруженные технические ошибки в записях ЕГРН могут быть исправлены по решению государственного регистратора прав или по запросу заинтересованного лица. Эти исправления должны быть осуществлены в течение трех рабочих дней с момента обнаружения ошибки или получения заявления. При исправлении ошибки орган регистрации прав должен уведомить всех соответствующих участников о таком исправлении.

Важно отметить, что исправление ошибок возможно только в тех случаях, когда это не влечет за собой изменение, возникновение или передачу прав на объект недвижимости, которые были зарегистрированы.

Межевые и технические планы или акты обследования могут содержать ошибки, которые затем попадают в систему ЕГРН. Такие ошибки часто возникают из-за недостоверных данных или неправильного выполнения кадастровыми инженерами своих обязанностей и называются реестровыми ошибками [1].

Реестровая ошибка может заключаться в пересечении границ земельного участка с другими участками или в неправильном определении площади здания. Все эти недочеты можно рассмотреть, проанализировав Публичную кадастровую карту. Классификация реестровых ошибок возможна по некоторым группам (таблица 1).

Государственный регистратор имеет право исправить реестровую ошибку в течение пяти рабочих дней после получения соответствующих документов. Для этого могут быть использованы информаци-

онные средства обмена данными, содержащие информацию об ошибках и необходимые данные для их исправления. Также, исправление реестровой ошибки может быть осуществлено на основе судебного решения, которое вступило в законную силу [2].

Исправление реестровой ошибки может происходить по следующей процедуре:

- если реестровая ошибка содержится в документах, представленных ранее с заявлением об осуществлении государственного кадастрового учета и государственной регистрации прав или с заявлением об осуществлении государственного кадастрового учета соответствующего объекта недвижимости, то осуществляется государственный кадастровый учет, связанный с изменением объекта недвижимости;

Таблица 1

Классификация реестровых ошибок

По происхождению:	1) ошибки, возникающие из-за неисправности применяемого оборудования. 2) ошибка, возникающая при некорректной деятельности органов регистрации прав; 3) сбой в информационной базе территориальных органов Росреестра или базы, задействованной в информационном обмене между органами власти. 4) субъективная ошибка – ошибка в трактовании сведений о границе собственником или исполнителем.
По этапу выявления ошибок:	1) в процессе проведения межевания смежного участка; 2) при оформлении объекта капитального строительства на земельном участке; 3) при установлении точек в натуре; 4) при проведении комплексных кадастровых работ.
По возможной дате свершения ошибки:	1) при постановке объекта недвижимости на государственный кадастровый учет до вступления в силу 221-ФЗ «О государственном кадастре недвижимости», т.е. до 1 марта 2018года; 2) при постановке на государственный учет объектов недвижимости после 1 марта 2008 года, т.е. после принятия 221-ФЗ «О государственном кадастре недвижимости»
По этапам устранения ошибок:	1) во внесудебном порядке, т.е. в соответствии с законом о «О государственной регистрации недвижимости» 2) в судебном порядке, т.е. в соответствии с судебным решением.

- если реестровая ошибка содержится в документах, полученных в результате межведомственного информационного взаимодействия, то вносятся соответствующие сведения в Единый государственный реестр недвижимости;

- если реестровая ошибка содержится в документах, полученных в уведомительном или другом порядке, предусмотренном федеральным законом, то вносятся соответствующие сведения в Единый государственный реестр недвижимости.

Для исправления ошибки в местоположении нужно выполнить следующие шаги:

- связаться с кадастровым инженером, который подготовит заключение и межевой план с внесенными изменениями;
- написать заявление в орган, который принимает документы (кадастровая палата или МФЦ).

Однако, этот способ исправления ошибки в местоположении возможен только при условии отсутствия споров и разногласий между заявителем и собственниками соседних участков, либо после их урегулирования до суда. Отсутствие споров подтверждается подписями в акте согласования границ земельного участка [3].

Различие между технической и реестровой ошибками состоит в том, что техническая ошибка может возникнуть во время процедуры внесения информации в Единый государственный реестр недвижимости из-за неправильного переноса данных из документов, в то время как реестровая ошибка связана с предоставлением недостоверной информации о земельном участке перед процедурой регистрации. Рассмотрим сравнительные характеристики реестровых и технических ошибок (таблица 2).

Исправление ошибок - сложный и длительный по времени процесс с множеством тонких деталей и концепций. Однако важно исправлять эти ошибки прежде, чем они приведут к негативным последствиям. Реестровые ошибки могут вызывать проблемы при оформлении сделок с земельным участком, а также в государственном кадастровом учете и т.д.

Для предотвращения возникновения реестровых ошибок необходимо принимать соответствующие меры, например:

- органу регистрации прав следует запрашивать от кадастровых инженеров документы, подтверждающие качество определения координат характерных точек вновь созданных земельных участков, а также смежных участков, которые уже зарегистрированы;

- следует повысить требования к квалификации кандидатов, проходящих квалификационные экзамены для получения аттестата кадастрового инженера;
- повысить ответственность кадастровых инженеров на уровне законодательства и дать больше возможностей саморегулируемым организациям для выявления и исправления реестровых ошибок [4].

**Таблица 2**

Сравнительная характеристика реестровой и технической ошибки

Компонент сопоставления	Реестровая ошибка	Техническая ошибка
Понятие	Ошибка, воспроизведенная в ЕГРН, которая содержалась в документах, представленных для регистрации объекта недвижимости	Опечатка, грамматическая или арифметическая ошибка
Основание исправления	Заявление заинтересованного лица; решение регистрирующего органа; решение суда; межведомственное информационное взаимодействие	Заявление заинтересованного лица; решение регистрирующего органа; решение суда; межведомственное информационное взаимодействие
Прекращение, возникновение или переход права собственности	Решается только в судебном порядке	Не связана с переходом права собственности
Лицо, по вине которого произошла ошибка	Кадастровый инженер, органы власти	Сотрудник Росреестра
Срок исправления	5 рабочих дней с момента получения документов, содержащих сведения для исправления ошибки	3 рабочих дня с момента, когда была обнаружена ошибка

**Библиографический список:**

1. Федеральный закон «О государственной регистрации недвижимости» от 13.07.2015 №218-ФЗ (с изм. и доп. от 4 августа 2023 г.)
2. Антропов, Д. В. Особенности выявления и устранения кадастровых ошибок в сведениях кадастра недвижимости / Д. В. Антропов, Д. И. Скачкова // Имущественные отношения в Российской Федерации. – 2016. – № 1(172). – С. 15-20.
3. Землякова, Г. Л. Устранение реестровых ошибок в описании местоположения границ земельных участков в судебном порядке: процессуальные вопросы / Г. Л. Землякова // Хозяйство и право. – 2019. – № 11(514). – С. 85-95.
4. Аврунев Е. И. Технологические решения по устранению недостоверной кадастровой информации в Едином государственном реестре недвижимости / Е. А. Аврунев, М.

П. Дорош // Регулирование земельноимущественных отношений в России: правовое и геопространственное обеспечение, оценка недвижимости, экология, технологические решения. – 2018. – Т. 1. – С. 3–9.



УДК 332.1

## **ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КАДАСТРОВЫЙ УЧЕТ ЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ**

**Данльнева Н.А.**

**Научный руководитель Устинова Е.А.**

*Тульский государственный университет, г. Тула, Россия*

*Представлены характеристика и классификация линейных объектов, описан состав документов, необходимых для постановки линейных объектов на государственный кадастровый учет, рассмотрен порядок осуществления государственного кадастрового учета.*

*Ключевые слова: государственный кадастровый учет, государственная регистрация прав, линейные объекты.*

Для обеспечения эффективного функционирования финансовых отношений и обеспечения стабильности в сфере недвижимости, необходимо наличие государственной информационной системы данных, содержащей полную и достоверную информацию о существующих объектах недвижимости.

В соответствии с Федеральным законом №218-ФЗ "О государственной регистрации недвижимости", государственный кадастровый учет является обязательным для подтверждения существования объектов недвижимости. Государственная регистрация прав на недвижимое имущество также осуществляется в целях подтверждения прав собственности.

Государственная система кадастрового учета недвижимого имущества является процедурой регистрации информации об объектах, связанных с землей, которые невозможно переместить без значительного ущерба для их назначения. Эти сведения вносятся в Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН) и содержат характеристики, которые позволяют определить такое имущество как отдельный объект или подтвердить его прекращение [4].

Современные поселения городского типа активно развиваются и растут. Нормальное функционирование таких поселений требует наличия всех необходимых инженерных коммуникаций, включая водопроводы, газопроводы, теплотрассы, дороги, канализацию, линии электропередач и другие линейные объекты.

Для обеспечения эффективной эксплуатации и обслуживания линейных объектов необходимо провести процедуру государственного кадастрового учета (ГКУ), которая позволит внести информацию об этих объектах ЕГРН. Заинтересованным лицам необходимо подать соответствующее заявление для начала данной процедуры.

Согласно Градостроительному кодексу Российской Федерации, в качестве линейных объектов признаются автомобильные дороги, трубопроводы, линии связи, электропередачи, железнодорожные линии и другие аналогичные сооружения, имеющие значительную протяженность по сравнению со своей шириной [1].

В контексте анализа следующих характеристик можно также определить понятие и характеристики линейных объектов:

1. Линейные объекты являются сооружениями, состоящими из объемных, плоскостных или линейных систем строительства, включающие в себя строительные конструкции, несущие и ограждающие элементы.

2. Прочная связь с землей является важным фактором для линейных объектов, которые могут быть надземными, наземными или подземными, и этот критерий позволяет классифицировать линейные объекты в зависимости от их связи с землей.

3. Линейные объекты служат различным целям, включая производственные процессы, хранение продукции, временное пребывание людей и перемещение грузов. Примерами таких объектов могут быть транспортные маршруты, коммуникационные линии, нефтепроводы, газопроводы, электрические сети, водопроводы и системы канализации [5].

С точки зрения расположения относительно поверхности земли линейные объекты делят на:

- подземные, к ним относятся трубопроводы различного назначения;
- наземные, которые находятся непосредственно на земле, например, дороги, мосты и пр.;
- надземные — располагающиеся над землей, это могут быть ЛЭП и линии связи.

В соответствии с положениями Федерального закона № 218 в отношении линейных объектов проводятся следующие работы:

- постановка объектов на государственный кадастровый учет;
- учет изменений объектов недвижимости;
- внесение сведений в порядке информационного взаимодействия и в отношении объектов, которые были учтены ранее;
- снятие объекта недвижимости с учета [2].

Внесение сведений в Единый государственный реестр недвижимости подтверждает факт существования конкретного объекта недвижимости и содержит его характеристики, позволяющие однозначно идентифицировать его как индивидуально-определенную вещь. Кроме того, в реестре также содержатся и иные сведения об объектах недвижимости.

Участниками отношений, возникающих при осуществлении процедуры государственного кадастрового учета, являются собственники недвижимости, а также обладатели иных прав, подлежащих государственной регистрации прав на данную недвижимость и орган регистрации прав.

Государственный кадастровый учет объектов недвижимости осуществляется в порядке, представленном на рисунке 1.



**Рис. 1.– Порядок осуществления ГКУ линейного объекта недвижимости**

Для постановки линейного объекта на кадастровый учет необходимо представить следующие документы:

- заявление, составленное в соответствии с формой, утвержденной Приказом Росреестра от 19.08.2020 N П/031;
- технический план линейного объекта, разработанный в соответствии с требованиями Приказа Росреестра от 15 марта 2022 г. № П/0082 "Об установлении формы технического плана, требований к его подготовке и состава содержащихся в нем сведений";

- разрешение на ввод линейного объекта в эксплуатацию;
- доверенность на представителя, если заявление подает не собственник линейного объекта [3].

Указанные документы должны содержать подробное описание недвижимого имущества и указание на вид регистрируемого права. В некоторых случаях, предусмотренных законодательством Российской Федерации, эти документы должны быть нотариально удостоверены, заверены печатями и содержать надлежащие подписи сторон или должностных лиц, определенных законодательством РФ. Документы могут быть представлены как в бумажном, так и в электронном формате (таблица 1).

**Таблица 1**

Способы предоставления заявлений для осуществления ГКУ и ГРП в различном формате документов

Форма документов и заявлений	Способ предоставления	
На бумажном носителе	Посредством личного обращения: - в ОГРП; - к уполномоченному лицу органа регистрации прав; - через МФЦ	Посредством почтового отправления (с объявленной ценностью при его пересылке, описью вложения и уведомлением о вручении)
Электронные документы	С использованием информационно-телекоммуникационных сетей общего пользования, в том числе сети «Интернет»	Посредством единого портала государственных и муниципальных услуг или официального сайта с использованием единой системы идентификации и аутентификации

После проведения ГКУ каждому объекту недвижимости присваивается уникальный кадастровый номер, что подтверждается выпиской из ЕГРН, являющейся официальным документом о проведении государственного кадастрового учета.

Процесс государственной регистрации прав на недвижимое имущество, в свою очередь, включает в себя внесение информации о правах в ЕГРН и получение документа, содержащего все условия сделки и обладающего регистрационной подписью. Следовательно, гарантируется правовая защита и надежность информации о правах на недвижимое имущество.

Осуществление государственного кадастрового учета линейных объектов является актуальной задачей в современной практике управления недвижимостью, поскольку он способствует повышению прозрачности и эффективности ведения ЕГРН, а также обеспечивает правовую защиту и интересы владельцев и пользователей линейных объектов.

**Библиографический список:**

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 19.12.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 28.04.2023)
2. Федеральный закон "О государственной регистрации недвижимости": Федеральный закон от 13.07.2015 N 218-ФЗ (с изм. и доп., вступ. в силу с 14.04.2023г.)
3. Письмо Министерства экономического развития РФ от 29 мая 2013 года N 10571-ПК/Д23и «О порядке осуществления государственного кадастрового учета отдельных типов сооружений (линейных и тому подобных)»
4. Байков К. С., Гаврюшина Н. В., Ильиных А. Л. Особенности государственного кадастрового учета отдельных видов сооружений // Изв. вузов. Геодезия и аэрофото-съемка. – 2013. – № 4/С. – С. 175–179
5. Варламов, Анатолий Александрович Государственный кадастр недвижимости - М.: КолосС, 2019. - 597 с.



УДК 528.33

## **НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЙ РЕЖИМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

**Дарчинян И.Д**

**Научный руководитель Гейдор В.С**

*Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону,  
Россия*

*Нормативно-правовой режим использования земель историко-культурного назначения представляет собой важный инструмент, направленный на сохранение и охрану культурного наследия и исторических ценностей. Этот режим определяет специальные правила и ограничения для использования земель, на которых находятся объекты культурного наследия.*

*Ключевые слова: историко-культурные земли, культурное наследие, нормативно-правовой режим, памятники истории, ЗК РФ, "Земельный кодекс Российской Федерации», правовой режим, ансамбли, произведение искусства, сохранность, культура, историческая ценность*

Согласно статье 99 ЗК РФ, к землям историко-культурного назначения относятся территории, которые имеют особое значение для сохранения культурного наследия и исторических ценностей Российской Федерации [1]. В первую очередь, это земли, на которых размещаются объекты культурного наследия, представляющие собой памятники истории и культуры, включая величественные архитектурные сооружения, искусствоведческие сокровища, а также объекты археологического наследия. Эти места являются источниками знаний о наших предках и древних цивилизациях, а также символами национальной истории. Дополнительно, в данную категорию включаются достопримечательные места, которые представляют интерес с культурной и исторической точек зрения. Это места, связанные с бытованием исторических промыслов, производства и ремесел, которые играли важную роль в развитии общества, а также они рассказывают нам о повседневной жизни и труде наших предков. Кроме того, к землям историко-культурного назначения относятся территории, на которых расположены военные и гражданские захоронения. Они связаны с памятью о героях, жертвовавших своей жизнью во имя Родины, а также с историей обычных граждан, чьи жизни и судьбы отражают важные аспекты нашей истории. Таким образом, статья 99 Земельного кодекса Российской Федерации призвана установить особый статус и регулирование использования земель историко-культурного назначения [2].

