

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

***АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС:
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ***

*Материалы международной
научно-практической конференции
(г. Благовещенск, 18–19 апреля 2024 г.)*

Том 4

**Благовещенск
Дальневосточный ГАУ
2024**

Состав организационного комитета конференции:

Председатель *Тихончук Павел Викторович*, докт. с.-х. наук, профессор, ректор
Дальневосточного государственного аграрного университета
**Заместитель
председателя** *Науменко Александр Валерьевич*, канд. с.-х. наук, проректор по
научной работе Дальневосточного государственного аграрного
университета

Асеева Татьяна Александровна, докт. с.-х. наук, профессор, член-корреспондент РАН, ди-
ректор Дальневосточного научно-исследовательского института сельского хозяйства; *Сви-
нарев Иван Юрьевич*, советник при ректорате – заместитель проректора по науке и инно-
вационному развитию Российского государственного аграрного университета – Москов-
ской сельскохозяйственной академии имени К. А. Тимирязева; *Туаева Евгения Викто-
ровна*, докт. с.-х. наук, доцент, ведущий научный сотрудник отдела кормления сельскохо-
зяйственных животных Федерального исследовательского центра животноводства – ВИЖ
имени академика Л. К. Эрнста; *Емельянов Алексей Николаевич*, канд. с.-х. наук, директор
Федерального научного центра агробиотехнологий Дальнего Востока имени А. К. Чайки;
Остякова Марина Евгеньевна, докт. биол. наук, доцент, директор Дальневосточного зо-
нального научно-исследовательского ветеринарного института; *Брянин Семен Владими-
рович*, канд. биол. наук, заместитель директора по научной работе, ведущий научный со-
трудник – руководитель лаборатории геоэкологии Института геологии и природопользова-
ния Дальневосточного отделения Российской академии наук; *Дуктова Наталья Алексан-
дровна*, канд. с.-х. наук, декан агротехнологического факультета Белорусской государ-
ственной орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяй-
ственной академии; *Воронис Оксана Николаевна*, канд. с.-х. наук, декан факультета ветери-
нарной медицины Гродненского государственного аграрного университета; *Гурнович Ми-
хаил Николаевич*, руководитель отдела международных отношений Белорусского государ-
ственного аграрного технического университета; *Белко Александр Александрович*, прорек-
тор по научной работе Витебской ордена «Знак Почета» государственной академии ветери-
нарной медицины; *Ли Хунпэн*, докт. с.-х. наук, старший научный сотрудник Хэйлунцзянской
академии сельскохозяйственных наук

Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития :

А25 материалы международной научно-практической конференции (Бла-
говещенск, 18–19 апреля 2024 г.). [В 5 т.]. Т. 4. – Благовещенск : Дальне-
восточный ГАУ, 2024. – 276 с.

ISBN 978-5-9642-0627-9

ISBN 978-5-9642-0635-4

Представлены результаты научных исследований в области решения проблем агропро-
мышленного комплекса Российской Федерации. Приведены научные разработки по раз-
витию строительного комплекса и природообустройства. Изложены рациональные пред-
ложения по вопросам комплексного использования природных ресурсов.

Материалы предназначены для научных работников, специалистов аграрного профиля,
студентов, обучающихся по направлениям подготовки высшего аграрного образования.

УДК 338.436.33

ББК 65.32

ISBN 978-5-9642-0627-9

ISBN 978-5-9642-0635-4

© ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ, 2024

MINISTRY OF AGRICULTURE RUSSIAN FEDERATION

FAR EASTERN STATE AGRARIAN UNIVERSITY

AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX: PROBLEMS AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT

*Materials of the International
Scientific and Practical Conference
(Blagoveshchensk, April 18–19, 2024)*

Volume 4

**Blagoveshchensk
Far Eastern State Agrarian University
2024**

The composition of the Organizing Committee of the Conference:

Chairman *Pavel V. Tikhonchuk*, Dr. Agr. Sci., Professor, Rector of the Far Eastern State Agrarian University

Deputy Chairman *Alexander V. Naumenko*, Cand. Agr. Sci., Vice-Rector for Scientific Work of the Far Eastern State Agrarian University

Tatyana A. Aseeva, Dr. Agr. Sci., Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Director of the Far Eastern Research Institute of Agriculture;

Ivan Yu. Svinarev, Advisor to the Rector's Office – Deputy Vice-Rector for Science and Innovative Development of the Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy;

Evgeniya V. Tuaeve, Dr. Agr. Sci., Associate Professor, Leading Researcher of the Department of Feeding Farm Animals of the Federal Research Center for Animal Husbandry named after Academy Member L. K. Ernst;

Alexey N. Emelyanov, Cand. Agr. Sci., Director of the Federal Scientific Center of Agricultural Biotechnology of the Far East named after A. K. Chaika;

Marina E. Ostyakova, Dr. Biol. Sci., Associate Professor, Director of the Far Eastern Zonal Veterinary Research Institute;

Semyon V. Bryanin, Cand. Biol. Sci., Deputy Director for Scientific Work, Leading Researcher – Head of the Laboratory of Geoecology of the Institute of Geology and Environmental Management of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences;

Natalya A. Duktova, Cand. Agr. Sci., Dean of the Faculty of Agricultural Technology of the Belarusian State Agricultural Academy;

Oksana N. Voronis, Cand. Agr. Sci., Dean of the Faculty of Veterinary Medicine of the Grodno State Agrarian University;

Mikhail N. Gurnovich, Head of the International Relations Department of the Belarusian State Agrarian Technical University;

Alexander A. Belko, Vice-Rector for Scientific Work of the Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine;

Li Hongpeng, Dr. Agr. Sci., Senior Researcher, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, China

Agro-industrial complex: problems and prospects of development:
Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (Blagoveshchensk, 18–19 aprelya 2024 g.), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024, 276 p.

ISBN 978-5-9642-0627-9

ISBN 978-5-9642-0635-4

The results of scientific research in the field of solving problems of the agro-industrial complex of the Russian Federation are presented. Scientific research on the development of the construction complex and environmental management are presented. Rational proposals on the issues of integrated use of natural resources are presented.

The materials are intended for researchers, agricultural specialists, students studying in the fields of higher agricultural education.

ISBN 978-5-9642-0627-9

ISBN 978-5-9642-0635-4

© Far Eastern Agrarian University, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

Строительство и природообустройство..... 9

Бельмач Н. В., Мироненко А. А. Проведение оценочного зонирования земель сельскохозяйственного назначения в границах Амурской области	10
Бибик И. В., Лылык С. Н. Характерные особенности природных пожаров Амурской области в 2023 году	15
Бурчик В. В., Роголева Ю. С., Попова Е. В. Трансформация качества жилищного строительства в Амурской области.....	22
Бурчик В. В., Роголева Ю. С., Савосина М. В. Строительство в Амурской области	28
Гломозда А. О., Туров А. И. Вариантное проектирование покрытия бассейна спортивного центра	33
Гребенщикова Е. А., Горбачева Н. А. Обследование водотоков при реконструкции гидротехнических сооружений хвостового хозяйства...	38
Гусаков А. А., Бурчик В. В. Информационные технологии в строительстве. Перспективы развития искусственного интеллекта в строительной отрасли	45
Данькина Т. В., Школьников П. Н. Понятие современного атриума и его прототипы.....	52
Жижерин В. С. Разломно-блоковое строение Верхнего Приамурья и проблема сейсмостойкого строительства.....	60
Журба М. Е., Туров А. И. Методы снижения тепловых потерь светопрозрачных ограждающих конструкций.....	67
Ижендеев А. В. Стальные столбчатые надгробия на кладбищах города Благовещенска Амурской области	73