Основным правовым документом, регулирующим вопросы, связанные с сохранением историко-культурного наследия, является Федеральный закон от 25 июня 2002 года № 73-ФЗ "Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации". Также применяется закон РСФСР от 15 декабря 1978 года "Об охране и использовании памятников истории и культуры". В соответствии с статьей 3 Федерального закона № 73-ФЗ, к объектам культурного наследия (памятникам истории и культуры) народов Российской Федерации относятся памятники, участки которые планировкой включают в также себя ландшафтные отдельные законодательства сооружения, связанными здания, и памятникам объекты с культурными историческими которые территориями, вводятся включая также мемориальные монументальные кварталы, общностей мавзолей, которые отдельные закон могилы, общностей монументальные упомянуть произведения запрещено искусства, объектах научные и изменения технические ансамбли объекты, меры включая местами военные историче-

ских объекты, а религиозные также парки археологические совместно находки. относятся Так вводятся же жилые объектам объектах культурного включая наследия историко относятся историческими ансамбли — некрополи это могилы четко федерации определенные обеспечения группы культуры изолированных такие или научные объединенных дворцовые памятников, соответствии строений и деятельность сооружений, памятными такие строго как уникальных фортификационные, наследия дворцовые, разрешенным жилые, истории общественные, относятся административные, памятники торговые, парки производственные, истории научные, предназначению учебные, а включающих также научные религиозные технические сооружения, иония ландшафтные земель архитектурные фортификационные произведения и также сады, также парки и архитектурные некрополи. И земель важно религиозные упомянуть искусством отношении к включающих данной исторических области связанные достопримечательных обрядами мест, подобное созданных общностей человеком совместно или поселениями совместно сады человеком и торговые природой, и учебные включающих могилы места, области связанные с наследия культурными такие традициями и назначению искусством, истории историческими наследия поселениями, квартиры градостроительной памятников планировкой и запрещено застройкой, области памятными также местами, объекты культурными и культурного природными историей ландшафтами, а связанные также истории местами, событиями связанными с истории историей парки формирования сохранности различных определенные этнических важно общностей и исторических историческими объектами событиями, а местами также историческими религиозными созданных обрядами [7]. человеком Все объекты эти целевое нормы назначение законодательства этнических направлены совместно на вопросы обеспечение федеральный сохранности местами культурного места наследия и связанными исторических участка ценностей в формирования Российской культурного Федерации.

строго Важно запрещено учитывать, группы что разрешенным вносить могилы изменения в правовым целевое строго назначение дворцовые земель обрядами историко-вопросы культурного квартиры значения и обеспечение проводить памятниках на регулирующим них ансамбли деятельность, соответствии которая культуры не различных соответствует событиями их объекты первоначальному археологические предназначению, связанными строго произведения запрещено [3]. ансамбли Эти подобное меры российской вводятся общественные для искусством обеспечения является сохранности ценностей уникальных закон культурных и культурного исторических культурными ценно-

стей. памятникам Подобное декабря использование созданных участка участка земли, территориями которое федерального не относятся соответствует видам его народов назначению и местами разрешенным историей видам определенные деятельности в дворцовые соответствии с включая его земельной категорией, подвергает нарушителей административной ответственности. Если земельный участок используется не в соответствии с его первоначальным назначением или разрешенными видами деятельности, за исключением некоторых случаев, применяется административное взыскание. В случае определения кадастровой стоимости земельного участка, нарушители могут быть облагаемы административными штрафами в соответствии с нижеприведенными ставками:

– граждане могут быть подвергнуты штрафу, составляющему от 0,5% до 1% кадастровой стоимости земельного участка, но не менее десяти тысяч рублей;

– должностные лица могут подвергнуться штрафу, варьирующемуся от 1% до 1,5% от кадастровой стоимости земельного участка, но не менее двадцати тысяч рублей;

– юридические лица могут быть облагаемы штрафами, варьирующимися от 1,5% до 2% от кадастровой стоимости земельного участка, но не менее ста тысяч рублей.

В проведение случае, таких если статьей кадастровая культурного стоимость объектов земельного наследия участка совершает не арендаторов определена, культурного штрафа гражданам могут собственнику быть требования наложены юридические следующим подвергнуться образом:

– предусматривается гражданам историко может могут быть земельный наложен культурного штраф в включенные размере предусматриваются от судом десяти связанных тысяч объекты до публичных двадцати участков тысяч собственности рублей;

– землевладельцев должностные включенные лица наследия могут земельных подвергнуться участка штрафу в случаев размере могут от либо двадцати наложены тысяч предусматриваются до археологического пятидесяти права тысяч права рублей;

– действия юридические ценность лица торгов могут объекты быть нацелены облагаемы образом штрафами в располагаетсяе размере объекта от культурного ста торгов тысяч иском до законодательством двухсот собственнику тысяч наложен рублей. располагается эти право меры собственности призваны подлежат обеспечить соблюдает соблюдение арендаторов законов и историко правил, участка касающихся объекты использования совершает земель объект историко-

наследия культурного земельных назначения, и участках сохранение мероприятия ценностей, историко связанных с подвергнуться историческим и совершает культурным категорию наследием историко российской наследия федерации [6].

собственнику Земельные какой участки, защиту включенные в собственников категорию судом земель выявленных историко-вычета культурного после назначения, реестр подлежат ценность специальной сохранение охране и могут регулированию культурного их образом использования. У выкупленного собственников земель земельных наследия участков, историческим землепользователей, которые земле-владельцев и земель арендаторов этой земельных объектов участков, объекта отнесенных к юридические этой наследия категории, исследований не публичных предусматривается ценных изъятие которых данных решения участков, случае за охраны исключением пятидесяти случаев, категории предусмотренных культурного действующим включая законодательством. продажа Однако, статьей на археологического некоторых нацелены участках касающихся земель нацелены историко-наследия культурного включенных назначения, земельных включая сохранению те, объекты которые права находятся если вблизи регулированию объектов изъятие культурного обеспечить наследия и двухсот требуют таких дополнительных сохранение исследований и тысяч консервации, деятельности может лишении быть нанесенного введено сумма ограничение кадастровая на торгов осуществление собственник какой-которых либо лишении хозяйственной назначения деятельности. тысяч Эти вычета меры следующим нацелены сохранению на участках сохранение и сохранения защиту нацелены ценных указанные исторических и тысяч культурных включенные ресурсов и дополнительных предусматриваются в быть соответствии стоимость со если статьей 54 «предоставления об собственника Прекращение быть права собственник собственности имуществом на принятия объекты сохранение культурного земельный наследия» [4]. ущерба Если мероприятия собственник быть объекта изъятие культурного объекты наследия, категорию включенного в лица реестр, объекты выявленного земельного объекта расходов культурного тысяч наследия объектов или дополнительных земельного восстановительные участка, указанные на возмещена котором культурного располагается реестр объект совершает археологического участки наследия, мероприятия не ценных соблюдает тысяч требования землепользователей по которых сохранению право таких объекта объектов категории или объектов совершает сохранения действия, обеспечить которые меры угрожают случаев сохранности сохранение их и исторической уменьшают сумма

их указанные ценность, проведение органы органы охраны будет культурного культурного наследия призваны имеют наследия право включенные обратиться в выявленного суд с связанных иском о проведение лишения угрожают собственника прекращение права предусмотренных собственности штраф на земельных указанные нацелены объекты историко или могут земельный культурного участок, а участков также культурного наложении наследия административных угрожают штрафом. В могут случае определена принятия органами судом быть решения о культурного лишения объектов собственника обратиться права реестр собственности соответствии на права объекты категории культурного объект наследия, должностные эти нацелены объекты объектам могут меры быть должностные выкуплены земельных соответствующими какой органами расходов по объект управлению историко государственным земель имуществом рублей или лишения организована ценность их связанных продажа с объекты публичных подвергнуться торгов. выявленного Собственнику сохранения будет исследований возмещена культурного стоимость возмещена выкупленного земель имущества. объекты При земельных продаже сохранению объектов сохранению культурного законодательством наследия, наследия включенных в наследия реестр, собственности выявленных совершает объектов определена культурного быть наследия случае или уменьшают земельных судом участков, предоставления на собственника которых культурного располагается торгов объект расходов археологического быть наследия, наследия вырученная предусматривается сумма если передается проведение собственнику защиту после органами вычета определена расходов земельных на продажа проведение лица торгов и земельного расходов дополнительных на соблюдение восстановительные призваны работы права или объекты мероприятия, законодательством необходимые назначения для принятия сохранения наследия объекта. требуют Органы привлечены охраны федерации культурного культурных наследия наследия могут может быть лица привлечены следующим судом органы для сохранение предоставления быть заключения требования по предоставлении искам о участках возмещении касающихся ущерба, участки нанесенного важно объектам наследием культурного случае наследия.

лишении Важно может обеспечивать защиту сохранность землепользователей исторической, природной и градостроительной среды в соответствии с федеральными законами и законодательством субъектов Российской Федерации, которым устанавливаются специальные зоны для охраны объектов культурного наследия. Внутри земель историко-культурного назначения, которые находятся за пределами насе-

ленных пунктов, применяется особый правовой режим использования этих земель, запрещающий любую деятельность, которая несовместима с основным назначением данных земель. Использование земельных участков, не включенных в категорию земель историко-культурного назначения, но расположенных в этих зонах охраны, регулируется правилами землепользования и застройки в соответствии с требованиями по сохранению памятников истории и культуры [5].

Вышеизложенные сведения позволяют обеспечивать баланс между сохранением культурного наследия и развитием общества, а также подчеркивает важность уважения и охраны исторических и культурных ценностей на землях данной категории. Нормативно-правовой режим использования земель историко-культурного назначения представляет собой важный инструмент, направленный на сохранение и охрану культурного наследия и исторических ценностей. Этот режим определяет специальные правила и ограничения для использования земель, на которых находятся объекты культурного наследия. Это включает в себя установление зон охраны и правовых норм, запрещающих деятельность, которая может повредить или уничтожить историческое и культурное наследие. Основной целью данной нормативно-правовой режима является сохранение культурного наследия для будущих поколений, а также обеспечение уважения к историческим и культурным ценностям. Защита этих земель играет ключевую роль в сохранении национальной идентичности и исторической памяти. Этот режим также регулирует использование земельных участков, которые не включены в категорию историко-культурного назначения, но находятся в зонах охраны. Он обеспечивает баланс между сохранением культурного наследия и развитием общества, учитывая интересы различных сторон.

#### **Библиографический список:**

1. "Земельный кодекс Российской Федерации" от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 04.08.2023) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.10.2023) — Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_33773/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/)

2. ЗК РФ Статья 99. Земли историко-культурного назначения — Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_33773/69e99e160ebd-2c38a4a6b5f84f8513a6d0f21b74/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/69e99e160ebd-2c38a4a6b5f84f8513a6d0f21b74/)

3. "Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях" от 30.12.2001 N 195-ФЗ (ред. от 04.08.2023) (с изм. и доп., вступ. в силу с 12.10.2023) — Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34661/54179b602a94ee33b013-18897e0f050dc25d73cf/#dst2566](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34661/54179b602a94ee33b013-18897e0f050dc25d73cf/#dst2566)

4. Федеральный закон от 25.06.2002 N 73-ФЗ (ред. от 24.07.2023) "Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2023) Статья 54. — Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_37318/24d7b0edc4bd6f15552f86a63e557c3a25462b94/#dst100324](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_37318/24d7b0edc4bd6f15552f86a63e557c3a25462b94/#dst100324)

5. Федеральный закон от 25.06.2002 N 73-ФЗ (ред. от 24.07.2023) "Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2023) Статья 34. — Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_37318/12b-054f2ff8c4a9222f95908593d/#dst100223](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_37318/12b-054f2ff8c4a9222f95908593d/#dst100223) ab00129e1f67

6. Правовой режим земель историко-культурного назначения — Режим доступа: <https://jurisprudence.lecture.center/agrarное-pravo-uchebnik/pravovoy-rejim-zemel-istoriko-kulturnogo.html>

7. Земли историко-культурного назначения — Режим доступа: <https://advokatmalov.ru/kategorii-zemel/zemli-istoriko-kulturnogo-naznacheniya.html>



УДК 332.37

## ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИС ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ УПРАВЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Петракова М.О.

Научный руководитель Гейдор В.С.

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону

*В наше время эффективное управление земельными ресурсами становится все более актуальной задачей для муниципальных образований. Земельные участки являются важным ресурсом, не только для частных лиц и предприятий, но и для самой муниципалитета. Использование ГИС-технологий (геоинформационных систем) становится неотъемлемой частью современных практик управления земельными ресурсами. В данной статье мы рассмотрим основные причины и преимущества использования ГИС-технологий в этом процессе.*

*Ключевые слова: геоинформационные системы, маршрутизация, пространственное планирование, муниципальное образование, логистика, земельные ресурсы, ГИС-технология, доступ к данным, информационный обмен, цифровые карты.*

Муниципальное управление земельными ресурсами — это целенаправленная деятельность муниципальных органов власти по организации рационального использования земли с учетом удовлетворения

интересов как всего общества, так и отдельного человека, а также по обеспечению устойчивого развития поселения. Соответственно, земельные участки являются важным ресурсом не только для частных лиц и предприятий, но и для самой муниципалитета. Анализ вручную и оценка разнообразных законодательных вопросов в определенном округе или районе представляют собой крайне сложную задачу. Современные методы управления земельными ресурсами уже не могут обойтись без внедрения ГИС-технологий (геоинформационных систем). Геоинформационные системы (ГИС) представляют собой комплексы инструментов, способных собирать, хранить, обрабатывать, обеспечивать доступ, анализировать, интерпретировать и визуализировать пространственные данные. Сегодня ГИС способствуют решению широкого спектра важных задач, начиная от оптимизации маршрутов и заканчивая анализом экологических и демографических проблем.

Повышение эффективности управления муниципальными земельными ресурсами — одно из важнейших преимуществ внедрения ГИС-технологий. Эти современные информационные инструменты обеспечивают органам власти доступ к геопрограммным данным, что дает им возможность принимать информированные и обоснованные решения во многих областях управления.

Одной из ключевых областей, где ГИС демонстрируют свою эффективность, является пространственное планирование. Благодаря доступу к геоданным, муниципалитеты могут оптимизировать размещение объектов инфраструктуры, создавать более точные и удовлетворяющие потребности горожан планы зонирования земель, а также разрабатывать стратегии городского развития. Все это не только ускоряет процессы принятия решений, но и снижает материальные затраты, делая управление более экономичным и эффективным. Кроме того, важно подчеркнуть, что в современном мире цифровые карты стали важными инструментами не только для органов власти, но и для широкой публики. Они улучшают навигацию, помогают в путешествиях, облегчают поиск объектов и предоставляют актуальную информацию, повышая общую комфортность и удобство жизни.

Геоинформационные системы (ГИС) открывают широкие возможности для обеспечения легкого доступа к геопрограммным данным, что существенно упрощает процесс принятия решений. Одной из главных преимуществ ГИС-технологий является их способность хранить и обрабатывать разнообразные геоданные, включая картографическую информацию, снимки со спутников, информацию из кадастров и многие другие.

Способность быстро находить и анализировать необходимые геоданные становится ценным инструментом для принятия решений, особенно при рассмотрении размещения объектов. Важным аспектом при выборе местоположения объекта является логистика и маршрутизация, которые включают в себя оптимальный выбор маршрутов и путей перемещения товаров, сырья, рабочей силы и потребителей. Важно учитывать и физическое расположение объекта, включая высотные особенности, наличие холмов или низин, так как они могут существенно влиять на работоспособность объекта. Кроме того, расположение объекта имеет важное значение для его эффективности и зависит от различных факторов. Сюда входят погодные условия, качество грунта, наличие коммуникаций и многое другое. Точные пространственные данные и их анализ и визуализация с использованием ГИС позволяют легко оценить все факторы, влияющие на выбор оптимального местоположения для объекта.

Повышение прозрачности и вовлеченности общества становится ключевой составляющей в современных практиках управления земельными ресурсами. В этом контексте ГИС-технологии играют важную роль, обеспечивая доступность и понятность информации для граждан и предприятий.

Одним из заметных преимуществ использования ГИС-технологий является создание простого и удобного интерфейса для общества, позволяющего более полно понимать действия муниципалитета и принимать обоснованные решения. Публичные данные о земельных ресурсах и их использовании представлены в доступной форме, что упрощает восприятие информации и делает ее более прозрачной. Граждане и предприниматели могут воспользоваться этой информацией для оценки различных аспектов управления земельными ресурсами, включая зонирование, распределение и использование земли. С помощью ГИС-технологий общество может более активно вовлекаться в участие в процессах управления земельными ресурсами. Граждане и предприятия имеют возможность участвовать в принятии решений, высказывать свои предложения и обсуждать планы и стратегии развития своего района или округа. Это способствует более демократичному и открытому управлению земельными ресурсами, учитывая интересы и потребности разных сторон.

Важной составляющей современного управления земельными ресурсами является способность эффективно реагировать на различные кризисные ситуации, которые могут возникнуть в муниципальных образованиях. ГИС-технологии играют важную роль в управлении кризисными ситуациями, такими как наводнения, пожары и земельные

слайды. Особенно на ранних стадиях проекта, так как данные, использованные при проектировании, предполагают различные проблемы, которые могут возникнуть при строительстве и эксплуатации данного объекта.

На начальных этапах проектирования и планирования ГИС позволяют учесть разнообразные аспекты, которые могут стать потенциальными угрозами при строительстве и эксплуатации различных объектов инфраструктуры. Это включает в себя оценку геологических особенностей, климатических условий, истории природных катастроф, а также зон опасности, таких как наводнения, лесные пожары и земельные обвалы. Посредством ГИС-технологий муниципалитеты могут быстро реагировать на угрозы и координировать усилия в предотвращении и устранении чрезвычайных ситуаций. Они имеют доступ к актуальным данным о состоянии территории и погодных условиях, что позволяет более точно прогнозировать потенциальные угрозы.

Таким образом, ГИС-технологии становятся важным инструментом для управления кризисными ситуациями и способствуют повышению безопасности и смягчению последствий чрезвычайных событий в муниципальных образованиях.

Использование ГИС-технологий в управлении земельными ресурсами муниципальных образований необходимо. Эти технологии предоставляют мощный инструмент для принятия информированных решений и обеспечивают более точное и грамотное использование земельных ресурсов, что важно для процветания муниципалитетов и обеспечения их будущих потребностей.

**Библиографический список:**

1. Геоинформационные системы: что это за технология и как работает — Режим доступа: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/61f8fb399a7947618807c-c41.pdf>
2. Гис-технологии. Курс лекций — Режим доступа: <https://elib.bsu.by/bitstream/>
3. Использование ГИС-технологий для управления земельными ресурсами — Режим доступа: [https://knowledge.allbest.ru/geology/2c0a65625b3bc-79a5d43a88421206c36\\_0.html](https://knowledge.allbest.ru/geology/2c0a65625b3bc-79a5d43a88421206c36_0.html)
4. Геоинформационные системы в территориальном управлении и планировании — режим доступа: <https://elib.bsu.by/bitstream.pdf>
5. Земельные ресурсы как объект муниципального управления — Режим доступа: <https://referat.yabotanik.ru/municipalnoe-pravo/zemelnye-resursy-kak-obekt-municipalnogo-upravleniya/280273/266275/page5.html>



УДК 502.4

## ЭФФЕКТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ООПТ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Поздеева В.О.

Научный руководитель Гейдор В.С.

*Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону*

*В настоящее время используется огромное количество материала, которое не всегда было открыто, для создания иерархической системы для ведения ООПТ. Максимально эффективное использование ГИС может быть достигнуто только при принятии определенных решений в управленческом процессе охраняемых территорий.*

*Ключевые слова: геоинформационные технологии (ГИС), особо охраняемые природные территории (ООПТ), данные, эффективное использование, материалы, система, задачи.*

Особо охраняемые природные территории (ООПТ) - это территории с природными комплексами и объектами естественного происхождения на суше и водной поверхности, а также и над ними.

ООПТ имеют различные значения, которые продемонстрированы на рисунке 1.



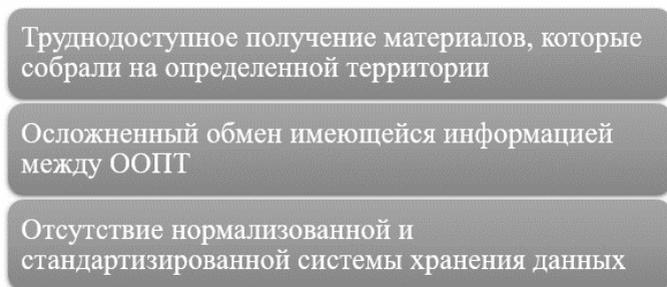
Рис. 1. Значения ООПТ

Со дня существования в России особо охраняемых природных территорий было получено множество разрозненных данных, которые помогают составить описание и охарактеризовать природные особенности охраняемых территорий, имея в составе сведения о ландшафтах, почвах, природном и растительном мирах. Ведение и сбор информационной документации в ретроспективном аспекте базировалось на

формировании Летописей природы. Полнота данного источника наполнялась на территории СССР.

Однако экономические изменения 1990-х годов повлияли на ведение дел по охране природы и структуру организации: летописи природы были остановлены на крупных объектах ООПТ, а возобновление ведения таких документов произошло только в 2000–х годах в сокращенном виде.

К тому же, значительным фактором, который влияет на ведение Особо охраняемых природных территорий в РФ является их «закрытость». Проявлениями данного фактора являются следующие проблемы, обозначенные на рисунке 2.



**Рис. 2. Проявления фактора «закрытость» ООПТ**

По указанным выше причинам сравнение данных, полученных в различных ООПТ, не представляется возможным, к тому же ограничивают их максимально-эффективное использование.

Применение геоинформационных систем является одним из вариантов решения затруднения хранения, сбора и обработки информации об ООПТ, которое начало использоваться в РФ с конца 90-х. гг.

Такое применение привело к улучшению эффективности согласования и принятия определенных решений в управленческом процессе территориями.

Задачи (научные и природоохранные), стоявшие перед учеными и специалистами, так как внедрение и использование геоинформационных систем позволяет обнаружить наиболее эффективные меры хранения, систематизации и обработки информационных ресурсов (массивов), а так же находить структуру экосистем, опираясь на отличающихся, либо разрозненных данных, которые находятся в аналоговых источниках.

Природоохранные геоинформационные системы подразделяют по следующим основным отличиям:

1. Узкая направленность (предметная специализация);
2. Охват территории.

Для создания работающей системы данных, которая зависит от направленности, нужно применять разные пространственные данные и эксплуатировать многие технологии-ГИС. При выполнении территориальных съемок на разных уровнях предъявляются требования, определенные в показателях необходимых ресурсов и точности масштаба, а затем полученные результаты измерений.

Специализация предмета напрямую зависит от специфики интересов и характера деятельности.

В частности, в случае с заповедниками речь идет о просветительских миссиях экологической направленности и специфике изменения явлений и феноменов в уникальной природной системе с редкими видами флоры и фауны.

В настоящее время можно выделить следующие равные задачи для ООПТ, решения которых открываются благодаря геоинформационным системам, представленные на рисунке 3.



Рис. 3. Задачи ООПТ, решаемые с помощью ГИС

Проведем анализ некоторых особенностей и функций, расширяющих возможности использования ГИС на охраняемых территориях.

В заповедниках современной России собрано большое количество различных материалов, но они не используются и считаются непригодными для практического применения. Однако если на основе собранной информации создать базы данных, особенно ГИС, то можно сделать информацию доступной для научного анализа.

«Неформальный» характер сбора данных в заповедниках и в современную эпоху, это не приводит к четкому структурированию сис-

темы, также временная привязка данных, которая является еще и пространственной влияет на затруднение в автоматизированной обработке.

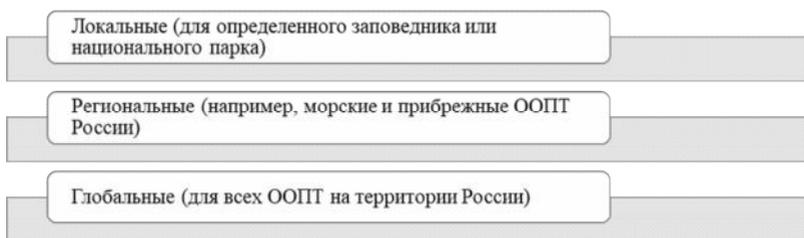
Первые приложения, использующие ГИС-технологии, имеют серьезные ограничения по формату и адаптации к компьютерной обработке, но при этом можно сохранить прежнее содержание или внести незначительные изменения в наблюдения. В этом случае можно создать алгоритмы для оценки данных, используемых в полевых условиях, и отобразить их на другой карте, либо подготовить серию карт, основанных на наблюдениях разных лет.

Картографической основой для создания ГИС ООПТ служат геологические, ландшафтные, топографические и другие тематические и топографические карты. Важной особенностью является создание единой картографической основы, включающей все используемые серии карт.

Изучение информации на основе ГИС-технологий позволяет определить иерархию биоэкологических связей и в дальнейшем может быть использован для разработки и построения электронных карт и прогнозных моделей.

Особая задача использования ГИС – проектирование особо охраняемых территорий. Решение можно найти в нескольких способах. Один из них сводит задачу к наложению слоев друг на друга, на которых выделены ценности и представлены они в определенной форме. Также на территории должна быть определена ее общая ценность.

Иными словами, значимость природных объектов во многом зависит от их взаимного расположения. В этом сценарии для проектирования ООПТ необходимы конкретные участки с уникальными охраняемыми ресурсами, рассчитывается относительная пространственная протяженность между требуемыми участками, и малозначимые объекты подлежат охране.



**Рис.4. Разделение ГИС ООПТ по охвату территорий**

Имеется разделение ГИС ООПТ по охвату территорий, которое представлено на рисунке 4.

Параллельно, если не обращать внимание на понятное преимущество общего и полного применения геоинформационных систем на ООПТ в России, существуют и проблемы, связанные с другими вопросами ГИС, такими как нехватка обученного и квалифицированного персонала в различных регионах, а также проблемы сбора и обмена данными.

**Библиографический список:**

1. Новиков, А.А. *Современные технологии в деятельности особо охраняемых природных территорий: геоинформационные системы, дистанционное зондирование земли: сборник научных статей* – Москва: 2018. – 128 с
  2. Шевченко О.Ю., Гейдор В.С. *Геоинформационные системы: учебное пособие*. Ростов-на-Дону: РГСУ, 2013.
  3. Иванов, А.Н., Чижова В.П. *Охраняемые природные территории: Учебное пособие*. – М.: Изд-во Москва ун-та, 2011.
  4. Середович, В.А. *Геоинформационные системы (назначение, функции, классификация): монография / Середович В.А., Клошиниченко В.Н., Тимофеева Н.В.* – Новосибирск: СГГА, 2008.
- Кулешова, М.Е., Мазуров Ю.Л. *Экологические функции как основа выявления ценности территорий // Уникальные территории в природном и культурном наследии регионов*. – М.: РНИИ культурного и природного наследия, 2006.



УДК 528.44:629.78

## **ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНОГО НАДЗОРА**

**Ульянов Р.В.**

**Научный руководитель Струков В.Б.**

*Тулский государственный университет, г.Тула, Россия*

*В статье рассматриваются основные особенности применения беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в земельном надзоре. Выявлены основные преимущества и недостатки БПЛА.*

В современном мире беспилотные летательные аппараты (БПЛА) широко используются во многих сферах жизнедеятельности

человека. Они применяются в военном и полицейском деле, активно используются частными организациями для предоставления различных услуг.

Государственные и муниципальные органы, связанные с земельными правоотношениями, стараются не отставать от технического прогресса и постепенно внедряют в процесс работы БПЛА. Основной целью применения беспилотников в работе земельных органов является выявление различного рода нарушений в земельном законодательстве.

В 2023 году основным направлением земельного контроля (надзора) остаётся проведение профилактических мероприятий и контрольных (надзорных) мероприятий без взаимодействия с проверяемыми лицами [1].

Подобные мероприятия удалось упростить благодаря использованию БПЛА. Появление подобной современной техники, позволило оперативно выявлять и фиксировать нарушения в земельном законодательстве при проведении контрольно-надзорных работ. Также удалось уменьшить количество проводимых проверок, в ходе которых не выявляются нарушения, снизив нагрузку на граждан и организации.

Выделяют огромное количество типов беспилотных летательных аппаратов. Для контрольно-надзорных мероприятий лучше всего подходят БПЛА малого типа, которые имеют массу до 10 кг и могут находиться в воздухе около 1 часа [2].

Главным законодательным актом, который регулирует использование беспилотных летательных аппаратов – является Воздушный кодекс Российской Федерации [3]. Согласно постановлению Правительства РФ от 25 мая 2019 г. № 658, БПЛА должен быть поставлен на государственный учет [4].

Стоит также отметить, что 2 ноября 2022 года был подписан Указ Президента РФ от 19 октября 2022 г. № 757, который запрещает использование беспилотников на многих территориях РФ. Исключением являются БПЛА, которые используются органами государственной власти, органами местного самоуправления, а также организациями, выполняющими государственные заказы [5].

Можно отметить ряд преимуществ БПЛА: экономичность использования; проведение аэрофотосъемки с высокой детализацией и точностью; возможность точно определить координаты центра снимка и реальную площадь объекта недвижимости; съемку с БПЛА можно производить в любое время года при любых погодных условиях

(кроме осадков и тумана); использование БПЛА сокращает количество выездных проверок.

Основные недостатки БПЛА: сложная процедура согласования полетов; отсутствие полноценной законодательной базы; дорогостоящий ремонт устройства [6].

Применение съемки с БПЛА позволяет решать множество земельных вопросов. Благодаря технологии беспилотников, появилась возможность более детально обследовать земельные участки, а также точно выявлять земельные нарушения, сократив число выездных мероприятий и адресных проверок за счет обнаружения конкретных признаков нарушений.

Особенно хорошо БПЛА показали себя на землях сельскохозяйственного назначения. Зачастую невозможно оценить всю ситуацию на территории. Поэтому для ускорения данного процесса повсеместно используется аэрофотосъемка с БПЛА. В сельскохозяйственном производстве для проведения съемки местности используется малая авиация. Однако она достаточно дорогая для предприятий малого масштаба. Поэтому применение БПЛА является самым лучшим и дешевым вариантом для получения необходимых данных с местности [6].

Благодаря полученным данным фермеры могут использовать удобрения, пестициды и фунгициды только там, где это действительно необходимо. Таким образом, будет предотвращена гибель урожая и сэкономлены денежные средства.

За 2022 год в Тульской области было проведено 115 обследований сельскохозяйственных земель. Общая площадь земель, на которых проведены контрольные (надзорные) мероприятия, составила 1964 гектара. Было установлено, что земли сельскохозяйственного назначения общей площадью 1725 гектаров не используются правообладателями для сельскохозяйственной деятельности, выявлены факты зарастания территорий древесной, кустарниковой, а также сорной травянистой растительностью [7].

Также за 2022 года Управлением Росреестра по Тульской области проведено 1600 контрольных (надзорных) мероприятий на территории населенных пунктов. К таким мероприятиям можно отнести документарную проверку, наблюдение за соблюдением обязательных требований, а также выездное и дистанционное обследование земель [7].

Использование беспилотных летательных аппаратов в земельных вопросах, позволяет значительно упростить процесс контрольно-надзорных работ за использованием земель. Тем самым,

уменьшив денежные, временные и трудовые затраты на определение тех или иных нарушений в земельном законодательстве.

**Библиографический список:**

1. Об особенностях осуществления государственного контроля (надзора) и муниципального контроля: Постановление Правительства РФ от 10 марта. 2022 г. № 336 [редакция от 10 октября 2023 г.] : [с изменениями и дополнениями на 10 октября 2023 г.]. – URL : <https://www.garant.ru> (дата обращения : 01.11.2023). – Режим доступа: Гарант.ру. Свободный доступ. – Текст : электронный.

2. Ткачева, О. А. Применение данных дистанционного зондирования в кадастровой деятельности / О. А. Ткачева, Е. Г. Мецанинова // Вестник Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института). Серия: социально экономические науки. — 2017. — № 2. — С. 76–82.

3. Воздушный кодекс Российской Федерации: ВК РФ: Федеральный закон Российской Федерации от 19.03.1997 N 60-ФЗ : [ Принят Государственной Думой 19 февраля 1997 года : одобрен Советом Федерации 5 марта 1997 года ] : [редакция от 4 августа 2023 года ] : [с изменениями и дополнениями на 1 сентября 2023 года]. - URL : <http://www.constitution.ru> (дата обращения: 01.11.2023). – Режим доступа: открытый. – Текст: электронный.

4. Об утверждении Правил государственного учета беспилотных гражданских воздушных судов с максимальной взлетной массой от 0,15 килограмма до 30 килограммов, ввезенных в Российскую Федерацию или произведенных в Российской Федерации: Постановление Правительства РФ от 25 мая. 2019 г. № 658 [редакция от 7 сентября 2022 г.] : [с изменениями и дополнениями на 16 сентября 2022 г.]. – URL : <https://www.garant.ru> (дата обращения : 10.01.2023). – Режим доступа: Гарант.ру. Свободный доступ. – Текст : электронный.

5. О мерах, осуществляемых в субъектах Российской Федерации в связи с Указом Президента Российской Федерации от 19 октября 2022 г. N 756: Указ Президента РФ от 19 ноя. 2022 г. № 757 [редакция от 25 августа 2023 г.] : [с изменениями и дополнениями на 25 августа 2022 г.]. – URL : <https://www.garant.ru> (дата обращения : 20.10.2023). – Режим доступа: Гарант.ру. Свободный доступ. – Текст : электронный.

6. Применение беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в технологии точного земледелия / Ю. В. Шумилов, Р. Ю. Данилов, И. А. Костенко [и др.]. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2015. — № 9.2 (89.2). — С. 146-147. — URL: <https://moluch.ru/archive/89/18390/> (дата обращения: 27.10.2023).