Ижендеев А. В. Фундамент памятного знака строителям космодрома «Восточный».....	83
Колотова Ю. И. Оценка точности геодезических измерений при проектировании сооружения инженерной защиты от паводковых вод..	89
Кравцова А. А., Шелковкина Н. С. Новый взгляд на строительные материалы для кровельных работ в промышленных зданиях в условиях Дальнего Востока	96
Лапшакова Л. А., Яковлев В. И. Практическое использование индекса NDVI для оценки состояния посевов и прогноза урожайности сельскохозяйственных культур в Амурской области.....	101
Ласточкина С. И. Основания и условия предоставления земель сельскохозяйственного назначения для несельскохозяйственных нужд юридическим лицам в Республике Беларусь	109
Лылык С. Н., Бибик И. В. Современные аспекты производственного травматизма в Амурской области.....	116
Лысенко М. А., Кравцова А. А. Анализ огнестойкости конструкций на примере строительства здания физкультурно-оздоровительного комплекса в с. Тамбовка Амурской области	123
Маканникова М. В., Чирва А. М. Оптимизация структуры посевных площадей с помощью экономико-математической модели в Ивановском муниципальном округе Амурской области	128
Молчанова Т. Г. Анализ эффективности работы очистных сооружений канализации г. Благовещенска.....	136
Молчанова Т. Г. Проблемы обеззараживания сточных вод очистных сооружений г. Благовещенска	144
Никитина А. Д., Титков А. А. Методические аспекты развития экспертизы отчетов по оценке стоимости недвижимости.....	149

Окладникова Е. В., Ляпustin А. В. Обследование ограждающих конструкций здания промышленного объекта в условиях Дальнего Востока	156
Окладникова Е. В., Синчугов Д. Е. Усиление железобетонных конструкций композитными материалами на основе углеродных волокон.....	162
Посадовский К. С., Туров А. И. Строительство пристраиваемой секции к существующему зданию.....	168
Стекольников Г. А. Установление охранной зоны под объектом культурного наследия на территории Свободненского района Амурской области	174
Тишкина О. А. Землеустроительная экспертиза.....	180
Федоров А. Д., Зимин Э. К., Туров А. И. Применение полимерной композитной арматуры в строительстве.....	186
Холмурадов Р. Н., Шелковкина Н. С., Кравцова А. А. Анализ инженерно-геологических условий участка строительства	191
Цаплин А. Д., Жижерин В. С. Использование аэрогеля в строительстве и иных областях.....	197
Комплексное использование природных ресурсов	203
Алтаев А. А. Проблемы динамики агролесоландшафтов в Западном Забайкалье.....	204
Беркаль И. В., Бурченкова Т. А. Представители рода (<i>Juniperus</i>) и их использование на территории города Благовещенска	210
Елискин А. А. Перспективы производства хвойной витаминной муки в Амурской области	217

Старковский Б. Н., Симонов Г. А., Симонов А. Г., Усова К. А. Кипрей узколистый (иван-чай) – растение с высокой антиоксидантной активностью	222
Тимченко Н. А., Кутузов А. Е., Юст Н. А., Щербакова О. Н. Ущерб, нанесенный растительности при строительстве трубопровода на землях Благовещенского района Амурской области	229
Тимченко Н. А., Сергеева В. В., Федорович М. А. Современные технологии и оборудование для сушки древесины	237
Тишкина О. А. Охрана земель водного фонда от негативного воздействия промышленной деятельности	246
Угорец В. И., Гулуева Л. Р. Влияние природных ресурсов горных пастбищ на продуктивные качества сельскохозяйственных животных	252
Щербакова О. Н., Наумова Н. Ю., Снежко О. В. Краснокнижные растения Первомайского парка г. Благовещенска	260
Юст Н. А., Баранов А. В., Шарлубазанов Р. А. Практика управления лесопользованием в Амурской области	266

СТРОИТЕЛЬСТВО И ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО

CONSTRUCTION AND ENVIRONMENTAL MANAGEMENT

Научная статья

УДК 528.44(571.61)

EDN BKNKSB

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0635-4-10-14>

**Проведение оценочного зонирования земель
сельскохозяйственного назначения в границах Амурской области**

Наталья Викторовна Бельмач¹, кандидат сельскохозяйственных наук

Арина Александровна Мироненко², студент бакалавриата

^{1, 2} Дальневосточный государственный аграрный университет

Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ belmachnatalya@maul.ru, ² arinamir0912@bk.ru

Аннотация. В статье представлен порядок проведения государственной кадастровой оценки земель из категории земель сельскохозяйственного назначения в границах Амурской области. Приведено обоснование необходимости проведения оценочного зонирования при кадастровой оценке земель.

Ключевые слова: кадастровая оценка, земли сельскохозяйственного назначения, рыночная стоимость, оценочное зонирование, удельный показатель кадастровой стоимости

Для цитирования: Бельмач Н. В., Мироненко А. А. Проведение оценочного зонирования земель сельскохозяйственного назначения в границах Амурской области // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 18–19 апреля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 10–14.

Original article

**Carrying out the evaluation zoning
of agricultural lands within the boundaries of the Amur region**

Natalia V. Belmach¹, Candidate of Agricultural Sciences

Arina A. Mironenko², Undergraduate Student

^{1, 2} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ belmachnatalya@maul.ru, ² arinamir0912@bk.ru

Abstract. The article presents the procedure for conducting a state cadastral assessment of lands from the category of agricultural land within the boundaries of the Amur region. The justification of the need for valuation zoning in the cadastral valuation of land is given.

Keywords: cadastral valuation, agricultural land, market value, estimated zoning, specific indicator of cadastral value

For citation: Belmach N. V., Mironenko A. A. Carrying out the evaluation zoning of agricultural lands within the boundaries of the Amur region. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (Blagoveshchensk, 18–19 aprelya 2024 g.)* (PP. 10–14), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

Одним из ключевых и первоочередных этапов при определении кадастровой оценки сельскохозяйственных земель является оценочное зонирование, основной целью которого является систематизация сведений анализа рынка недвижимости на дату определения кадастровой стоимости. В результате оценочного зонирования устанавливаются ценовые зоны в границах Амурской области и удельные показатели средних рыночных цен, изучается динамика спроса и предложения сельскохозяйственных земель.

С результатами оценочного зонирования можно ознакомиться в отчете № 01/2022/ЗУ об итогах государственной кадастровой оценки земельных участков, расположенных на территории Амурской области по состоянию на 01.01.2022 г., а также на официальном сайте Центра кадастровой оценки Амурской области [1].

Сельское хозяйство является главным потенциалом развития муниципальных образований южной сельскохозяйственной зоны Амурской области. Земли сельскохозяйственного назначения области занимают около четверти всей территории. Установлено, что природно-климатические условия в границах Амурской области неоднородные; следовательно, и распределение сельскохозяйственных угодий имеет свои особенности. Доказано, что распределение предложений земельных участков сельскохозяйственного назначения на рынке недвижимости неоднородное. Так, 52,48 % всех предложений земель сельскохозяйственного использования Амурской области отмечены в южной

сельскохозяйственной зоне, в которую вошли Благовещенский, Константиновский, Архаринский, Михайловский, Тамбовский районы, а также Ивановский округ.

Белогорский, Бурейский, Завитинский, Ромненский округа, а также Октябрьский, Свободненский и Серышевский районы отнесены к центральным районам, в границах которых выявлено 43 предложения за исследуемый период, что составляет 42,57 % от всех предложений. В северную сельскохозяйственную зону включены Зейский, Мазановский, Магдагачинский, Сковородинский, Шимановский районы и Тындинский округ; количество предложений в этих районах минимальное и составляет менее 5 % от всех предложений [2].

Данные анализа рынка недвижимости в дальнейшем применяются для определения удельных показателей кадастровой стоимости земель сельскохозяйственного назначения. Анализ рынка соответствующих земель проводился в отношении 101 объекта, свободных от застройки (табл. 1).

Таблица 1 – Анализ цен предложений земельных участков сельскохозяйственного использования за период 2020–2021 гг.