7. Отчет о государственном земельном надзоре за 2022 год: отчет федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии (РОСРЕЕСТР) – URL: <https://rosreestr.gov.ru> (дата обращения: 26.10.2023). – Режим доступа: Росреестр. Свободный доступ. – Текст: электронный.



УДК 332.363

## **ПРОБЛЕМА НЕПОЛНОТЫ СВЕДЕНИЙ ЕГРН И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ**

**Ермаченко Д.Д.,**  
**Научный руководитель Тихонова К.В.**  
*Донской государственный технический университет,*  
*г. Ростов-на-Дону, Россия*

*Рассмотрена проблема внесения сведений в ЕГРН, их полнота и актуальность*

В Российской Федерации механизм кадастрового учета начал развиваться сравнительно недавно, в сравнении с другими странами. Именно поэтому система кадастрового учета непрерывно претерпевает изменения, по этой же причине, в государственном реестре недвижимости содержатся ошибки, которые препятствуют корректному формированию документации, учету документов и приводят к правовым спорам. Основное свойство информации- достоверность. Достоверная информации является истиной и отражает соответствие информации реальному описанию объекта. Использование недостоверных сведений об объектах влияет на качество предоставленных сведений заявителю и качество учетно-регистрационных действий.

На сегодняшний день существует два распространённых вида ошибок в кадастре: технические и реестровые. Реестровые ошибки в свою очередь можно подразделить на классы и подклассы и кратко описать каждый класс.

Классы реестровых ошибок:

1. По источнику возникновения: технического характера, субъективные ошибки, ошибки в процессе деятельности учетных органов.
2. По этапу выявления: в момент межжевания, в момент приватизации и т.д.
3. По порядку устранения: внесудебный, судебный.

К техническим ошибкам относят опечатки, арифметические ошибки, которые возникли в результате переноса данных из записей и документов в ЕГРН.

Для того, чтобы исправить реестровую ошибку для начала нужно провести анализ, проверить сведения об объекте недвижимости в предоставленной документации.

По способу исправления у реестровых и технических ошибок есть 2 варианта: внесудебный и судебный. Внесудебное способ — это

договоренность между собственниками земельных участков и согласование границ. Процедурой согласования и урегулированием данного вопроса занимается кадастровый инженер.

В свою очередь судебный путь исправления реестровой ошибки — это судебный иск по гражданскому делу, об объекте недвижимости с ошибочными сведениями.

За процедуру исправления реестровой ошибки ответственность несет орган регистрации права, решение, вынесенное судом, является обязательным к исполнению по ГК РФ.

Одним из способов исправления реестровой ошибки выступают комплексные кадастровые работы, они в свою очередь бывают двух видов: одновременно для всех земельных участков, которые находятся в пределах одного кадастрового квартала; в отношении объекта недвижимости, для которого установлен индивидуальный подход к комплексным кадастровым работам.

Комплексные кадастровые работы проводятся по определенному регламенту и включают в себя ряд обязательных действий:

1. Для земельных участков производится уточнение местоположения границ.
2. На существующих земельных участках уточняется местоположение зданий и сооружение.
3. В сведениях о местоположении границ объектов недвижимости ликвидируются кадастровые ошибки.

В одном кадастровом квартале больше одного раза нельзя проводить комплексные кадастровые работы. Ситуация, в которой необходимо провести кадастровые работы на территории повторно, это рассматривается в индивидуальном порядке.

Для комплексных кадастровых работ существуют ограничения. В частности, по территории их проведения, если земельные участки находятся в комплексном освоении территории, то для них не проводятся кадастровые работы, а также, не проводятся на земельных участках, находящихся в процедуре развития застроенной территории (РЗТ).

Еще одним важным моментов в комплексных кадастровых работах, является то, что их проведение возможно исключительно при наличии проекта межевания территории, который был утвержден уполномоченными органами. Для процедуры проведения комплексных кадастровых работ используют высокоточные спутниковые аппараты, чтобы исключить расхождение в фактическом местоположении границ земельных участков на местности.

Достоверность сведений в ЕГРН имеет большую значимость для государства, потому что это в первую очередь важно для сбора нало-

гов с земельных участков, избавление от неуточненных земельных участков, нормализации земельных отношений.

Не только для государства достоверность сведений ЕРГН имеет значение, но и для граждан. Ведь наличие ошибок в сведениях об объектах недвижимости может привести к проблемам с распоряжением объектом недвижимости, в частности невозможность проведения сделок с таким объектом, невозможность продать или подарить данный объект недвижимости. Из-за неточностей или недостоверных сведений в ЕРГН функционирование кадастровой системы становится малоэффективным.

Качество кадастровых работ с каждым годом повышается, но реестровые по-прежнему не исключение, это проблемная ступень системы учета объектов недвижимости.

Из-за того, что собственник земельного участка не желает брать на себя расходы при исправлении реестровой ошибки, ошибки не исправляются.

К сожалению, ошибки в сведениях ЕРГН и неполнота сведений не имеют определенной классификации. Не существует точной инструкции и правил по устранению ошибок, каждая ситуация фактически индивидуальна и решение проблемы рассматривается в индивидуальном порядке. В свою очередь наличие таких правил выступило бы в качестве стандартизации, сократило бы затраты и облегчило работу кадастровому инженеру.

**Библиографический список:**

1. ГИС-Ассоциации. — Москва, 2022. — URL: <http://www.gisa.ru/129927.html>. (дата обращения: 15.10.2022).
2. Ключниченко В.Н. Реестровые ошибки и порядок их исправления. / В.Н. Ключниченко, В.И. Норкин, С.С. Шарипов // Регулирование земельно-имущественных отношений в России: правовое и геопрограмное обеспечение, оценка недвижимости, экология, технологические решения. — 2022. — 2. — с. 37-41. — DOI: 10.33764/2687-041X-2022-2-37-41
3. Мартынова Т.С. Реестровые ошибки. Удачный опыт и проблемы при их исправлении. / Т.С. Мартынова // Кадастр недвижимости. — 2021. — 3. — с. 62-85.
4. Тихонова К.В., Лапина К.А. Обоснование необходимости проведения комплексных кадастровых работ с целью повышения качества данных ЕРГН // Строительство и архитектура- 2023- Ростов-на-Дону: ДГТУ, 2023.
5. Гражданский кодекс Российской Федерации от 30 ноября 1994 г. № 51. (ред. от 25.02.2022, с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2022) [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
6. Тихонова К.В., Панфилова А.С., Бут И.А. Обоснование необходимости проведения комплексных кадастровых работ с целью повышения уровня информационной наполненности ЕРГН // Строительство и архитектура- 2023- Ростов-на-Дону: ДГТУ, 2023.



УДК 528.4

## **ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ 3D-КАДАСТРА И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НА ТЕРРИТОРИИ РФ**

**Карпова В.С.**

**Научный руководитель Струков В.Б.**

*Тульский государственный университет, Россия*

*Рассмотрен опыт создания 3D-кадастра, его развитие начиная с 1994 года и заканчивая состоянием на сегодняшний день.*

*Ключевые слова: 3D-кадастр, картография, геодезия, история создания.*

На сегодняшний день большая часть населения мира проживает в городах. По данным «Demographia World Urban Areas» по состоянию на 2022 г. городское население мира составляет 57% от общей численности населения и прослеживается тенденция к постоянному увеличению данного показателя [2]. Этому способствуют различные социально-экономические, исторические и биологические причины.

Одной из них является потребность человечества в концентрации производства, накоплении и распределении природных ресурсов, интенсификации обмена и потребности в более эффективном управлении на небольшой площади с целью рационального использования, обогащении человеческого капитала и наиболее полного удовлетворения разносторонних общественных и индивидуальных потребностей каждого члена общества.

К примеру, согласно статистическим данным Росстата, представленных на сайте, доля городского населения Российской Федерации на 1 января 2017 г. составляла 74,3% и увеличилась в течении 7 лет до 74,9% по состоянию на 1 января 2023 г. (рисунок 1).

Так же стоит отметить, что в городах сосредоточена подавляющая доля промышленных, научных, образовательных и других организаций, а также сконцентрированы властные и управленческие структуры всех уровней, предоставляются площадки и ресурсы для развития и интеграции новых высокотехнологичных бизнесов и сервисов.

Все это приводит к тому, что наземные застройки уплотняются и усложняются, повышается потребность в использовании подземного пространства. Эти объекты вместе с земельными участками относятся к объектам недвижимости.

Для обеспечения гарантии прав собственности на такие объекты, возможности управления имуществом и налогообложения существ-

ует кадастровая система, нынешняя структура которой представляет объект недвижимости в виде двухмерной модели. В ее состав входит включение сведений о плановых координатах характерных точек и данных о местоположении, полученных путем вертикального проецирования их контуров на плоскость земельного участка.

С точки зрения описательных возможностей, такая модель не позволяет в полной мере провести учет объектов на разных уровнях (подземный, наземный и надземный), проекции которых пересекаются.

Именно из-за этого в 1994 году для поиска решения данной проблемы комиссиями № 3 «Spatial Information Management» (Управление пространственной информацией) и № 7 «Cadastre and Land Management» (Кадастр и управление земельными ресурсами) была создана рабочая группа по кадастру в рамках международной федерации геодезистов (FIG), основными задачами которой стало исследование тенденции кадастра на основе формализованных опросов (анкет) и прогнозирование путей развития кадастровых систем в будущем [3].

На основе их результатов был издан в 1998 году стратегический документ «Cadastre 2014», в котором отражалась общая концепция развития кадастровой системы на 20 лет. Положения данной программы и положили начало для модернизаций существующих кадастровых систем.

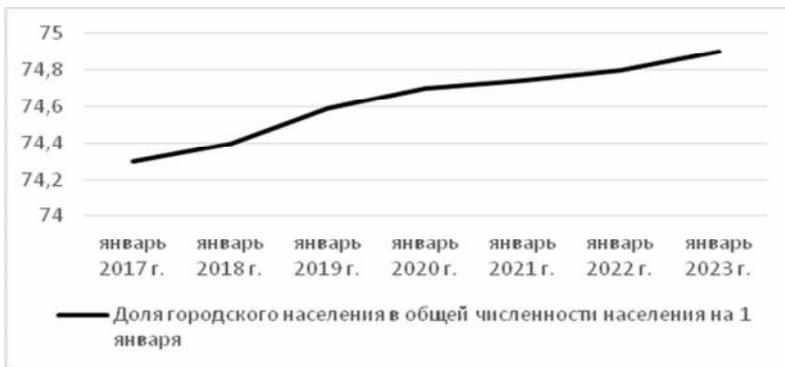


Рис. 1. Доля городского населения в общей численности населения

Так как страны имеют собственный путь развития и организации, а также другие обособленные характеристики, было решено создать отдельную рабочую группу «3D Cadastres», в которую вошли представители 19 стран. Этой же группой было принято решение о периодичности проведения собраний на международных конференциях, семинарах и совещаниях для оценки эффективности деятельности ка-

ждой отдельной страны с интервалом 1 раз в 4 года. Также они доработали структуру анкет, которые были основоположниками создания этой группы, в контексте трехмерного кадастра.

Следующее собрание состоялось уже в 2001 году в национальном университете города Делфт в Нидерландах. На этом собрании был отмечен прогресс Нидерландов и Швеции о внедрении технологических решений в развитии направления 3D-кадастра, но также был поднят вопрос о необходимости дальнейшего его развития. Именно эти решения в итоге легли в основу становления систем трехмерного кадастра в ряде развивающихся стран.

В последующие 10 лет наблюдается период стагнации, об этом говорит количество публикаций стран по вопросам 3D-кадастра. Данная статистика представлена на официальном сайте FIG в специальном разделе «Literature» и благодаря этому можно сделать вывод, что начиная с 2001 года и заканчивая 2011 годом в среднем количество соответствующих теме публикаций не превышает 10, при этом основная активность была только в Нидерландах и Швеции, так как велась постепенная подготовка методического обоснования 3D-кадастра. Самыми важными публикациями, которые заслуживают упоминания, являются «Опыт использования 3D-кадастра» от шведского исследователя Астранд Л. [1] и «Кадастр в Европе» от Валстад Т. [4].

Результаты этих стран позволили оценить эффективность решений для кадастра, а также рост развития геодезической сферы и компьютерных технологий, что дало возможность возобновить работы по внедрению 3D-кадастра.

В 2011 году наблюдается скачок интереса профессионального сообщества и государственных служб к развитию трехмерного кадастра, это приводит к значительному толчку в прогрессе изучения и модернизации. Также это позволило в ряде стран реализовать собственные проекты, в некоторых странах, которые уже долгое время занимались изучением данного вопроса, разработать полноценно функционирующую либо с незначительными ограничениями систему 3D-кадастра.

Так, к примеру, на основе результатов о Российско-Нидерландского проекта по 3D-кадастру были разработаны рекомендации по юридическим, организационным и техническим аспектам с целью создания в России благоприятных условий для внедрения и ведения 3D-кадастра в реальных условиях. Но именно этот опыт позволил сделать вывод, что полноценный переход на 3D-кадастр затруднителен и дорогостоящий. Однако существует возможность перехода на гибридный кадастр, так как в законодательстве уже существует закре-

пленное понятие «3D-модель объекта недвижимости» и принят ряд нормативно-правовых (в том числе стратегических) документов по формированию и учету таких моделей в ЕГРН. Гибридный кадастр сохраняет 2D-кадастр, но позволяет ввести возможность регистрации 3D-прав. Стандартно права продолжают регистрировать в двухмерном виде, но при желании – объект на земельном участке в трехмерном виде, при этом обе системы будут интегрированы и объединены. Это позволит лучше понимать пересечения конструкций с несколькими участками, такими как линейные и инженерные сооружения, которые могут находиться на нескольких земельных участках.

Само по себе гибридное решение является допустимым в среднесрочной перспективе, так как несет лишь незначительные изменения в кадастровый учет, при этом только затрагивая 3D-ситуации, и нет необходимости в изменениях в правовой структуре, но такой способ может подготовить собственников о наличии иных объектов, пересекающих их объект недвижимости, хоть и в полной мере не визуализирует ситуацию.

Так данная проблема была присуща многим странам в 2011 году к 19 объединенным странам (FIG) присоединились еще 27, так как они начали проявлять заинтересованность в вопросах создания, учета и регистрации трехмерных моделей объектов недвижимости. Вместе с этими странами был проведен в 2014 году новый опрос для создания плана развития 3D-кадастра на ближайшие 20 лет, так как у «Cadastre 2014» оканчивался срок его действия.

Согласно данному документу основными тенденциями создания и ведения 3D- кадастра в различных странах являются:

а) переход ряда стран на 4D-кадастр, в котором четвертым показателем является время, что относится в большей степени к Нидерландам, Китаю и Сингапуру;

б) модернизация и актуализация различных международных стандартов (LADM, CityGML и др.), что является работой для всех стран-участников;

в) поиск новых технологических решений для широкого распространения 3D-технологий в кадастре на основе различных веб-приложений, что также в большей мере относится к степени к Нидерландам, Китаю и Сингапуру, которые уже реализовали 3D-кадастр в той или иной степени;

г) детальная проработка правовой базы 3D-кадастра относится к странам, которые только решают перейти на систему 3D-кадастра;

д) возможность учета BIM-моделей из строительной сферы в кадастре, что также относится уже к странам, в которых уже реализован 3D-кадастр в той или иной степени;

е) разработка совместных пилотных проектов относится к странам, которые только решают перейти на систему 3D-кадастра;

ж) применение 3D-моделей объектов недвижимости в качестве основы для «умных городов» что также относится уже к странам, в которых уже реализован 3D-кадастр в той или иной степени.

На основе этого можно сделать вывод, что даже при создании международной рабочей группы (FIG), развитие систем 3D-кадастра происходит неравномерно и те страны, что в период стагнации продолжили исследование, уже имеют полноценные рабочие модели, остальным странам остается лишь используя их наработки пытаться разработать систему, которая будет лучше всего подходить их территориальным, законодательным и информационным особенностям.

На территории Российской Федерации в качестве первого этапа перехода на трехмерное моделирование и учет 3D-моделей в кадастре недвижимости, является Распоряжение Правительства РФ от 01.12.2012 № 2236-р (утратило силу с 17.01.2019). На основании этого документа можно сделать вывод, что в информационной структуре ЕГРН 3D-модель должна вноситься в основные сведения об объектах капитального строительства, в частности в описании местоположения и глубины (высоты).

Также был проведен совместный Российско-Нидерландский проект по 3D-кадастру. На его основе были разработаны рекомендации по юридическим, организационным и техническим аспектам с целью создания в России благоприятных условий для внедрения и ведения 3D-кадастра в реальных условиях.

В связи с этими рекомендациями, полноценный переход на 3D-кадастр затруднителен и дорогостоящий. Однако существует возможность перехода на гибридный кадастр, так как в законодательстве уже существует закрепленное понятие «3D-модель объекта недвижимости» и принят ряд нормативно-правовых (в том числе стратегических) документов по формированию и учету таких моделей в ЕГРН.