Муниципальное образование	Средняя удельная цена, руб./м²	Минимальная удельная цена, руб./м²	Максимальная удельная цена, руб./м²	Медианное значение цены, руб./м²
Белогорский округ	10,48	0,81	81,00	1,74
Благовещенский район	48,46	0,26	324,26	13,24
Бурейский округ	1,41	0,43	2,72	1,08
Завитинский округ	0,78	0,52	1,05	0,77
Ивановский округ	17,76	0,90	121,50	7,34
Мазановский район	1,93	0,84	3,17	1,86
Михайловский район	2,35	2,35	2,35	2,35
Октябрьский район	5,95	1,14	13,23	4,72
Ромненский округ	8,35	1,05	17,82	7,27
Свободненский район	11,80	0,56	32,40	6,94
Серышевский район	1,13	0,15	2,70	1,27
Тамбовский район	7,57	2,80	13,50	6,75
Шимановский район	4,05	4,05	4,05	4,05

При анализе рынка земель сельскохозяйственного назначения отмечено максимальное значение удельной цены (324,26 руб./м²) у земельного участка в Благовещенском районе с разрешенным использованием – животноводство; площадь по данным Росреестра – 4 996 м²; право – собственность. Минимальное значение удельной цены (0,15 руб./м²) отмечено у земельного участка в Серышевском районе. Наибольшая средняя удельная цена за 1 м² выявлена в Благовещенском районе, составившая 48,46 руб., наименьшая – в Завитинском округе (0,78 руб.).

Основная часть предложений по продаже земель сельскохозяйственного использования приходится на Благовещенский район, Ивановский муниципальный округ (11 %), а также Свободненский район и Серышевский район (10 %). По остальным муниципальным округам доля предложений составляет менее 10 % от всех предложений на рынке недвижимости.

Распределение предложений по земельным участкам данного сегмента можно сгруппировать по виду использования следующим образом:

1) сельскохозяйственное использование – растениеводство в целом (коды 01:000; 01:010) составляет 96,04 %, где большинство предложений приходится на Благовещенский район;

2) животноводство (код 01:070) составляет 2,97 % (земельные участки находятся в Благовещенском районе);

3) ведение личного подсобного хозяйства на полевых земельных участках (01:160) – 0,99 % (земельный участок расположен в Благовещенском районе).

Установлено, что на рыночную стоимость сельскохозяйственных земель оказывают влияние многие факторы, в том числе и площадь земельных участков. Так, максимальная удельная цена выявлена по земельному участку площадью до 10 га; минимальная средняя стоимость отмечена у земельного участка площадью свыше 30 га. При этом медианное значение цены на 93,5 % меньше, если площадь составляет свыше 30 га и на 77,1 % ниже, если площадь

достигает от 10 до 30 га (по сравнению с площадью до 10 га) [3].

Центром государственной кадастровой оценки Амурской области были проанализированы цены сделок и предложений по объектам недвижимости с учетом сегментации рынка, верификации собранных сведений. Отдельно проведена работа по анализу результатов определения кадастровой стоимости в разрезе групп (подгрупп) объектов, подлежащих кадастровой оценке.

Список источников

1. О государственной кадастровой оценке : Федеральный закон от 03.07.2016 № 237-ФЗ // Консультант Плюс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_200504/ (дата обращения: 21.03.2024).
2. Центр государственной кадастровой оценки Амурской области : [сайт]. URL: <https://cgko28.ru/> (дата обращения: 18.03.2024).
3. Бельмач Н. В. Особенности проведения государственной кадастровой оценки на территории Амурской области в современных условиях // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы всерос. науч.-практ. конф. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2022. С. 266–272.

References

1. On State Cadastral valuation: Federal Law No. 237-FZ dated 07/03/2016. *Consultant.ru* Retrieved from https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_200504/ (Accessed 21 March 2024) (in Russ.).
2. The Center of the State Cadastral Assessment of the Amur region. *Cgko28.ru* Retrieved from <https://cgko28.ru/> (Accessed 18 March 2024) (in Russ.).
3. Belmach N. V. Features of the state cadastral assessment in the Amur region in modern conditions. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Vserossiiskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya* (PP. 266–272), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2022 (in Russ.).

© Бельмач Н. В., Мироненко А. А., 2024

Статья поступила в редакцию 01.04.2024; одобрена после рецензирования 21.04.2024; принята к публикации 07.06.2024.

The article was submitted 01.04.2024; approved after reviewing 21.04.2024; accepted for publication 07.06.2024.

Научная статья

УДК 630*43(571.61)

EDN AXAHSD

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0635-4-15-21>

Характерные особенности природных пожаров Амурской области в 2023 году

Ирина Васильевна Бибики¹, кандидат технических наук, доцент

Светлана Николаевна Лылык², кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

^{1, 2} Дальневосточный государственный аграрный университет

Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ bibik7irina@mail.ru, ² lylyk2013@yandex.ru

Аннотация. В статье представлены месяцы года с максимальным проявлением природных пожаров. Указано количество природных и лесных пожаров в 2022 и 2023 гг. Представлена характеристика пожаров с учетом характера местности. Предложены профилактические мероприятия по недопущению природных пожаров.

Ключевые слова: природный пожар, лесной пожар, пожароопасный сезон, лесопожарный максимум, метеорологические показатели

Для цитирования: Бибики И. В., Лылык С. Н. Характерные особенности природных пожаров Амурской области в 2023 году // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 18–19 апреля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 15–21.

Original article

Characteristic features of wildfires in the Amur region in 2023

Irina V. Bibiki¹, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Svetlana N. Lylyk², Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

^{1, 2} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ bibik7irina@mail.ru, ² lylyk2013@yandex.ru

Abstract. The article presents the months of the year with the maximum manifestation of wildfires. The number of natural and forest fires in 2022 and 2023 is indicated. The characteristic of fires is presented, taking into account the nature of the terrain. Preventive measures to prevent wildfires are proposed.

Keywords: natural fire, forest fire, fire season, forest fire maximum, meteorological indicators

For citation: Bibik I. V., Lylyk S. N. Characteristic features of wildfires in the Amur region in 2023. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (Blagoveshchensk, 18–19 aprelya 2024 g.)* (PP. 15–21), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

Природные пожары – это циклическое природное явление. Пожароопасный сезон на территории Амурской области обычно продолжается с апреля по октябрь. Многолетние наблюдения пожарной ситуации показывают, что максимальное количество пожаров наблюдается в апреле, мае, июне; пожарный пик приходится на апрель и май. В северных лесничествах (Зейский и Тындинский муниципальные округа, Селемджинский район) пожарный пик смещен на летние месяцы (июнь и июль). Второй лесопожарный максимум наблюдается в осенний период (сентябрь, октябрь).

В 2023 г. на территории Амурской области было отмечено увеличение площади территорий, охваченных огнем. Так, 1 918 ландшафтных (природных) пожаров охватили площадь 759 914 га. В 2022 г. было зарегистрировано 1 911 пожаров, но на меньшей площади, чем в 2023 г. (327 666,7 га). 472 лесных пожара в 2023 г. охватили площадь 664 695 га; в 2022 г. зарегистрировано 528 лесных пожаров на общей площади 278 726,7 га.

Анализируя данные прошлых лет, нужно отметить, что наибольшее количество лесных пожаров прогнозируется в апреле – июне и первой декаде июля на лесных, так и на нелесных территориях, в том числе на охраняемых и особо охраняемых территориях Амурской области [1]. По данным Федерального бюджетного учреждения «Авиалесоохрана», на территории Амурской области в период с 26 по 30 марта лесные службы и привлеченные лица ликвидировали 14 лесных пожаров в южной и центральной частях региона – Архаринском, Ромненском муниципальных округах, Свободненском и Октябрьском муниципальных районах. Причина лесных пожаров – человеческий фактор.

Постановлением Правительства Амурской области с 27 марта 2023 г. в

Архаринском, Белогорском, Благовещенском, Бурейском, Завитинском, Ивановском, Ромненском, Серышевском и Тамбовском муниципальных округах; Константиновском, Мазановском, Михайловском, Октябрьском, Свободненском муниципальных районах; городах Белогорск, Благовещенск, Райчихинск, Свободный; поселке городского типа Прогресс, закрытом административно-территориальном образовании Циолковский открыт пожароопасный сезон и установлен особый противопожарный режим. В других районах области пожароопасный сезон установлен в период с 3 по 26 апреля, также введен особый противопожарный режим [2].

В апреле в связи с поздним сходом снежного покрова, а также периодическим выпадением осадков нарастание комплексного показателя пожарной опасности лесов шло медленно, и горимость лесов по метеорологическим показателям в южных и центральных районах области достигла 4 (высокого) класса в третьей декаде. При этом проводились работы по тушению отдельных очагов лесных пожаров. Особый противопожарный режим действовал на всей территории области.

В мае жаркая и преимущественно сухая погода способствовала в отдельные периоды росту пожарной опасности по метеорологическим показателям, в Мазановском муниципальном районе наблюдался 5 (чрезвычайный) класс.

В июне периодические осадки в течение месяца сдерживали нарастание комплексного показателя пожарной опасности лесов. Высокая степень горимости (4 класс) отмечалась на большей части области во второй – третьей декадах месяца. В связи со стабилизацией лесопожарной обстановки в весенний пожароопасный период с 15.06.2023 г. особый противопожарный режим был снят в центральных и южных районах области и действовал только на территории 8 северных муниципальных образований, на территории которых отмечался 4 (высокий) класс горимости. Проводились работы по тушению лесных пожаров [3].

Жаркая и преимущественно сухая погода июля способствовала в отдельные периоды росту пожарной опасности по метеорологическим показателям. При этом 4 (высокий) класс наблюдался местами на всей территории области, 5 (чрезвычайный) класс отмечался в Селемджинском муниципальном районе. Проводились работы по тушению лесных пожаров, наиболее многочисленных в начале – середине июля. Особый противопожарный режим действовал на территории 8 северных муниципальных образований.

Жаркая и преимущественно сухая погода августа способствовала в отдельные периоды росту пожарной опасности по метеорологическим показателям. В данный период 4 (высокий) класс наблюдался местами на всей территории области. Проводились работы по тушению лесных пожаров.

В сентябре частые дожди не способствовали росту пожарной опасности и по метеорологическим показателям преобладали 1–3 классы, лишь в первой декаде месяца местами кратковременно отмечался 4 (высокий) класс. В течение месяца проводились работы по тушению единичных очагов пожаров на землях лесного фонда. Особый противопожарный режим действовал на территории 8 северных муниципальных образований.

В октябре временами наблюдалась засушливая погода, что способствовало нарастанию класса пожарной опасности. Осадки, которые прошли в конце месяца, установили снежный покров практически повсеместно, что обусловило снижение класса горимости до первого, пожарная опасность по метеорологическим показателям отсутствовала. В течение месяца проводились работы по тушению единичных очагов пожаров на землях лесного фонда.

Эффективным методом борьбы с пожарами признана разработка противопожарных мероприятий [4]. С целью предотвращения массовых пожаров, которые могут приводить к тяжелым социальным последствиям, в результате чего погибают и травмируются люди и огнем уничтожаются сотни домов,

предлагается проведение мероприятий по предупреждению пожаров на территориях населенных пунктов:

1. Возводить противопожарные барьеры вокруг населенных пунктов.
2. Проводить постоянную очистку территорий населенных пунктов от травянистой растительности.
3. Запретить выжигание сухой травянистой растительности на землях запаса и сельскохозяйственного назначения.
4. Ликвидировать несанкционированные свалки.
5. Принять действенные меры по недопущению возгораний в местах размещения твердых бытовых отходов.
6. Проводить профилактические операции.
7. Активизировать работу административных комиссий по привлечению к административной ответственности физических и юридических лиц за нарушения требований муниципальных правовых актов в сфере благоустройства.
8. Организовать работы временных противопожарных постов в населенных пунктах.
9. Организовать работы патрульных, патрульно-маневренных, маневренных, патрульно-контрольных групп.
10. Вести постоянную работу с населением по противопожарной пропаганде.
11. Проводить заседания, совещания по вопросам обеспечения пожарной безопасности населенных пунктов.
12. Подготавливать и размещать информацию для населения по противопожарной тематике (наглядная агитация, социальные сети и аккаунты).
13. В случае повышения пожарной опасности вводить противопожарный режим, режим чрезвычайной ситуации с установлением дополнительных требований пожарной безопасности.
14. Заслушивать в режиме видеоконференции глав городских округов и

муниципальных районов о выполненных мероприятиях по подготовке к прохождению весеннего пожароопасного периода на территориях муниципальных образований.

15. Проводить выездные проверки муниципальных образований по вопросам очистки территорий населенных пунктов от сухой растительности и выполнения мероприятий по их защите от природных пожаров.

Список источников

1. Molchanova T., Grebenshchikova E., Shelkovkina N., Gorbacheva N., Khovanets E. Forest burnability analysis and preliminary fire forecasting dangers on the territory of the Amur region // *Fundamental and Applied Scientific Research in the Development of Agriculture in the Far East: Agricultural Innovation Systems*. Ussuriysk : Springer, 2022. P. 542–552.

2. Об установлении начала противопожарного сезона на территории Амурской области в 2023 году : Постановление Правительства Амурской области от 24.03.2023 № 290 // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/file/pdf?eoNumber=2800202303290009> (дата обращения: 10.02.2024).

3. В большинстве районов Приамурья снят особый противопожарный режим // Главное управление МЧС России по Амурской области. URL: <https://28.mchs.gov.ru/deyatelnost/press-centr/novosti/4769092> (дата обращения: 10.02.2024).

4. Шелковкина Н. С., Пономаренко Р. П. Использование независимой оценки пожарного риска для повышения уровня пожарной безопасности объекта // *Строительство и природообустройство* : сб. науч. тр. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2019. С. 125–130.

References

1. Molchanova T., Grebenshchikova E., Shelkovkina N., Gorbacheva N., Khovanets E. Forest burnability analysis and preliminary fire forecasting dangers on the territory of the Amur region. *Proceedings from Fundamental and Applied Scientific Research in the Development of Agriculture in the Far East: Agricultural Innovation Systems*. (PP. 542–552), Ussuriysk, Springer, 2022.

2. On the establishment of the beginning of the fire season in the Amur Region in 2023: Decree of the Government of the Amur Region dated 03/24/2023 No. 290. *Publication.pravo.gov.ru* Retrieved from <http://publication.pravo.gov.ru/file/pdf?eoNumber=2800202303290009> (Accessed

10 February 2024) (in Russ.).

3. In most areas of the Amur region, a special fire protection regime has been lifted. *28.mchs.gov.ru* Retrieved from <https://28.mchs.gov.ru/deyatelnost/press-centr/novosti/4769092> (Accessed 10 February 2024) (in Russ.).

4. Shelkovkina N. S., Ponomarenko R. P. The use of an independent fire risk assessment to increase the level of fire safety of an object. Proceedings from *Stroitel'stvo i prirodoobustroistvo*. (PP. 125–130), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2019 (in Russ.).

© Бибик И. В., Лылык С. Н., 2024

Статья поступила в редакцию 22.03.2024; одобрена после рецензирования 12.04.2024; принята к публикации 07.06.2024.

The article was submitted 22.03.2024; approved after reviewing 12.04.2024; accepted for publication 07.06.2024.