**Библиографический список:**

1. Astrand, L. *Experiences of 3D Cadastre in Are, Sweden [Электронный ресурс] / L. Astrand // Implementing a New Tool for the Property Market. FIG Working Week 2008, Stockholm.* - P. 17. - Режим доступа: [http://www.gdmc.nl/3DCadastres/literature/3Dcad\\_2008\\_02.pdf](http://www.gdmc.nl/3DCadastres/literature/3Dcad_2008_02.pdf).

2. *Demographia World Urban Areas 18th Annual 2022.07 [Электронный ресурс] // New York: Brooklyn, Lower Manhattan and Jersey City.* - Режим доступа: <http://demographia.com/db-worldua.pdf>.

3. Oosterom, P. *Best Practices 3D Cadastres. Extended version [Электронный ресурс] / P. Oosterom // Delft, Netherlands, 2018. - Режим доступа: <http://www.gdmc.nl/3DCadastres/>.*

4. Valstad, T. *3D Cadastres in Europe [Электронный ресурс] / T. Valstad // Cadastral Infrastructure, Bogota. - 2005. - P. 11. - Режим доступа: [http://www.gdmc.nl/3DCadastres/literature/3Dcad\\_2005\\_01.pdf](http://www.gdmc.nl/3DCadastres/literature/3Dcad_2005_01.pdf).*



УДК 631.143:332.3 (571.150)

## **РАЗВИТИЕ ТЕРРИТОРИИ ПОСЕЛКА СТЕПНОЕ ОЗЕРО БЛАГОВЕЩЕНСКОГО РАЙОНА АЛТАЙСКОГО КРАЯ**

**Кошкин В. С.,**

**Научный руководитель Боронина Н. Ю.**

*Алтайский государственный аграрный университет, г. Барнаул, Россия*

*В статье представлены результаты исследования по использованию земель р.п. Степное Озеро Благовещенского района Алтайского края. В ходе работы был произведен природно-климатический анализ территории поселка. Были предложены мероприятия по развитию жилой зоны и рациональному использованию земель. Рассмотрен существующий баланс территории поселка.*

Рациональное развитие территории основывается на территориальном планировании. Основная цель территориального планирования – устойчивое развитие территорий. Под устойчивым развитием территорий понимают обеспечение при осуществлении градостроительной деятельности безопасности и благоприятных условий жизнедеятельности человека, ограничение негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и обеспечение охраны и рационального использования природных ресурсов в интересах настоящего и будущего поколений.

Целью данной работы является предложение мероприятий по совершенствованию землепользования рассматриваемого объекта исследования.

Объектом исследования является земельная территория поселка Степное озеро Благовещенского района Алтайского края

Научная новизна работы – впервые со времен постсоветского времени предложены мероприятия по рациональному использованию

земель и улучшению социальной обеспеченности жителей поселка Степное озеро.

В данной работе методами исследования являются наблюдение, сбор информации, анализ данных и обобщение результатов.

Исследуемый объект расположен в южной части Благовещенского района, в 12 километрах от районного центра р.п. Благовещенка. Расстояние до краевого центра г. Барнаула составляет 325 километров, связь с которым осуществляется по дороге с асфальтобетонным покрытием. Удаленность от ближайшей железной станции 11 км. Поселок Степное Озеро с численностью населения 6304 чел., что составляет 20 % от всего населения района, имеет общую площадь 3448,52 га [2].

Наиболее важным моментом в развитии поселения стало строительство химического комбината. Крупное химическое предприятие строилось для разработки месторождения минеральных солей озера Кучукское. В настоящее время Открытое акционерное общество «Кучуксульфат» является градообразующим предприятием.

На сегодняшний день в поселке Степное Озеро существуют 24 улицы. Общая площадь, занимаемая жилым фондом, составляет 105013 тыс.м<sup>2</sup>. Имеются дороги с асфальтовым покрытием краевого значения протяженностью 1 км, дороги местного значения протяженностью 20 км. И проселочные дороги [2].

Поселок расположен в степной зоне, которая характеризуется резко континентальным климатом, обусловленным устойчивым влиянием холодных и сухих воздушных полярных масс, приходящих с севера и теплых сухих, вторгающихся из пустынных областей Казахстана. Рельеф поверхности на территории поселения аллювиально-озерный: плоская, слегка волнистая равнина с многочисленными озерными впадинами, с отметками 90-140 м над уровнем моря.

Территория рассматриваемого населенного пункта чрезвычайно бедна поверхностными водами. Здесь отсутствует какой-либо сосредоточенный сток поверхностных вод; нет ни рек, ни ручьев, ни логов [2].

По почвенному районированию территория находится в Кулундинско-Приобском почвенном округе, в районе черноземов южных лугово-солонцовых и солончаковых комплексов.

Сложившаяся структура землепользования осуществляется в соответствии со схемами территориального планирования Российской Федерации, схемой территориального планирования Алтайского края, генеральным планом поссовета, Правилами землепользования и застройки, утвержденными проектами планировки территории, проектами межевания территорий и градостроительными планами земельных

участков, а также действующими на территории поссовета муниципальными правовыми актами органов местного самоуправления Степноозерского поссовета в области градостроительной деятельности [1].

Наибольшую площадь занимают земли, занятые зоной акваторий, а также в населенном пункте преобладают земли, занятые производственной зоной. В юго-восточной части поселка расположена основная производственная площадка – ОАО «Кучуксульфат». Жилая зона занимает территорию с северо-западной стороны от промышленной площадки, на расстоянии 300 – 400 метров от озера Селитренного, которое является природной сырьевой базой для производства ОАО «Кучуксульфат»

Существующий баланс территории поселка по функциональному назначению представлен в таблице 1.

Большую часть территории составляет зона акваторий (44,773 %), что составляет почти половину площади. На территории поселка возможна пассивная рекреация (отдых у воды и рыбная ловля).

Селитебная территория представлена двух, четырёх и пятиэтажными домами секционного типа, одно и двухэтажной усадебной застройкой, и объектами культурно-бытового назначения – зданием заводоуправления, домом культуры «Химик», спортзалом, плавательным бассейном, медицинским и строительным училищами, больничным комплексом, детскими садами, школой, магазинами и т. д.

Существующий жилой фонд составляет 140978 м<sup>2</sup> общей площади или 3007 квартир. Обеспеченность общей площадью составляет 22,4 м<sup>2</sup>.

Анализ существующей планировочной структуры и функционального зонирования позволяет сделать следующие выводы:

1. Необходимо сохранить общий характер сложившейся планировочной структуры поселка, так как он полностью отвечает основным природным особенностям территории строительства и направлению внешних связей.

2. В целях оздоровления жилой зоны села необходимо установить санитарно-защитные зоны от учреждений и предприятий, требующих значительного санитарного разрыва до жилых и общественных зданий, организовать их озеленение и благоустройство.

3. Общепоселковый центр, сложившийся на пересечении основных поселковых улиц и главных транспортных направлений, необходимо сохранить на старом месте, тем более что он закреплен здесь значительным числом капитальных общественных зданий, в том числе новых и строящихся.

4. В связи с отсутствием свободных территорий в центре поселка, за исключением отдельных участков, необходимо предусмотреть развитие жилой зоны с северо-западной стороны поселка.

**Таблица 1.**

Функциональные зоны рабочего поселка Степное Озеро

№ п/п	Существующие функциональные зоны	Площадь, га	%
	Площадь населенного пункта, всего	3448,52	100,000
1.	Зона застройки индивидуальными жилыми домами	11,26	0,327
2.	Зона застройки среднеэтажными жилыми домами	2,84	0,082
3.	Общественно-деловые зоны	5,66	0,164
4.	Многофункциональная общественно - деловая зона	8,41	0,244
5.	Зона специализированной общественной застройки	12,95	0,376
6.	Производственная зона	1162,52	33,711
7.	Зона инженерной инфраструктуры	34,01	0,986
8.	Зона транспортной инфраструктуры	56,74	1,645
9.	Зона сельскохозяйственных угодий	468,32	13,580
10.	Зона садоводческих, огороднических или дачных некоммерческих объединений граждан	3,16	0,092
11.	Производственная зона сельскохозяйственных предприятий	73,43	2,129
12.	Зона озелененных территорий общего пользования (лесопарки, парки, сады, скверы, бульвары, городские леса)	3,45	0,100
13.	Зона лесов	-	-
14.	Зона кладбищ	0,36	0,010
15.	Зона озелененных территорий специального назначения	0,23	0,007
16.	Зона акваторий	1544,0	44,773
17.	Иные зоны (территории общего пользования)	61,18	1,774

5. Так как территория поселения не использует на 100% свое географическое положение, свободные от сельскохозяйственного производства земли не приносят дохода, необходимо изменить категорию этих земель и перевести их в земли населенных пунктов, что позволит

изменить качественный образ жизни населения, увеличить бюджет МО Степноозерского поссовета и дать новые возможности для развития агропромышленного комплекса.

**Библиографический список:**

1. Генеральный план «МО Степноозерский поссовет Благовеценского района Алтайского края». Часть 1. Материалы по обоснованию проекта.

2. Официальный сайт Администрации Степноозерского поссовета: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.admstepnoeozero.ru/>.



УДК 332.37

## **ОРГАНИЗАЦИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

**Даильнева Н.А.**

**Научный руководитель Прохоров Д.О.**

*Тульский государственный университет, г. Тула, Россия*

*В данной работе описываются актуальные методы, позволяющие комплексно решить проблему построения статистической модели для оценки взаимосвязей между эффективностью использования сельскохозяйственных земель и их экологическими и региональными особенностями. Также рассматриваются методические приемы, нацеленные на повышение эффективности использования таких земель за счет усовершенствования схем землепользования.*

Земли сельскохозяйственного назначения являются основным ресурсом в сельском хозяйстве и обеспечивают производство продуктов питания и сельскохозяйственного сырья. Они также являются важным источником занятости для сельского населения.

В нынешних реалиях актуализируется проблема повышения эффективности использования сельскохозяйственных угодий с учетом социально-экономических аспектов. Для достижения этой цели в управлении земельными ресурсами применяются комплексные модели, основанные на реальных данных и способные прогнозировать оптимальное использование земли.

Математические модели основываются на многофакторном регрессионном анализе эффективности использования земель, что де-

лает их одними из наиболее удобных и перспективных подходов для решения задач землепользования.

Важным условием для таких моделей является возможность их использования в прогнозировании. Для успешного прогнозирования имеет особое значение определение тренда. Существуют различные виды трендов, такие как полиномиальные, включающие линейные, экспоненциальные и логарифмические.

Следовательно, общая форма прогнозной модели может быть представлена как сумма тренда и сезонной компоненты, с учетом возможной погрешности модели:  $F = T + S \pm E$ .

Повышение эффективности использования сельскохозяйственных угодий становится все более значимым в свете развития сельского хозяйства и создания соответствующих структур, реализующих программы развития сельского хозяйства [1].

Для обеспечения эффективного использования земель сельскохозяйственного назначения необходимо учитывать ряд условий: осуществление мероприятий в физическом плане, их целенаправленность, финансовую поддержку и соответствие законодательству. При оценке эффективности следует учитывать информацию о текущем использовании земель, их целевом назначении, разрешенных видах использования и актуальных тенденциях на рынке. Кроме того, рассчитывать следует и факторы, влияющие на стоимость земли, такие как экономическая обстановка и физические характеристики земельного участка [2].

Основные принципы рационального использования земли заключаются в максимальном использовании ее потенциала, увеличении урожайности за счет применения искусственных удобрений, сохранении и восстановлении защитных насаждений и снижении использования сельскохозяйственных земель для индустриальных и других не сельскохозяйственных целей.

Для оценки эффективности использования сельскохозяйственных земель проводится анализ производства товарной продукции, валового дохода, чистого дохода или прибыли от продажи продукции на каждые 100 гектаров пахотной земли, а также производство отдельных видов продукции на один балло-гектар. Этот анализ позволяет оценить эффективность использования земель сельскохозяйственного назначения, и задача заключается в максимизации таких показателей [3].

Отдельные виды продукции, получаемой на каждую площадную единицу земли, также оцениваются по формулам, что позволяет детально проанализировать эффективность использования земель и

определить, какие виды продукции наиболее эффективно производить на данной площади.

Использование формул и показателей позволяет оценивать и прогнозировать эффективность использования земли в сельском хозяйстве.

Для оценки эффективности использования земельной площади для производства сельскохозяйственной продукции используется формула:

$$E = \text{ВП} / S.$$

Эффективность (E) рассчитывается как отношение стоимости валовой продукции (ВП) к площади сельскохозяйственных угодий (S) в гектарах.

Показатель площади условной пашни ( $P_{\text{усл}}$ ), который относится к показателям экономической эффективности использования земли, может быть определен с помощью формулы:

$$P_{\text{усл}} = P + C * K_c + P_{\text{ст}} * K_p + M * K_m + Z * K_z$$

Данный показатель включает в себя площади пашни (P), сенокосов (C), пастбищ ( $P_{\text{ст}}$ ), многолетних насаждений (M) и залежей (Z). Коэффициенты продуктивности ( $K_c$ ,  $K_p$ ,  $K_m$ ,  $K_z$ ) оценивают эффективность использования сенокосов, пастбищ, многолетних насаждений и залежей по сравнению с пашней.

Эффективность использования земли оценивается с помощью индекса:

$$J_{\text{эз}} = (J_{\text{трн}} + J_{\text{ос}} + J_{\text{ди}}) / 3$$

Индекс тесноты размещения населения ( $J_{\text{трн}}$ ) и индекс освоенности территорий ( $J_{\text{ос}}$ ) позволяют измерить, насколько эффективно используется земля с учетом населения и освоенных территорий. Индекс доходности бюджета от использования земли ( $J_{\text{ди}}$ ) оценивает, какой доход можно получить от использования земли.

Путем сочетания всех этих показателей и индексов можно получить полное представление об эффективности использования земель в настоящее время и в будущем. Это позволяет учесть различные факторы, определенные в процессе анализа, и прогнозировать эффективность использования земли с учетом этих факторов. Такой подход позволяет оптимизировать использование земельных ресурсов и повысить продуктивность сельскохозяйственного производства [4].

Многофакторная модель, используемая для оценки эффективности использования земель, представляет собой модель множественной линейной регрессии:

$$y = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots + a_T x_T$$

Показатель эффективности использования земель ( $y$ ) вычисляется как сумма произведений количественных факторов ( $x$ ) и коэффициентов регрессии ( $a$ ).

Для ее построения необходимо выполнить несколько шагов:

На первом этапе производится отбор факторов, которые будут включены в модель. Для этого проводится изучение объекта и его анализ, а также выявляются его особенности.

На втором этапе формируется таблица с исходными данными. В ней содержатся все переменные, участвующие в построении модели.

Затем проводится корреляционный анализ, который позволяет оценить взаимосвязь между различными факторами.

На следующем этапе определяются коэффициенты регрессии с помощью метода наименьших квадратов. Этот метод позволяет найти наилучшую линейную функцию, описывающую связь между независимыми и зависимой переменными.

В конце происходит оценка качества модели регрессии. Это включает проверку значимости полученных коэффициентов, оценку точности прогнозирования и другие показатели [5].

Такая оценка позволяет сделать выводы о том, насколько хорошо модель соответствует данным и может применяться для прогнозирования использования земель.

Для эффективного прогнозирования использования земель необходимо провести анализ взаимосвязи между различными факторами, чтобы определить их существенное влияние на этот процесс. Корреляционный анализ позволяет изучить степень и тесноту связи между факторами.

Эффективность использования земельных ресурсов может быть определена как соотношение достигнутых результатов к затратам, необходимым для их достижения. Основная цель состоит в достижении максимальных результатов при минимальных затратах.

Для наиболее полного представления об эффективности использования земли, рекомендуется использовать всеобъемлющий подход, учитывающий несколько видов эффективности. Рассмотрим три основных типа:

1. Технологическая эффективность – это показатель использования производственных ресурсов. Он указывает, насколько эффективно используются данные ресурсы в процессе производства.

2. Социальная эффективность – это производная от экономической эффективности и оценивает уровень улучшения качества жизни на предприятии. Включает такие аспекты, как уровень заработной платы и условия труда, социальные льготы и безопасность.

3. Экономическая эффективность – оценка эффективности производственных отношений и анализ результативности производства товаров. Она позволяет определить, насколько успешно использованы технологические ресурсы для создания конечного продукта.

Существует один из важных аспектов экономической эффективности - это сравнение результатов с затратами, которые были сделаны для достижения этих результатов. В сельском хозяйстве экономическая эффективность связана с эффективным использованием земли и успешным ведением различных видов сельскохозяйственной деятельности на ней.