Научная статья

УДК 728(571.61)

EDN AMNMIL

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0635-4-22-27>

Трансформация качества жилищного строительства в Амурской области

Владимир Владимирович Бурчик¹, кандидат экономических наук, доцент

Юлия Сергеевна Роголева², старший преподаватель

Елена Викторовна Попова³, кандидат технических наук, доцент

^{1, 2, 3} Дальневосточный государственный аграрный университет

Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ shaman-vsh13@yandex.ru, ² rogolevays@mail.ru, ³ epop76@mail.ru

Аннотация. Обозначены характеристики качества жилищного строительства. Показана трансформация требований к качеству в различные временные этапы исторического развития. Выделены современные проблемы качества жилищного строительства в Амурской области.

Ключевые слова: качество жилья, изменение концепции качества, качество проектирования, жилищное строительство, Амурская область

Для цитирования: Бурчик В. В., Роголева Ю. С., Попова Е. В. Трансформация качества жилищного строительства в Амурской области // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 18–19 апреля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 22–27.

Original article

Transformation of the quality of housing construction in the Amur region

Vladimir V. Burchik¹, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

Yuliya S. Rogoleva², Senior Lecturer

Elena V. Popova³, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

^{1, 2, 3} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ shaman-vsh13@yandex.ru, ² rogolevays@mail.ru, ³ epop76@mail.ru

Abstract. The characteristics of the quality of housing construction are indicated. The transformation of quality requirements into various time stages of historical development is shown. The modern problems of housing construction quality in the Amur region are highlighted.

Keywords: housing quality, changing the concept of quality, design quality, housing construction, Amur region

For citation: Burchik V. V., Rogoleva Yu. S., Popova E. V. Transformation of the quality of housing construction in the Amur region. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (Blagoveshchensk, 18–19 aprelya 2024 g.)* (PP. 22–27), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

Изменение качества жилья в процессе развития общества сводилось к следующим характеристикам: планировке, этажности, внутреннему объему, освещению, температуре, влажности, насыщению инженерным оборудованием (то есть к определенной комфортности, которая характеризовалась принадлежностью к той или иной социальной группе населения, территории и местности проживания).

Так, требования к жилищным условиям всегда отличались в сельской от городской, северной и южной местностях нахождения, иногда также они определялись национальными привычками и даже профессиональной деятельностью групп населения. Требования к жилищным условиям отличаются от принадлежности к возрастным группам населения.

В целом историческое развитие можно представить в рассматриваемой схеме изменения требований к качеству жилья: наличие жилья – сельское жилье – городское жилье – условия комфортности – повышение требований к планировке – повышение требований к комфортности – доступность к общественным центрам – повышение требований к безопасности жилья, инженерному оборудованию – создание «умных домов» – повышение требований к местам расположения, повышенная требовательность к экологии окружающей среды, транспортной доступности.

Необходимо обратить внимание на навязывание условий проживания «сверху». Так, в сельской местности появились панельные многоквартирные дома (Ленинградская область, где встречаются дома до 60 и более квартир, в

Амурской области несколько скромнее – обычно 16-квартирные дома, особенно для «сельской интеллигенции»). Чуть позже возникло модное направление – двухквартирные дома в сельской местности и коттеджи в городской. Появление «дальневосточного гектара» также играет свою роль на проявление новых тенденций к условиям проживания.

В 1960-е гг. было увлечение так называемыми «хрущевками» (в г. Благовещенске был застроен целый жилой квартал по ул. Ломоносова). Это кирпичные пятиэтажные здания с малогабаритными квартирами. В то время для подобных квартир была разработана и широко продавалась малогабаритная мебель. Еще одна особенность данного жилья – наличие на кухне холодильной камеры, устроенной в наружной несущей стене, а также очень малые по размеру ванная комната и туалет.

В это же время не забывалось и использование древесины при строительстве жилья. В Амурской области широко использовалось строительство двухэтажных жилых домов (иногда просто бараков, как для строителей Благовещенской ТЭЦ). В настоящее время они практически выведены из эксплуатации и заменены на более современные жилые здания.

Но что интересно, как руководство города относилось к этому жилью. Так, при обследовании такого двухэтажного барака, построенного для нужд строителей Благовещенской ТЭЦ, комиссия по обследованию признало его в предаварийном состоянии (начало 2000-х гг.). Руководство города с этим выводом комиссии было не согласно и признало его годным к проживанию. Этому двухэтажному барaku на момент обследования было более 30 лет и строился он как временное жилье. Всего в г. Благовещенске 198 домов с общей площадью 35 433 м², признанных аварийными, подлежащих дальнейшему расселению, сносу или реконструкции на 2024 год.

Следующее направление в жилищном строительстве – появление панельных зданий в г. Благовещенске, для которых был создан домостроительный

комбинат. Довольно большой завод с замкнутым циклом предполагал получение полностью готовых панельных зданий, начиная от пятиэтажных до девятиэтажных серий, с улучшенной планировкой. В сельской местности это, как правило, двух и трехэтажные жилые панельные здания. Кроме того, выпускались серийно и двухквартирные одноэтажные панельные жилые дома (с. Волково Благовещенского района, с. Лозовое Тамбовского района и т. д.). Велось строительство и деревянных жилых одно- и двухквартирных домов.

В 1970-х гг. обладателям новых квартир приходилось прежде всего произвести хотя бы косметический, а часто и капитальный ремонт полов (обязательно, так полы были из невысушенной «листвянки»).

В конце 1990-х гг. увлеклись строительством малоэтажных жилых зданий, так называемых «гостинок», как правило, продаваемых без отделки и отсутствия благоустройства перед домом. Внешне они похожи на двухэтажные неприглядные кирпичные дома – «бараки из кирпича», от которых уже благо разумно отказались. Рано или поздно, встанет вопрос и о их сносе, как малоэстетичного наследия. Строительство такого жилья в г. Благовещенске уже не ведется, хотя квартиры типа «гостинок» еще продаются, так как нормальные квартиры приобрести довольно сложно в финансовом плане.

В настоящее время делается ставка на создание жилых комплексов в городе (жилой комплекс Чайка) на месте старой деревянной одноэтажной «сельской» застройки и комфортных коттеджей. Они характеризуются комфортабельными квартирами и достойным благоустройством территории.

Свод правил СП 48.13330.2019 «Организация строительства» (утвержден и введен в действие Приказом Минстроя России от 24.12.2019 № 861/пр) определяет готовую строительную продукцию как законченные строительством объекты или их части (результаты строительно-монтажных работ) с соответствующими потребительскими функциями и технико-экономическими пока-

зателями согласно проектной документации и техническому заданию застройщика (технического заказчика).

Однако часто квартиры с ремонтом недобросовестный строитель может продать с большими дефектами, которые могут скрываться под отделкой (например, под обоями). Как видим, что качество даже квартиры с ремонтом не защищает будущего владельца от некачественного жилья.

Рост качества строительной продукции предполагает к возвращению применения деревянных конструкций на новой основе, так называемых панелей CLT – строительный материал из перекрестноклееной древесины [1].

Строительство жилых объектов ведется достаточно качественно, если проводится необходимый контроль, для чего как раз и создана система качества. Однако встречаются случаи сдачи квартир в «черновом варианте», обрушение облицовочного кирпича в новостройках города. Кроме того, в новостройках наблюдается еще достаточно распространенное явление – цементные пятна на фасадах.

Таким образом, работа за качество жилищного строительства еще впереди, несмотря на некоторые достижения преимущественно в части организационно-нормативного регулирования. Хотя положительные примеры существуют – жилой комплекс в г. Циолковский Амурской области, где даже подвалы домов выглядят достаточно прилично.

С экономической точки зрения трансформация качества заключалась в ее улучшении и приближении к международным стандартам. Появилось такое понятие как «европейский ремонт». Он заключался в повышении качества отделочных работ в квартире; появились различные виды керамической плитки для стен и полов, новые материалы для полов и отделки стен. При этом строительные организации убрали с себя затраты на отделочные работы и часть работ по сантехническим и электромонтажным работам (так называемый второй этап этих работ, как он именуется в календарных планах строительства).