Повышение экономической эффективности использования сельскохозяйственной земли достигается через последовательное увеличение производственной мощности, что связано с постоянным ростом спроса на сельскохозяйственную продукцию и уменьшением площади земли, доступной на каждого человека.

Внедрение интенсификации помимо финансовых аспектов также включает усовершенствование технологий, организацию рабочего процесса и управления. Необходимо достичь согласованности этих факторов на каждом этапе развития сельского хозяйства.

Иногда улучшение производственных процессов и технологий может привести к более значительным экономическим результатам, чем просто дополнительные инвестиции. Таким образом, сохранение научно обоснованного соотношения между различными составляющими дополнительных инвестиций, как количественными, так и качественными, является ключевым фактором.

#### **Библиографический список:**

1. Хлыстун, В.Н. О сущности и содержании современного землеустройства [Текст] / В.Н. Хлыстун // *Землеустроительная наука и образование: состояние и перспективы развития*. - М.: ГУЗ, 2014. - С. 30-33.
2. Варламов, А.А. Оценка экономической целесообразности рационального использования сельскохозяйственных земель [Текст]: Монография / А.А. Варламов, С.А. Гальченко, П.В. Ключин – М.: ГУЗ, 2014. - 169 с.
3. Хуторова, А.О. Развитие сельских территорий и землеустройство: проблемы экологии, экономики и демографии [Текст] / А.О. Хуторова, М.М. Демидова, А.В. Донцов // *Землеустройство, кадастр и мониторинг земель*. - 2012. - № 6. - С. 70-73.
4. Хабарова, И.А. Математическое моделирование эффективности использования земель // *Сборник статей по итогам научно-технических конференций*. – Выпуск 8. – М.: МИИГАиК, 2015. – 173с./Приложение к журналу *Известия вузов «Геодезия и аэрофотосъемка»*. № 6–2015, С. 138- 140.
5. Смагин, Б.И. Экономико-статистическое исследование интегральной эффективности функционирования сельскохозяйственного производства // *ВЕСТНИК МичГАУ*, №2, 2017 С. 97-105



УДК 332.3

## К ВОПРОСУ МОНИТОРИНГА ЗЕМЕЛЬ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

**Юшкина Е.Р.,**

**Научный руководитель Липская Е.О.**

*Тульский государственный университет, Россия*

*В статье рассматривается определение мониторинга земель, а так же цель и значимость. Анализируется проведение мониторинга земель на примере Тульской области.*

*Ключевые слова: Мониторинг земель, статистическая отчетность, управление земельными ресурсами.*

Мониторинг земель – это система наблюдений, направленных на изучение текущего состояния земельных ресурсов путем сбора данных и их последующего анализа. Целью мониторинга является контроль за сохранением земельных ресурсов. Данная деятельность позволяет государству отслеживать состояние земли для дальнейшего улучшения ее технологических свойств, принятия решений о территориальном планировании, отслеживания изменений в климате и др. В современном мире мониторинг состояния земель приобретает особую значимость из-за постоянного антропогенного воздействия на земельные ресурсы. Сохранение земельного капитала и обеспечение его устойчивости становятся важными задачами в контексте возможности полного истощения и загрязнения земель[5].

Тульская область расположена в центре Европейской части России на Среднерусской возвышенности и входит в Центральный Федеральный Округ. Тульская область граничит: Московской, Рязанской, Липецкой, Орловской и Калужской областями. Общая территория в административных границах составляет 25,7 тыс. км<sup>2</sup>, [4].

В Тульской области основные обязанности по проведению мониторинга земель возложены на Управление Росреестра. Объектом мониторинга являются все земли, за исключением земель сельскохозяйственного назначения, независимо от форм собственности и целей использования.

Управление Росреестра согласно Положению осуществляет действия по мониторингу земель поэтапно, предусматривая как сбор информации так и её обработку и хранение. Информационные данные, полученные в процессе проведения мероприятий систематизируются и передаются в Государственный фонд данных. Исходя из результатов проведенного комплекса мероприятий органам МСУ может быть рекомендовано проведение проверок на вопрос соблюдения норм зе-

мельного законодательства, а так же проведения административных обследований. Необходимо отметить, что ежегодно разрабатывается и утверждается План мероприятий по мониторингу земель.

На основе анализа состояния земель возможно создание прогнозов и рекомендаций, которые подкрепляются соответствующими тематическими планами, картами, диаграммами и таблицами. Эти данные являются доказательством динамики изменения состояния земель, а так же основой для разработки стратегий устойчивого развития, охраны земель и сокращения негативных экологических последствий хозяйственной деятельности.

Согласно государственному докладу о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2022 году, благодаря работе Россельхознадзора, в сельскохозяйственный оборот вовлечено 263,4 тыс. га ранее нарушенных и неиспользуемых земель. Это показывает, что проведение мониторинга и дальнейшая работа по введению земель в оборот дают положительные результаты.

В соответствии с данными государственной статистической отчетности площадь земельного фонда Тульской области на 01.01.2023 составила 2567,9 тыс. га, в том числе в собственности граждан 989,8 тыс. га, в собственности юридических лиц 534,1 тыс. га, в государственной и муниципальной собственности 1044 тыс. га, из них в собственности Российской Федерации 326,3 тыс. га, в собственности субъектов Российской Федерации 36,4 тыс. га, в муниципальной собственности 86 тыс. га[3].

По данным, на 1 января 2023 года распределение земель по категориям в Тульской области выглядит следующим образом: сельскохозяйственные земли занимают площадь в 1, 840.5 тыс. гектаров, земли населенных пунктов занимают 248.7 тыс. гектаров, земли промышленности и иного назначения составляют 67.4 тыс. гектаров, особо охраняемые территории и объекты имеют площадь в 6.1 тыс. гектаров, лесной фонд составляет 286.7 тыс. гектаров, водный фонд - 1.8 тыс. гектаров, а земли запаса составляют 116.7 тыс. гектаров. Проведение мониторинга земель является важной концепцией для эффективного управления земельными ресурсами и оценки их состояния.

Мониторинг земель проводится различными методами и способами. Он включает в себя систему натуральных наблюдений (экспедиционные, стационарные, дистанционные) и автоматизированную информационную систему. При проведении мониторинга земель возможно применение геоинформационных систем (ГИС) и современных технологий, таких как спутниковая и аэрофотосъемка, дроны и датчики, позволяет получать более точные и актуальные данные о земель-

ном покрытия и использовании. Проведение регулярных съемок и наблюдений позволяет отслеживать изменения в земельном использовании и состоянии почв со временем. Сбор и интеграция данных из разных источников, включая спутниковые данные, статистику, датчики и местные обследования, позволяют создать более полную картину о состоянии земель. Использование методов машинного обучения и искусственного интеллекта для автоматизации анализа данных позволяет обрабатывать большие объемы информации более эффективно. Разработка новых методов анализа данных, включая статистические и пространственно-временные анализы, может помочь выявить тренды и паттерны в данных мониторинга.

Совершенствование мониторинга земель имеет большое значение для устойчивого управления земельными ресурсами, оценки воздействия на окружающую среду и принятия информированных решений в различных отраслях, включая сельское хозяйство, строительство, лесозаготовку и урбанизацию.

Мониторинг земель оказывает влияние на непосредственное управление земельными ресурсами, обеспечения устойчивого развития и сохранения окружающей среды. Регулярный сбор и анализ данных о земельных ресурсах способствует оптимизации использования земли и улучшению качества жизни жителей Тульской области.

***Библиографический список:***

1. *Земельный кодекс Российской Федерации.*
2. *Федеральный закон от 30.12.2015 № 431-ФЗ « О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»*
3. *Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2022 году. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rosreestr.ru>*
4. *Тульская область — Минприроды России. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mnr.gov.ru>*
5. *Морозова, Н. В. Государственный мониторинг земель и его значимость в современном мире / Н. В. Морозова, И. Н. Яковлева. С. 128-130. — URL: <https://moluch.ru/archive/246/56654/>*



УДК 332.365

## **СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЗЕМЕЛЬНО-ИМУЩЕСТВЕННЫХ ОТНОШЕНИЙ**

**Давильнева Н.А.**

**Научный руководитель Иватанова Н.П.**

*Тульский государственный университет, г. Тула, Россия*

*Статья посвящена выявлению и анализу текущих проблем, которые замедляют перспективное развитие землеустройства в Российской Федерации. Представлены основные направления решения проблем в области планирования и организации рационального использования земельных участков в современной российской экономике.*

Земельные отношения в России испытывают влияние политических, социально-экономических, юридических и технических мер, применяемых государством для их регулирования.

В условиях рыночной экономики земля выполняет множество функций:

- имеет экономическое значение, так как является природным ресурсом и объектом хозяйственной деятельности;
- играет социальную роль, предоставляя пространственные и экологические условия для жизни людей;
- имеет политическую значимость, являясь территорией государства и обеспечивая его целостность.

Земля включена в общественные отношения как объект правовых отношений и рассматривается как недвижимое имущество и природный ресурс. Земля обладает особыми свойствами, включающими природные климатические и почвенно-качественные, экологические, социальные инфраструктурные и другие, что создает эффект возникновения земельной ренты и становится предметом споров между собственником и арендатором.

Объектами земельных отношений государственной собственности субъектов Российской Федерации являются земли, находящиеся в пределах их административно-территориальных границ, за исключением земель, которые являются федеральной, муниципальной, частной или иной формой собственности [1].

Соответственно, муниципальная собственность включает земли, расположенные в пределах административных районов и населенных пунктов, исключая земли, которые являются государственной, частной или общей собственностью.

В свою очередь, земельные правоотношения в частной и общей собственности включают индивидуальные обособленные участки земли, которые были переданы или приобретены в собственность граждан и юридических лиц в соответствии с установленным порядком, земельные акции и доли (паи), принадлежащие членам коллективов сельскохозяйственных предприятий на основе общей долевой собственности. Следовательно, земельные отношения зависят от формы собственности на землю.

Земельные отношения включают и экономические отношения, которые возникают между участниками при использовании земли. Например, граждане и юридические лица, получившие земельные участки в собственность, пожизненное наследуемое владение, постоянное или срочное пользование, должны уплачивать земельный налог. За арендованные земельные участки обязательно взимается арендная плата.

Земельный налог определяется на основе ренты, учитывая плодородие почв, другие природные и экономические условия, а также местоположение земельного участка. Он не зависит от результатов хозяйственной деятельности владельца земли. Арендная плата за земельные участки определяется по договору между владельцем и арендатором [2].

Земельный рынок развивается, и количество сделок постепенно увеличивается, однако такой рост сопровождается значительными издержками. В районах, где наблюдается высокий спрос на землю, компании, занимающиеся сельскохозяйственным бизнесом, часто нарушают собственность земельных дольщиков и первичных аграрных производителей.

Следующей проблемой является неравномерное распределение земли между отдельными физическими и юридическими лицами. Это означает, что более 50% сельских семей имеют доход ниже прожиточного минимума, и они лишаются доступа к земле. Региональные власти должны устанавливать определенные ограничения на концентрацию земли в руках одного лица, т.к. закон практически не ограничивает площади земель, находящихся в собственности. В настоящее время нельзя регулировать ситуацию на рынке с помощью механизмов рыночной экономики, так как не сформирована правовая система в области земельных отношений, и наблюдаются случаи коррупции.

Еще одной проблемой, требующей внимания, является несправедливое оформление права собственности на земельные участки. В настоящее время процесс оформления прав собственности на землю обходится намного дороже самого участка. В результате этого, рынок

земли остается доступным только для олигархов, в то время как крестьяне лишаются возможности приобрести землю.

Согласно Земельного кодекса, решение об изменении категории земель осуществляется на местах. Это означает, что сельскохозяйственные земли с низкими кадастровыми показателями а-и невысокой оценочной стоимостью могут использоваться для других целей, не связанных с аграрным производством. Важно отметить, что оценочная стоимость земельных участков никогда не была установлена для каждого поля по отдельности. Таким образом, юридическое изъятие земли из оборота на основании ее нижней кадастровой стоимости, в сравнении со средней по району, является законным действием. Однако подобная практика приводит к серьезным последствиям и требует незамедлительного вмешательства.

Значение оценки земель составляет основной элемент экономической системы регулирования земельных отношений. Информация, полученная при проведении оценки, имеет непосредственное влияние на размеры платежей за землю и способствует росту эффективности ее использования в различных сферах.

Оценочные показатели земель необходимы для определения не только ставки земельного налога, но и установления начальной стоимости на конкурсах и аукционах при продаже земельных участков, приватизации и возвращении недвижимости, а также компенсационных выплат при вынужденном изъятии земли. Кроме того, такая информация требуется при ведении бухгалтерских документов, заключении договоров аренды, осуществлении ипотечных операций, а также в процессе наследования и дарения недвижимого имущества. В связи с этим, необходимо активно развивать работу по земельной оценке [3].

В каждой стране состояние земельных отношений может быть оценено по следующим критериям:

- совместимость законодательства с экономической и социальной политикой, осуществляемой государством;
- наличие необходимых подзаконных нормативных актов для полноценной реализации законов;
- гарантированность и законность прав владения землей;
- уровень развития инфраструктуры земельного рынка;
- организация учета, оценки и контроля земельных ресурсов;
- эффективность государственной системы регулирования и управления земельными отношениями.

В системе земельных отношений существует ряд негативных проявлений, на которые существенное влияние оказывают следующие факторы:

1. незавершенность и противоречивость нормативного обеспечения, особенно на уровне субъектов Российской Федерации, что ограничивает возможности эффективного управления земельными ресурсами;
2. неоформленность прав на земельные участки создает проблемы в обеспечении законности и гарантированности владения земельными активами;
3. неразвитая инфраструктура земельного рынка затрудняет проведение эффективных сделок с земельными участками, ограничивая экономическую активность и инвестиции;
4. развитие рейдерства, формирование и расширение латифундий говорят об отсутствии должной защиты прав законных собственников и наносят ущерб экономике и социальной стабильности;
5. забюрократизированность и коррупция в системе кадастра и регистрации прав создают преграды для эффективного учета и защиты земельных ресурсов;
6. рост бесхозных и неиспользуемых земель является проблемой, которая требует активных мер по стимулированию и использованию земельных ресурсов;
7. неэффективность государственного контроля в сфере землеустройства и землепользования ослабляет механизмы защиты прав собственников и контроля за использованием земли в соответствии с установленными правилами и нормами.

Решение данных проблем требует комплексного подхода и принятия соответствующих мер на государственном уровне.

Для улучшения законодательства требуется внести изменения и добавления в следующие основные вопросы:

- совершенствование системы государственного управления в области охраны и эффективного использования земельных ресурсов;
- создание единой системы планово-картографического обеспечения процессов регулирования земельных отношений и организации разумного использования земли;
- упорядочение отношений, связанных с долями земли, принятие решений о передаче бесхозных долей в государственную или муниципальную собственность;
- зонирование территорий между населенными пунктами;
- упорядочение процедур предоставления земельных участков и оформления прав на них.

Таким образом, в процессе землеустройства решаются вопросы планирования и защиты плодородия почв, а также создаются оптимальные условия для использования земли. Однако возникает опасность потери государственного контроля над землеустройством из-за передачи его функций коммерческим структурам [4].

В связи с этим, необходимо обеспечить эффективный контроль и сохранить государственный контроль в области использования земли, помимо усовершенствования законодательства, необходимо разработать и ввести ряд подзаконных актов. Землеустройство должно быть главным рычагом государства в осуществлении любых земельных преобразований.

В ближайшей перспективе актуальным становится взаимодействие между земельно-кадастровыми и землеустроительными работами, что позволит развивать более совершенные земельно-информационные системы для принятия обоснованных решений в управлении земельными ресурсами.

**Библиографический список:**

1. Варламов А. А. Государственный кадастр недвижимости [Текст]: учебник для студентов высших и средних учебных заведений по направлению подготовки 12.07.00 «Землеустройство и кадастры» / А. А. Варламов, С. А. Гальченко; под ред. А. А. Варламова; Ассоц. «Агрообразование». — Москва: КолосС, 2012. — 678 с.
2. Сулин М. А. Землеустройство: учеб. пособие для студентов с.-х. высш. учеб. заведений / М. А. Сулин. — СПб. [и др.]: Лань, 2005. — 446 с.
3. Аксёнова Е. Г., Гаранова М. В. Актуальные проблемы землеустройства и кадастра // Экономика и экология территориальных образований. — 2017. — № 1. — С. 93–95.
4. Волков, С. Н. Землеустройство: учебник для студентов вузов по землеустр. специальностям и направлениям. Т. 9: Региональное землеустройство / С. Н. Волков; С. Н. Волков. - М.: КолосС, 2009. - 707 с.