Этим сокращено время сдачи объектов жилищного строительства в эксплуатацию и затраты на эти работы, что дало возможность создания малых строительных организаций и индивидуальных предпринимателей, которые заняли данную нишу в строительстве жилья. Это позволило покупателям жилых квартир осуществлять отделку квартир по своему усмотрению, правда это касается и перепланировки квартир, что создает проблему контролирующим органам и самим строительным организациям.

Таким образом, изменение качества жилищного строительства происходит преимущественно за счет покупателей жилья. Строительные организации сдают, по нашему мнению, не совсем готовые к проживанию законченные строительством объекты. Предстоит достаточно большая работа по строительству качественного жилья.

Список источников

1. Бурчик В. В., Кузьмич Н. П. Использование перекрестно-клееной древесины в жилищном строительстве // Системные технологии. 2023. № 4 (49). С. 162–168.

References

1. Burchik V. V., Kuzmich N. P. The use of cross-glued wood in housing construction. *Sistemnye tekhnologii*, 2023;4(49):162–168 (in Russ.).

© Бурчик В. В., Роголева Ю. С., Попова Е. В., 2024

Статья поступила в редакцию 13.03.2024; одобрена после рецензирования 17.04.2024; принята к публикации 07.06.2024.

The article was submitted 13.03.2024; approved after reviewing 17.04.2024; accepted for publication 07.06.2024.

Научная статья

УДК 69(571.61)

EDN ANARAI

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0635-4-28-32>

Строительство в Амурской области

Владимир Владимирович Бурчик¹, кандидат экономических наук, доцент

Юлия Сергеевна Роголева², старший преподаватель

Марина Владимировна Савосина³, старший преподаватель

^{1, 2, 3} Дальневосточный государственный аграрный университет

Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ shaman-vsh13@yandex.ru, ² rogolevays@mail.ru, ³ m_vl96@mail.ru

Аннотация. В статье приводятся основные направления развития жилищного, промышленного, транспортного, сельского и природоохранного строительства. Показано их влияние на социально-экономическое развитие Амурской области.

Ключевые слова: строительство, жилищное строительство, промышленное строительство, сельское строительство, природоохранное строительство, социально-экономическое развитие, Амурская область

Для цитирования: Бурчик В. В., Роголева Ю. С., Савосина М. В. Строительство в Амурской области // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 18–19 апреля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 28–32.

Original article

Construction in the Amur region

Vladimir V. Burchik¹, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

Yuliya S. Rogoleva², Senior Lecturer

Marina V. Savosina³, Senior Lecturer

^{1, 2, 3} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ shaman-vsh13@yandex.ru, ² rogolevays@mail.ru, ³ m_vl96@mail.ru

Abstract. The article presents the main directions of development of housing, industrial, transport, rural and environmental construction. Their influence on the socio-economic development of the Amur region is shown.

Keywords: housing construction, industrial construction, rural construction, environmental protection construction, socio-economic development, Amur region

For citation: Burchik V. V., Rogoleva Yu. S., Savosina M. V. Construction in the Amur region. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (Blagoveshchensk, 18–19 aprelya 2024 g.)* (PP. 28–32), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

Современное строительство в Амурской области развивается в следующих направлениях. В городах, это преимущественно жилищное строительство для новых жителей – г. Свободный, закрытое административно-территориальное образование Циолковский. В Благовещенске – строительство новых жилых кварталов микрорайона Северный, жилого комплекса Чайка; новая застройка и реконструкция жилых домов в районе бывшей спичечной фабрики [1].

Объем **строительства жилья** вырос на 31 %, введено 496,2 тысячи квадратных метров. По программе «Дальневосточный квартал» ведется комплексная застройка Северного жилого района в Благовещенске. По программе «Доступное арендное жилье» до 2027 г. будет построено 2 тыс. арендных квартир на территории четырех муниципальных образований (Благовещенск, Белогорск, Благовещенский округ и Октябрьский район).

Необходимо отметить, что к 2023 г. были завершены стратегически важные для региона проекты: мост через реку Зея (с опережением почти на год); вторая взлетно-посадочная полоса в аэропорту Благовещенска; первая очередь логистического центра «Кани-Курган».

Промышленное строительство. Впервые в истории Приамурья обрабатывающие производства заняли наибольшую долю в промышленности – 42 %. Это связано с развитием химического производства, доля которого увеличилась до 60 %. По итогам года ожидается рекордный объем инвестиций в размере 485 млрд. рублей. На ТОР (территорию опережающего развития) привлечено 15 новых резидентов с объемом инвестиций 69 млрд. рублей. Для перерабатывающих отраслей в развитие собственного сельскохозяйственного про-

изводства в области предусмотрено строительство двух соеперерабатывающих заводов – группы компаний «Содружество» и «Таргет Агро», что позволит создать замкнутый цикл производства сои и поставлять на внутренний и внешний рынок (Китай) свою конечную продукцию, а не сырье, как это было ранее. Это даст возможность получать дополнительную прибыль и увеличит значимость области в обеспечении продовольственной безопасности страны и экспортного потенциала.

В декабре текущего года подготовлена вторая очередь космодрома Восточный для запуска тяжелой ракеты «Ангара». Стало понятно, что Амурская область стала значимой и для космической отрасли России. Это имеет стратегическое значение для всей страны и повлияет на развитие буквально всех отраслей в области не только в настоящий период развития, но и в дальнейший историческую эпоху.

Транспортное строительство. Важен возврат к проектированию и строительству перехода Джалинда – Мохэ. Общая протяженность нового маршрута поставки угля в южную часть КНР составит 2 867 километров железнодорожным транспортом. Традиционным путем через дальневосточные порты маршрут составляет 4 851 километр. Данный переход уже имеет свою историю. Он был открыт в 1993 г.; в 2000-х гг. работа была прекращена в связи с незначительными грузовыми и пассажирскими перевозками. В настоящее время Якутия собирается возобновить поставки угля в Китай. Его поставка по данному переходу снижает транспортные затраты в 2 раза. Уменьшаются и погрузочно-разгрузочные работы, что естественно имеет большую привлекательность, чем используемый путь через дальневосточные порты.

Планируется рост экспорта якутского угля в этом году до 2,4 млн. тонн с ростом в 2033 г. до 18 млн. тонн.

Перечислены наиболее значимые для области и страны инвестиционные

проекты; кроме них существует и большое количество других проектов, имеющих как областное, так и местное значение, и все они играют свою роль в развитии экономики области.

Сельское строительство. Менее значительные инвестиционные проекты, которых гораздо больше и они имеют не меньшую значимость для населения, включают проекты благоустройства по программе «Комплексное развитие сельских территорий» в области. Также планируется строительство до 60-ти жилых домов в сельской местности; в с. Ивановка уже начали возводить жилые дома для селян. Помощь в этом оказывает региональная поддержка, составляющая до 20 тыс. рублей за квадратный метр жилья.

При благоустройстве сельских населенных пунктов предусматривается создание зон отдыха, необходимых для нормального развития населения, детских и спортивных площадок.

В 2023 г. четыре проекта по благоустройству были реализованы. В текущем году 12 муниципалитетов подали 21 заявку на аналогичные проекты по улучшению сельских поселений.

Природоохранное строительство. В Амурской области после катастрофического наводнения 2013 г. было разработано девять проектов по инженерной защите населенных пунктов, которые были подвержены подтоплению. Первые три проекта будут реализованы в селах Усть-Ивановка, Владимировка и Гродеково.

В 2023 г. приступили к возведению дамбы в с. Владимировка: протяженность дамбы составляет 8 600 погонных метров, высота сооружения – до 7 метров, ширина по гребню – 6,9 метров. По конфигурации она начинается от поста ГИБДД, до реки Зея, затем до улицы Дубровская и до подъезда к Благовещенску. Окончание строительства дамбы предполагается в 2027 г.

В работе мы постарались дать обобщенное представление по различным видам строительства и показать их стратегическую значимость для

настоящего и будущего социально-экономического развития области (и даже России в целом – строительство космодрома и пограничного перехода) и улучшения жизненного пространства.

Список источников

1. Бурчик В. В., Кузьмич Н. П. Строительство как важнейший инструмент социально-экономического развития региона // *Modern Economy Success*. 2024. № 2. С. 367–371.

References

1. Burchik V. V., Kuzmich N. P. Construction as the most important tool of socio-economic development of the region. *Modern Economy Success*, 2024;2:367–371 (in Russ.).

© Бурчик В. В., Роголева Ю. С., Савосина М. В., 2024

Статья поступила в редакцию 13.03.2024; одобрена после рецензирования 15.04.2024; принята к публикации 07.06.2024.

The article was submitted 13.03.2024; approved after reviewing 15.04.2024; accepted for publication 07.06.2024.

Научная статья

УДК 692:693

EDN CDIQYW

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0635-4-33-37>

Вариантное проектирование покрытия бассейна спортивного центра

Андрей Олегович Гломозда¹, студент магистратуры

Александр Иванович Тузов², кандидат технических наук, доцент

^{1, 2} Дальневосточный государственный аграрный университет

Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ andreiglomozda15@gmail.com, ² turov58@mail.ru

Аннотация. В статье приведено описание трех вариантов несущих конструкций покрытия бассейна. Представлен расчет по прочности и деформативности исследуемых конструкций, выполненных из клееной древесины и фанеры. Приведены результаты сравнения по расходу материалов, а также трудовым затратам изделий.

Ключевые слова: деревянные конструкции, бассейн, расход древесины, трудоемкость изготовления, прочность, деформативность

Для цитирования: Гломозда А. О., Тузов А. И. Вариантное проектирование покрытия бассейна спортивного центра // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 18–19 апреля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 33–37.

Original article

Variant design of the sports center pool cover

Andrey O. Glomozda¹, Master's Degree Student

Alexander I. Turov², Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

^{1, 2} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ andreiglomozda15@gmail.com, ² turov58@mail.ru

Abstract. The article describes three variants of the load-bearing structures of the pool cover. The calculation of the strength and deformability of the studied structures made of glued wood and plywood is presented. The results of the comparison on the consumption of materials, as well as labor costs of products are presented.

Keywords: wooden structures, swimming pool, wood consumption, labor intensity of manufacture, strength, deformability

For citation: Glomozda A. O., Turov A. I. Variant design of the sports center

pool cover. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (Blagoveshchensk, 18–19 aprelya 2024 g.)* (PP. 33–37), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

Выполнено сравнение вариантов несущих конструкций покрытия бассейна с размерами в плане в осях 13,5×27 м. При этом рассматриваются три варианта несущих конструкций покрытия бассейна.

Вариант 1. Однопролетная свободноопертая балка с длиной пролета, составляющей 13,5 м. Балки располагаются с шагом 3 м. Размеры сечения балки равны 150×720 мм (рис. 1) [1].

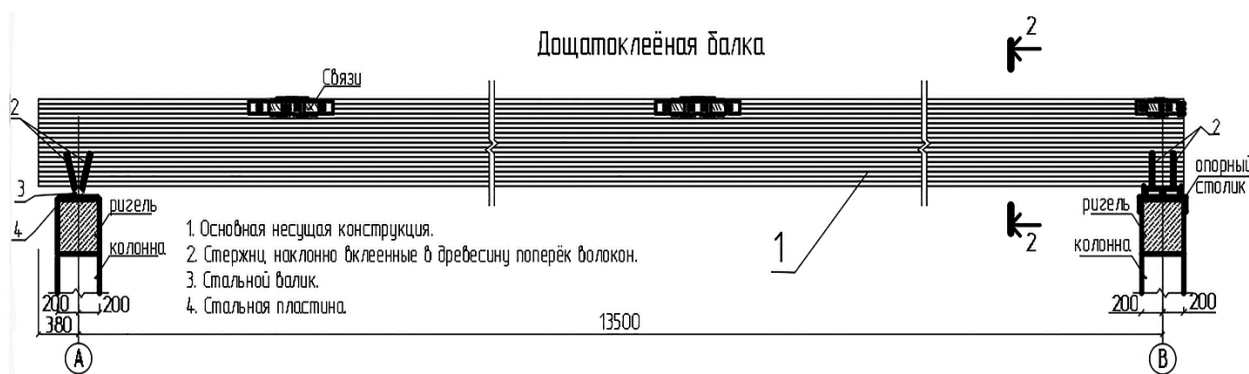


Рисунок 1 – Дошатоклеёная балка постоянного сечения

Вариант 2. Шпренгельная дошатоклеёная балка пролетом 13,5 м. Шаг балок 3 м. В качестве элемента верхнего пояса принят брус из клееной древесины с размерами сечения балки, составляющими 135×600 мм [1]. В качестве шпренгеля принят арматурный стержень диаметром 30 мм (рис 2).

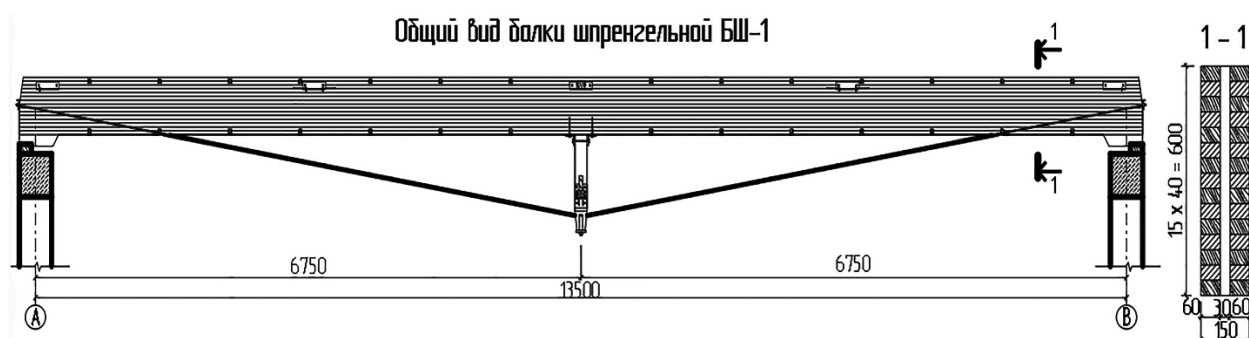


Рисунок 2 – Шпренгельная балка БШ-1

Вариант 3. Данный вариант несущей конструкции бассейна принят из балочно-фанерной системы (рис. 3). Пояса балок выполнены из древесины первого сорта сечением 150×40 мм. Стенка балки выполнена из фанеры толщиной 12 мм. Высота балочно-фанерной системы составляет 1 м. Размеры ячейки в плане приняты размером 3×3 м. Соединение элементов выполняется при помощи коннектора 5. Для крепления хомутов приняты дюбели следующих размеров: диаметр – 4,5 мм, длина – 60 мм. Толщина хомута равна 3 мм.