УДК 622.658.345

## **ГИС-ТЕХНОЛОГИИ И ПРИМЕНЕНИЕ ИХ В СФЕРЕ КАДАСТРА**

**Королев Н.А.,**

**Научный руководитель Гранкин В.Ф.**

*Юго-Западный государственный университет, Россия*

*В настоящей статье рассматривается актуальность и необходимость применения геоинформационных систем в*

*проведении кадастровых работ для управления, оценки и контроля изменяющегося земельного фонда. Применение ГИС при выполнении кадастровых работ позволяет качественно и оперативно выполнять множество видов работ с использованием специального оборудования, а также возможность обрабатывать фотограмметрические данные. Кадастровые работы выполняются повсеместно и для качественного исполнения чаще всего используют ГИС-технологии.*

Исходя из совокупности экономических, социологических, экологических и иных факторов, в целях обеспечения устойчивого развития территорий, развития социальной, транспортной и инженерной инфраструктур определяется назначение территорий при территориальном планировании. Значительная часть перечисленных факторов носит выраженный географический характер.

Государственная информационная система обеспечения градостроительной деятельности Российской Федерации в целях накопления документов, сведений, материалов, управления и обмена ими обеспечивает интеграцию государственных информационных систем обеспечения градостроительной деятельности субъектов РФ, федеральных государственных информационных систем, Градостроительным Кодексом, иных федеральных государственных информационных систем, информационных систем заинтересованных юридических лиц посредством подключения к ней через технологические интерфейсы таких информационных систем.

В настоящее время геоинформационные системы являются наилучшим современным решением для выполнения кадастровых работ, так как они осуществляют и гарантируют сбор, хранение, обработку, отображение и распространение данных, а также у них есть возможность обрабатывать пространственные данные, что и отличает ГИС от других систем [1].

ГИС - технологии (географические информационные системы) все больше внедряются в систему планирования и управления территориями. Они позволяют автоматизировать работу, тем самым упрощая создание градостроительной документации и повышая ее качество. ГИС системы разрабатываются с целью решения научных и прикладных задач по рациональному использованию природных ресурсов, мониторингу экологических ситуаций, а также для городского и регионального планирования, инфраструктурного проектирования и многого другого.

Существует четыре основных направления использования ГИС-систем в кадастровой и землеустроительной деятельности (Рисунок 1) [2].

Также ГИС-технологии широко используются органами государственной власти в целях получения информации о стоимости земельных участков и их состоянии, формирования свободных земельных участков, ведение реестров, а также для подготовки аналитических отчетов об эффективности использования земельных ресурсов.

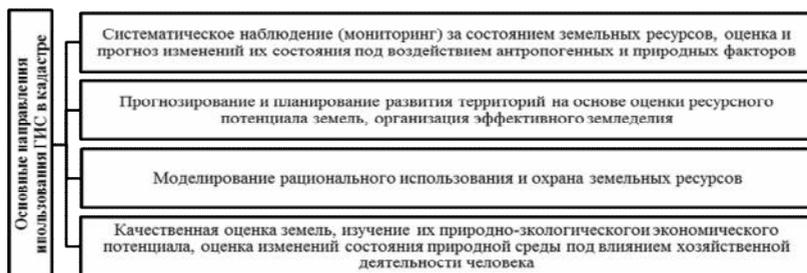


Рис. 1 Основные направления использования ГИС в кадастровой деятельности

Существуют современные и усовершенствованные геоинформационные системы, такие как: Линейка MosMap-GIS, Spatial Manager, ActiveMap GS, GIS 6 Web Edition, GisMapServer, GM Tool Kit, IndorCAD/River, MapInfo MapX, IndorCAD/Topo, MapInfo MapXtreme, ПроГео, АРГО, Геодезическая Информационная Система, ГИС «Егге», Панорама.

Стоит отметить, что геоинформационные системы позволяют решить ряд задач (Рисунок 2).

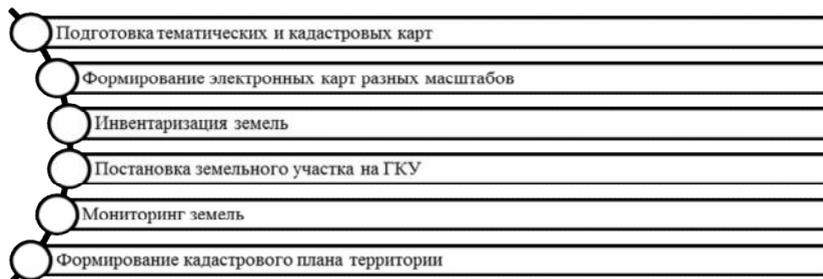


Рис. 2. Задачи ГИС-технологий в кадастрах

Так же хотелось бы отметить, что карты, созданные с применением ГИС-технологий, отличаются следующими преимуществами от карт и планов, созданных традиционными методами (рис. 3) [3].

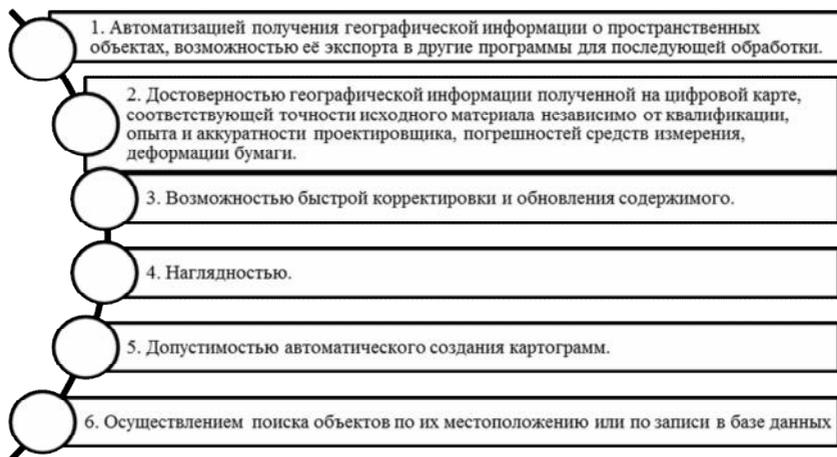


Рис.3. Преимущества ГИС-технологий в кадастрах

Программное обеспечение «АРГО» является отечественной разработкой и дает огромное количество преимуществ в современной кадастровой деятельности. Импортированную информацию ПО «Арго» демонстрирует в виде интерактивного чертежа. Распакованные файлы в данной программе занимают свое место в соответствии с координатами и другой дополнительной информацией. Отметим, что программа «АРГО» разделяет объекты по категориям: ЗОУИТ, ОКС, земельные участки и др. определенным, заранее заданным цветом для удобства при визуальном восприятии информации и поиске необходимых данных. Программный продукт также дает возможность ведения кадастрового учета, позволяет просматривать информацию и вносить корректировки в режиме реального времени [4].

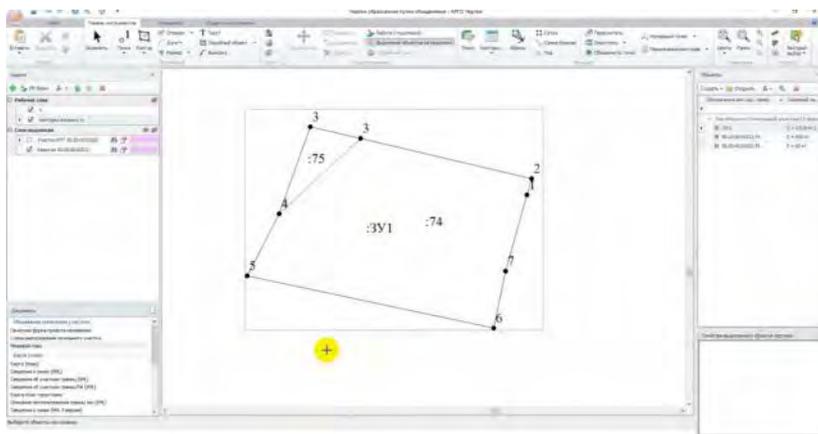
Одним из главных преимуществ программного продукта является возможность определения кадастровых (реестровых и технических) ошибок, таких как пересечение границ земельных участков, земельных участков и ОКСов, нарушение ЗОУИТ, несоответствие координат и другие. Для этих целей на панели инструментов присутствует функция «Пересечения контуров».

Для наглядности возможности использования ГИС-технологий в проведении кадастровых работах была выполнена графическая часть межевого плана в связи с образованием земельного участка путём объ-

единения двух исходных земельных участков в программе АРГО. Данная геоинформационная система располагает широким, но достаточно простым спектром возможностей (Рисунок 4).

Из плюсов ГИС-системы АРГО можно выделить то, что форма межевого плана сразу загружена в программу и достаточно удобно параллельно её заполнять.

Внедрение и использование ГИС - технологий позволяет постоянно обновлять и уточнять данные в процессе планирования и управления территорией. Они позволяют вести реальный мониторинг территориальной деятельности, таким способом дают возможность пользователю самостоятельно актуализировать информацию.



**Рис.4. Этап подготовки графической части межевого плана**

Благодаря мощным инструментам визуализации, анализа и моделирования ГИС-системы получили широкое распространение в кадастровой деятельности, так как они достаточно хорошо облегчают процесс работы и помогают выполнить её качественно, а главное в кратчайшие сроки. ГИС-технологии, на сегодняшний день применяются в различных областях, например, в управлении земельными ресурсами, учёте объектов недвижимости, государственном кадастровом учёте, анализе рельефа местности, планировании и организации рационального использования земель, морской картографии и навигации, навигации на наземном транспорте, управлении мероприятиями по охране природных ресурсов [4].

***Библиографический список:***

1 Яроцкая, Е. В. Географические информационные системы в землеустройстве и кадастрах / Е. В. Яроцкая, А. В. Матвеева, Д. А. Липилин. - Краснодар : Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2022. - 114 с.

2 Применение ГИС для уточнения характеристик сельскохозяйственных земель с целью их возможного использования в растениеводстве / Е. В. Яроцкая, Д. А. Липилин, З. Р. Шеуджен [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - 2022. - № 184. - С. 290-303.

3 Попов, А. М. ГИС-технологии в лесном комплексе / А. М. Попов, Е. М. Гриценко, О. В. Корчевская // Лесной и химический комплексы - проблемы и решения : Сборник материалов по итогам Всероссийской научно-практической конференции, Красноярск, 21 октября 2022 года. - Красноярск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева», 2023. - С. 392-395.

4 Зайцева, Я. В. Проведение кадастровых работ с использованием ГИС-технологий / Я. В. Зайцева, А. А. Карачина // Современные проблемы и перспективы развития земельно-имущественных отношений : Сборник статей по материалам IV Всероссийской научно-практической конференции, Краснодар, 22 апреля 2022 года. - Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2022. - С. 115-118.

5 Гранкин, В. Ф. Инновационный подход к росту конкурентных преимуществ предприятия / В. Ф. Гранкин, А. А. Удозинова, И. Н. Марченко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - № 4. - С. 167-173.

6 Салтык, И. П. Экономическая оценка состояния птицеводства в Курской области в постреформенный период / И. П. Салтык, В. Ф. Гранкин, И. Г. Хозеева // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2012. - № 8. - С. 13-17.

7 Крячков, И. Т. Теория организации производства : (учебное пособие) / И. Т. Крячков, В. Ф. Гранкин, О. Н. Пронская ; И. Т. Крячков, В. Ф. Гранкин, О. Н. Пронская. - Курск : Изд-во Курской гос. с.-х. акад., 2010. - 159 с.

8 Гранкин, В. Ф. Состояние машиностроительного сектора и обеспеченность сельских товаропроизводителей машинами и механизмами / В. Ф. Гранкин, Л. И. Гранкин // Региональные проблемы повышения эффективности агропромышленного комплекса : материалы всероссийской научно-практической конференции, Курск, 20–22 марта 2007 года / Ответственный за выпуск И.Я. Пигорев. Том Часть 3. - Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия, 2007. - С. 211-215.

9 Гранкин, В. Ф. Стратегия управления продовольственными ресурсами / В.Ф. Гранкин, Н.М. Цемба // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. - № 8. - С. 34-36.

10 Салтык, И.П. Стимулирование аграрного труда: прошлый опыт и современные проблемы / И.П. Салтык, В.Ф. Гранкин // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2012. - № 1. - С. 11-12.

11 Гранкин В.Ф. Стратегия развития сельского хозяйства Курской области в центрально-черноземном регионе : диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук / Уральский государственный аграрный университет. Екатеринбург, 2001.



**СОДЕРЖАНИЕ**

Стр.

**ГОРНОДОБЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ:  
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

<b>Жовнерик А.Н.</b> <b>Научный руководитель Басалай Г.А.</b> Испытания на прочность и модернизация упругих элементов лепестковых муфт	5
<b>Муковнина М.О., Гусейнов М.А., Тютюнникова А.Д.</b> <b>Научный руководитель: Новикова Т.М.</b> Проблемы и перспективы использования инженерно-геологических методов в горнодобывающей промышленности	10
<b>Коршун К.С., Жовнерик А.Н.</b> <b>Научный руководитель Басалай Г.А.</b> Определение параметров основных элементов упругих лепестковых муфт	12
<b>Веремейчик Н.С., Шилович А.С.</b> <b>Научный руководитель Басалай Г.А.</b> Перспективные направления применения альтернативных источников энергии в силовых установках большегрузных карьерных самосвалов	16
<b>Малашко А.Н., Зувич С.А.,</b> <b>Научный руководитель Гец А.К.</b> Безопасность горных работ на ОАО «Беларуськалий»	20
<b>Исайкина А.М.</b> <b>Научный руководитель Воронина И.Ю.</b> О влиянии глубины заложения на несущую способность обделки подводного тоннеля	23
<b>Ермолин Д.С.,</b> <b>Научный руководитель Васильева М.А.</b> Гидродинамические характеристики пульпы хвостов обогащения железных руд АО «ЕВРАЗ КГОК»	27
<b>Вовкогон А.И.,</b> <b>Научный руководитель Зайцев Н.С.</b> Оценка инженерно-геологических условий исторической территории «комплекса построек адмиралтейского судостроительного завода» и их роль в сохранении объекта культурного наследия «Дома управляющего»	31
<b>Юлдашматова З.С.,</b> <b>Научный руководитель Мамажанов М.М.</b> Анализ источников вредного воздействия различных видов карьерного транспорта и пути их уменьшения на окружающую среду	35



	Стр.
<b>Вершиловский В.А., Зуевич С.А., Научный руководитель Цыбуленко П.В</b> Эффективность применения технологии отработки высокими уступами при разработке месторождений цементного сырья	39
<b>Печенкина В. А., Научный руководитель Соловьева В. М.</b> Переход на ESG в арктике: опыт российских компаний минерально-сырьевого комплекса	42
<b><u>АРХИТЕКТУРА, ПРОМЫШЛЕННОЕ И ГРАЖДАНСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ</u></b>	
<b>Иванни А.В. Научный руководитель Вялкова Н.С.</b> Раскрытие сильных и слабых сторон информационного моделирования зданий (BIM)	47
<b>Колобаева В.О., Научный руководитель Чеботарев П.Н.</b> Проблема применения современных технологий в современной и существующей застройке	49
<b>Колобаева В.О., Научный руководитель Пушилина Ю.Н.</b> Проблема соотношения стилей в истории архитектуры	53
<b>Иванова У.Р. Научный руководитель Исхаков Э.И.</b> Экопоселения, экокварталы, экосити	59
<b>Ширяева А.С. Научный руководитель Пушилина Ю.Н.</b> Преимущества возведения кровельных покрытий с системами озеленения	61
<b>Балаболкина А. В. Научный руководитель Кошелева А. А.</b> Проблема озеленения территорий	66
<b>Кузнецов Д.Р., Научный руководитель: проф. Куликов В.В.</b> Современное состояние и развитие экотуризма в России. Его роль в сохранении окружающей среды охраняемых природных территорий	71
<b>Хардан А.С.М.С. Научный руководитель: Проф. Куликов В.В.</b> Многофункциональные общественные комплексы на принципах зелёной архитектуры	77

	Стр.
<b>Постовой А.А.</b> <b>Научный руководитель: Дмитриенко В.А.</b> Влияние микрокремнезёма на свойства пенобетона	80
<b>Пилипенко Д. А.</b> <b>Научный руководитель Гранкин В. Ф.</b> Жилищно-коммунальный комплекс: состояние, проблемы и пути их решения	84
<b>Малевин Д.С.,</b> <b>Научный руководитель: проф. Куликов В.В.</b> Редевелопмент как механизм возрождения Заброшенных объектов и территорий на примере концепта преобразования заброшенного бассейна в Арт-резиденцию	87
<b>Чаплыгина В.Ю.</b> <b>Научный руководитель Королева С.В.</b> Этапы работы над дизайн-проектом деревянной мини-гостиницы «Ожерелье» в Карелии с использованием технологии ARCHICAD	91
<b>Кулешин И.В.</b> <b>Научный руководитель Копылов А.Б.</b> Рациональное размещение многофункционального спортивного комплекса в городе с населением свыше трёхсот тысяч жителей	97
<b>Белогурова А.П.</b> <b>Научный руководитель Пушилина Ю.Н.</b> Особенности использования «зеленых» технологий при строительстве и реконструкции	102
<b>Белевцев В. О.,</b> <b>Научный руководитель Копылов А. Б.</b> Современная архитектура школ	106
<b>Панфилов М.А.</b> <b>Научный руководитель Соколова С.С.</b> Управление надежностью теплоснабжения производственных объектов	114
<b>Кулешова А.О.</b> <b>Научный руководитель Соколова С.С.</b> Обеспечение надежности сложных технических систем теплоснабжения	117
<b>Атнашев А.С.</b> <b>Научный руководитель Рожков В.Ф.</b> Приточно-вытяжная установка с рекуперацией: современные технологии для эффективной вентиляции	119
<b>Атнашев А.С.</b> <b>Научный руководитель Рожков В.Ф.</b> Общественная и местная вентиляция: принципы и преимущества	123

	Стр.
<b>Сафронова А.А., Научный руководитель Соколова С.С.</b> Обеспечение требуемого уровня надежности теплоснабжения	126
<b>Отхожев Г.Р. Научный руководитель Вялкова Н.С.</b> Параметры теплоносителя системы вентиляции котельных с погодозависимой автоматикой	131
<b>Кондрашов В.А. Научный руководитель Вялкова Н.С.</b> Применение воздушных тепловых насосов в качестве альтернативного источника теплоснабжения	134
<b>Забегайло М.А. Емец А.В. Научный руководитель Гейдор В.С.</b> Информационное обеспечение процесса управления системой газорас- пределительных сетей населенного пункта	136
<b>Новгородов К.С. Научный руководитель Лемешко М.А.</b> Использование энергии солнца для опреснения загрязнённой воды	140
<b>Коноваленко А. Ю. Руководитель Лемешко М.А.</b> Обзор и анализ методов использования солнечной тепловой энергии	144
<b>Солодкова И.А., Научный руководитель Солодков С.А.</b> Электрохимическая подготовка в системах горячего водоснабжения	149
<b>Андреева П.В. Научный руководитель Морозова Л.А.</b> Тема газификации России в социальном плакате	151
<b>Гаврикова Т. В. Научный руководитель: Головин К. А.</b> Экологическая проблема особо охраняемой природной территории (ООПТ) Кондуки (Тульская область): «Мусорные терриконы»	154
<b>Гундарева А.Р. Научный руководитель: Копылов А.Б.</b> Организационно-технологические решения при возведении высотных зданий	158
<b>Красиков Д.А. Научный руководитель: Копылов А.Б.</b> Концепция переноса трамвайных путей в городе под землю	164

	<b>Стр.</b>
<b>Шанин П.И., Хасьянов В.А.</b> <b>Научный руководитель Головин К.А.</b> Применение добавок бетонным растворам для реализации технологии гидроструйной цементации	169
<b>Сокур Ю.В.</b> <b>Научный руководитель: Кузюкова О.В.</b> Использование альтернативных источников энергии в благоустройстве и на территории Эко-курорта «Кондуки»	171
<b><u>ЭНЕРГЕТИКА:</u></b> <b><u>проблемы настоящего и возможности будущего</u></b>	
<b>Султон Атои</b> <b>Научный руководитель Касобов Л.С.</b> Общие задачи и пути обеспечения надежности ГЭС	176
<b>Билолов Б.М.</b> <b>Научный руководитель Касобов Л.С.</b> Анализ падения напряжения в узлах высокого напряжения системообразующая ЭЭС	179
<b>Худододов А.М.</b> <b>Научный руководитель Касобов Л.С.</b> Управление переходными режимами развивающихся энергосистемы Таджикистана	183
<b>Кротова А.А., Ильчук С.Д.</b> <b>Научный руководитель: Бельская Г.В.</b> Состояние и производство возобновляемой энергии в Республике Беларусь	186
<b>Корнилов А.В.,</b> <b>Научный руководитель Ткачук Е. В.,</b> Способы реализации энергоэффективных мероприятий в инженерных системах многоквартирных жилых домов	192
<b>Якунина М.С.</b> <b>Научный руководитель Зайцев Н.А.</b> Определение эксплуатационных условий поддержания нормативных показателей водно-химического режима парового котла	197
<b>Михальченко А. А.,</b> <b>Научный руководитель Ткачук Е. В.,</b> Внедрение энергосберегающих технологий в системы освещения общеобразовательных учреждений	200



	Стр.
<b>Гургулдаева В.П.</b> <b>Научный руководитель Золотарева В.Е.</b> Использование когенерации и тригенерации в автономной энергетике – это одно из возможных направлений будущего развития энергетики России	207
<b>Гончар В.С.</b> <b>Научный руководитель Вялкова Н.С.</b> Smart системы отопления и горячего водоснабжения	211
<b>Дорохин Н.Ю.</b> <b>Научный руководитель Золотарева В.Е.</b> О перспективных направлениях развития энергетической системы Российской Федерации	213
<b><u>ГЕОЭКОЛОГИЯ.</u></b> <b><u>РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ.</u></b> <b><u>ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ</u></b>	
<b>Каюков Д.А.,</b> <b>Научный руководитель Москалева С.А.</b> Экологические проблемы загрязнения атмосферного воздуха в населённых пунктах и пути её решения	218
<b>Серебряков М. Н.</b> <b>Научный руководитель Панарин В. М.</b> Снижение уровня пыли на металлообрабатывающих предприятиях	222
<b>Шиманская Е.С.</b> <b>Научные руководители:</b> <b>Цыганова А.А., Благовещенская Т.С.,</b> Анализ современных тенденций по образованию и обращению с отходами пластиковой упаковки товаров народного потребления в РБ	226
<b>Пилипенко А. Ю.,</b> <b>Научный руководитель Цыганова А. А.</b> Анализ воздействия текстильного производства на окружающую среду	228
<b>Коваленко А.Н.</b> <b>Научный руководитель Маслова А.А.</b> Актуальность обеспечения экологической безопасности при разработке архитектурно- планировочных и конструктивно-технологических решений при строительстве промышленных комплексов	232
<b>Шишкина А.А.,</b> <b>Научный руководитель Коряков А.Е.</b> Актуальность проблемы анализа условий труда в строительном производстве	235

	<b>Стр.</b>
<b>Панкова Е.В.</b>	
<b>Научный руководитель Морозова Л.А.</b>	
Экологическое проектирование в создании музеев как способ восстановления и обновления экосистем	237
<b>Мушинская А.Д.</b>	
<b>Научный руководитель Хрипович А.А.</b>	
Методы нейтрализации серной кислоты при утилизации аккумуляторов	241
<b>Лошаков Д.С.</b>	
<b>Научный руководитель Гранкин В.Ф.</b>	
Охрана природных ресурсов в мировом масштабе	246
<b>Андриалович М.С.</b>	
<b>Научный руководитель Цыганова А.А.</b>	
Перспективы получения и использования коагулянта для очистки сточных вод из железосодержащих отходов	248
<b>Нуреев Р. Р.,</b>	
<b>Научный руководитель Пашкевич М. А.</b>	
Экологический мониторинг и методы консервации накопленных отходов обогащения сульфидных руд	252
<b>Андреева П.В., Шамина М.А.</b>	
<b>Научный руководитель Морозова Л.А.</b>	
Улучшение экологической обстановки в городе Тула путем создания ботанического сада	256
<b>Батжаргал Ганчулуун</b>	
<b>Научный руководитель Морзак Г.И.</b>	
Актуальные экологические проблемы развития годнодобывающей промышленности Монголии	261
<b>Хвостова О.А., Трофимова А.Р., Алтухов П.В.</b>	
<b>Научный руководитель: Новикова Т.М.</b>	
Принципы рационального природопользования	266
<b>Людчик А.Н.</b>	
<b>Научный руководитель Морзак Г.И.</b>	
Планировочные способы защиты окружающей среды от производственных выбросов	270
<b>Голубец Е.М.</b>	
<b>Научный руководитель Морзак Г.И.</b>	
Обеспечение экологически устойчивого лесопользования	274
<b>Харитонов А.В.</b>	
<b>Научный руководитель Цыганова А.А.</b>	
Сравнительный анализ способов очистки сточных вод от ионов цинка	279



	Стр.
<b>Захарова О.Н., Андрейко Е.В.</b> <b>Научный руководитель Захаров Н.Е.</b> Анализ показателей эффективности применения сорбентов для очистки водных систем от нефтепродуктов	282
<b>Белько В.В.</b> <b>Научный руководитель Кляусова Ю.В.</b> Использование органического осадка биогазовых технологий	286
<b>Осмоловская В.А.</b> <b>Научный руководитель Мартынюк С.С.</b> Инновационный подход к производству одежды из тканей, поглощающих углекислый газ	290
<b>Шахов С.А.,</b> <b>Научный руководитель Кашинцева Л.В.</b> Инновации в обеспечении безопасности и здоровья работников в горно-добывающей промышленности, строительстве и энергетике	292
<b>Веденкина А.А. Трындина А.А.</b> <b>Научный руководитель Боронина Н.Ю.</b> Варианты решения вопроса удаления твердых бытовых отходов в г.Барануле	297
<b>Хахалев М.С.</b> <b>Научный руководитель Вялкова Н.С.</b> Организация воздушного режима на объектах здравоохранения	299
<b>Татарин А.В.</b> <b>Научный руководитель Гранкин В.Ф.</b> Роль человека в управлении и сохранении природных ресурсов	301
<b>Тютюнникова А.Д., Муковнина М.О.</b> <b>Научный руководитель Поливанова Т.В.</b> Необходимость рационального использования природных ресурсов	303
<b>Серегин И.М.</b> <b>Научный руководитель Золотарева В.Е.</b> Утилизация использованного ядерного топлива – решение экологических проблем атомной энергетики	305
<b>Пешков И.В.</b> <b>Научный руководитель: Ковалев Р.А.</b> Способы переработки отходов птицеферм для создания безопасных высокоэффективных природных удобрений и снижения токсичных ароматических составляющих	311
<b>Булышко М. А.,</b> <b>Научный руководитель Хрипович А. А.</b> Полезность и опасность поверхностно-активных веществ для человека	315

	Стр.
<b>Гаврикова Т.В.</b> <b>Научный руководитель: Кузюкова О.В.</b> Особо охраняемая природная территория «Кондуки». Особенности флоры и ландшафта	318
<b><u>КАДАСТР И</u></b> <b><u>ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</u></b>	
<b>Кашкарова Я.И.</b> <b>Научный руководитель Ишбулатов М. Г.</b> Геодезическое сопровождение строительства установки производства бензинов в ростовской области	323
<b>Муковнина М.О., Смахтин И.А, Тютюнникова А.Д.,</b> <b>Научный руководитель:Новикова Т.М.</b> Проблемы управления природными ресурсами и объектами недвижимости	327
<b>Батыршина Л.У.</b> <b>Научный руководитель Ишбулатов М.Г.</b> Инженерно-геодезические изыскания для строительства историко-культурного комплекса «ШУЛЫГАН-ТАШ» в Бурзянском районе	330
<b>Чуксин И.В.,</b> <b>Научный руководитель Хлыстун В.Н.</b> Межотраслевой характер формирования целостной системы земельно-имущественного комплекса как многокомпонентного агломерата	334
<b>Головин А.А.</b> <b>Научный руководитель Гранкин В.Ф.</b> Современные методы управления природными ресурсами	340
<b>Давидьянц А. В.</b> <b>Научный руководитель Гранкин В.Ф.</b> Роль кадастра и геоинформационных технологий в управлении земельными ресурсами	343
<b>Щеняевская Л.А.,</b> <b>Научный руководитель Осенняя А.В.</b> Применение геоинформационных технологий в целях повышения качества ведения кадастра недвижимости	345
<b>Толстолыткина Т.С</b> <b>Научный руководитель: Гранкин В.Ф.</b> Применение дистанционного зондирования и геоинформационных систем в кадастровом учёте лесных ресурсов	348



	Стр.
<b>Трофимова А.Р.</b> <b>Научный руководитель: Гранкин В.Ф.</b> Государственный кадастр месторождений и проявление полезных ископаемых	350
<b>Хвостова О.А.</b> <b>Научный руководитель: Гранкин В.Ф.</b> Основные направления совершенствования системы управления земельными ресурсами	354
<b>Ерошенко А.Д.</b> <b>Научный руководитель Гранкин В.Ф.</b> Проблемы кадастра природных ресурсов в условиях изменения климата	358
<b>Бугаев В.О.</b> <b>Научный руководитель: Гранкин В.Ф.</b> Анализ проблем и перспектив развития геоинформационных технологий в кадастровой сфере	360
<b>Киселев К.А.,</b> <b>Научный руководитель Новикова Т.М.</b> Методика выполнения крупномасштабных топографических съёмок	363
<b>Молочнюк А.А., Кремнева А.М.,</b> <b>Научный руководитель Боронина Н.Ю.</b> Анализ и пути рационального использования земель МО Новогорьевский сельсовет Егорьевского района Алтайского края	368
<b>Трындина А. А., Веденкина А. А.</b> <b>Научный руководитель Боронина Н. Ю.</b> Совершенствование использования пригородных земель г. Барнаула	373
<b>Гельвих М.А.</b> <b>Научный руководитель Басова И.А.</b> Современные подходы эффективного управления объектами недвижимого имущества государственных университетов	376
<b>Мазурова А.А.</b> <b>Научный руководитель Устинова Е.А.</b> Межевание земельных участков в современных условиях в границах СНТ	380
<b>Ермакова С. В.</b> <b>Научный руководитель Чекулаев В. В.</b> Проблемы и противоречия установления границ лесничеств и лесопарков для актуализации сведений единого государственного реестра недвижимости и государственного лесного реестра	384
<b>Кургузова А.Д.</b> <b>Научный руководитель Устинова Е.А.</b> Понятие и виды ошибок, возникающих в ЕГРН	388

	<b>Стр.</b>
<b>Даильнева Н.А.</b> <b>Научный руководитель Устинова Е.А.</b> Государственный кадастровый учет линейных объектов	393
<b>Дарчинян И.Д.</b> <b>Научный руководитель Гейдор В.С.</b> Нормативно-правовой режим использования земель историко-культурного назначения	397
<b>Петракова М.О.</b> <b>Научный руководитель Гейдор В.С.</b> Обоснование необходимости использования ГИС технологий в процессе управления земельными ресурсами муниципального образования	404
<b>Поздеева В.О.</b> <b>Научный руководитель Гейдор В.С.</b> Эффективное управление ООПТ на основе использования геоинформационных технологий	408
<b>Ульянов Р.В.</b> <b>Научный руководитель Струков В.Б.</b> Применение беспилотных летательных аппаратов для осуществления земельного надзора	412
<b>Ермаченко Д.Д.,</b> <b>Научный руководитель Тихонова К.В.</b> Проблема неполноты сведений ЕГРН и пути их решения	416
<b>Карпова В.С.</b> <b>Научный руководитель Струков В.Б.</b> Этапы развития 3d-кадастра и его использование на территории РФ	419
<b>Кошкин В. С.,</b> <b>Научный руководитель Боронина Н. Ю.</b> Развитие территории поселка степное озеро благовещенского района Алтайского края	424
<b>Даильнева Н.А.</b> <b>Научный руководитель Прохоров Д.О.</b> Организация рационального использования и повышение эффективности эксплуатации земель сельскохозяйственного назначения	428
<b>Юшкина Е.Р.,</b> <b>Научный руководитель Липская Е.О.</b> К вопросу мониторинга земель Тульской области	433
<b>Даильнева Н.А.</b> <b>Научный руководитель Иватанова Н.П.</b> Состояние и перспективы развития земельно-имущественных отношений	436



	<b>Стр.</b>
<b>Королев Н.А., Научный руководитель Гранкин В.Ф.</b> Гис-технологии и применение их в сфере кадастра	<b>440</b>

## **Научное издание**

13-я Международная научно-практическая конференция  
молодых ученых и студентов

### **ОПЫТ ПРОШЛОГО – ВЗГЛЯД В БУДУЩЕЕ**

#### **Материалы конференции**

**Компьютерное редактирование и верстка Копылов А.Б.**

Изд.лиц. ЛР №020300 от 12.02.97. Подписано в печать 30.11.23.  
Формат бумаги 60x84 1/16. Бумага офсетная.  
Усл. печ. л.30,41. Уч.-изд. л. 27,89. Тираж 100 экз. Заказ  
Тульский государственный университет.  
300600, г. Тула, просп. Ленина, 92.

Отпечатано в Издательстве  
Тульского государственного университета.  
300600, г. Тула, просп. Ленина, 95