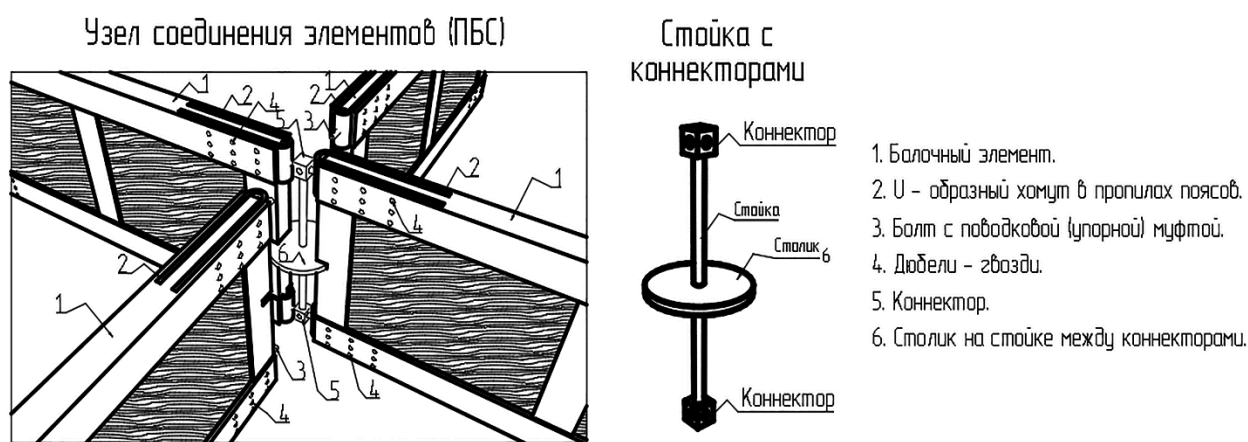


Рисунок 3 – Балочно-фанерная система. Узел соединения

Выполнена проверка прочности и деформативности элементов и их соединений. Для предварительной оценки проведено сравнение приведенных вариантов по расходу материалов и трудозатратам [2].

Вариант 1. Балка постоянного сечения

Объем древесины на изготовление дощатоклееной балки определяется по формуле (1) [2]:

$$V_n = k_{отх} \cdot V_{кн} = k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 \cdot V_{кн} \quad (1)$$

где $k_{отх}$ – коэффициент отходов пиломатериалов (принимается равным 1,31);

$V_{кн}$ – объем несущих конструкций;

k_1-k_5 – коэффициенты, учитывающие отходы при обработке древесины.

В нашем варианте: $V_n = 1,31 \cdot 5,92 = 7,76 \text{ м}^3$.

Расход клея при производстве балки находим по формуле (2) [2]:

$$P_k = k_{\Pi} \cdot (P_{k1} + P_{k2} + P_{k3}) \cdot V_n \quad (2)$$

где k_{Π} – коэффициент потери клея при изготовлении балки;

P_{k1}, P_{k2}, P_{k3} – расход клея при изготовлении клееной конструкции.

В нашем варианте: $P_k = 1,1 \cdot (11 + 1,5 + 5) \cdot 7,76 = 149$ кг.

При определении трудоемкости изготовления клеедеревянной балки необходимо учитывать: трудоемкость изготовления конструкции, трудоемкость антисептирования, трудоемкость транспортировки и монтажа [2]:

$$T_{\text{изг}} = t_{\text{и}} \cdot V_n + T_c + T_T + T_{\text{ант}} \quad (3)$$

где $t_{\text{и}}$ – удельная трудоемкость изготовления конструкции в расчете на 1 метр длины деталей, чел.-час.

T_c – трудоемкость суммы элементов конструкции, чел.-час;

T_T – трудоемкость транспортных операций, чел.-час;

$T_{\text{ант}}$ – трудоемкость антисептирования конструкции, чел.-час.

Имеем: $T_{\text{изг}} = 0,19 \cdot 7,76 + 27,26 + 7,76 + 275,7 = 312,19$ чел.-час/шт.

Общая трудоемкость изготовления определяется из выражения (4):

$$T_0 = T_{\text{изг}} + t_{\text{ст}} \cdot Q_{\text{ст}} \quad (4)$$

где $t_{\text{ст}}$ – удельная трудоемкость изготовления 1 кг стальных деталей конструкции балки, чел.-час.

Получим: $T_0 = 312,19 + 10 \cdot 0,06 = 312,79$ чел.-час/шт.

Вариант 2. Шпренгельная дощатоклееная балка

Расход древесины на изготовление пояса балки с учетом формулы (1) [2]:

$$V_n = 1,31 \cdot 5,14 = 6,73 \text{ м}^3$$

Расход клея на изготовление балки определяется по формуле (2) [2]:

$$P_k = 1,1 \cdot (11 + 1,5 + 5) \cdot 6,73 = 129,6 \text{ кг}$$

Трудоемкость технологических операций изготовления верхнего пояса шпренгельной балки находим по формуле (3):

$$T_{\text{изг}} = 0,19 \cdot 6,73 + 23,56 + 6,73 + 239,0 = 270,6 \text{ чел.-час/шт.}$$

Тогда общая трудоемкость изготовления шпренгельных балок составит:

$$T_0 = 270,6 + 10 \cdot 0,06 = 271,2 \text{ чел.-час/шт.}$$

Вариант 3. Балочно-фанерная система

Расход древесины на изготовление балочно-фанерной системы составил 3,32 м³. Расход фанеры – 0,24 м³. Общий расход клея на изготовление равен 122,0 кг. Трудозатраты на изготовление балочно-фанерной системы составили 178,6 чел.-час/шт. Данные вычислений сводим в таблицу 1.

Таблица 1 – Техничко-экономические показатели вариантов

Номер варианта	Объем древесины, м ³	Объем фанеры, м ³	Расход клея, кг	Трудоемкость изготовления, чел.-ч./шт.
1	7,76	–	149,0	312,79
2	6,73	–	129,6	271,2
3	3,32	0,24	122,0	178,6

Заключение. В результате сравнения вариантов установлено, что наиболее экономичным вариантом несущих конструкций покрытия бассейна оказался вариант шпунгельной дощатоклееной балки. Этот вариант принят для проектирования покрытия бассейна.

Список источников

1. СП 64.13330.2017. Деревянные конструкции // Министерство строительства РФ. URL: <https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/14847/> (дата обращения: 20.03.2024).
2. Пособие по проектированию деревянных конструкций. М. : Центральный научно-исследовательский институт строительных конструкций имени В. А. Кучеренко, 1986. 144 с.

References

1. Wooden structures. (2017) *SP 64.13330.2017 Minstroyrf.gov.ru* Retrieved from <https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/14847/> (Accessed 20 March 2024) (in Russ.).
2. *Manual for the design of wooden structures*, Moscow, Tsentral'nyi nauchno-issledovatel'skii institut stroitel'nykh konstruktsii imeni V. A. Kucherenko, 1986, 144 p. (in Russ.).

© Гломозда А. О., Туров А. И., 2024

Статья поступила в редакцию 30.03.2024; одобрена после рецензирования 16.05.2024; принята к публикации 07.06.2024.

The article was submitted 30.03.2024; approved after reviewing 16.05.2024; accepted for publication 07.06.2024.

Научная статья

УДК 556.5:626

EDN CEMSHW

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0635-4-38-44>

**Обследование водотоков при реконструкции
гидротехнических сооружений хвостового хозяйства**

Елена Александровна Гребенщикова¹, кандидат биологических наук, доцент
Наталья Анатольевна Горбачева², старший преподаватель

^{1, 2} Дальневосточный государственный аграрный университет

Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ grebenschikova72@mail.ru, ² gorbacheva-na78@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены гидрологические исследования по постам на реках района, гидрографические характеристики ручьев и нагорных канав в расчетных створах. Проведены расчеты максимальных и минимальных расходов воды для всех притоков реконструируемого хвостохранилища на входных и замыкающем створах, а также для замыкающих створов нагорной канавы и руслоотводящих канав, с учетом направления стока канав.

Ключевые слова: хвостохранилище, гидротехнические сооружения, водотоки, уровень, канавы

Для цитирования: Гребенщикова Е. А., Горбачева Н. А. Обследование водотоков при реконструкции гидротехнических сооружений хвостового хозяйства // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 18–19 апреля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 38–44.

Original article

**Inspection of watercourses during the reconstruction
of hydraulic structures of the tailings dump**

Elena A. Grebenschikova¹, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
Natalya A. Gorbacheva², Senior Lecturer

^{1, 2} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ grebenschikova72@mail.ru, ² gorbacheva-na78@mail.ru

Abstract. The article considers hydrological studies on posts on the rivers of the district, hydrographic characteristics of streams and upland ditches in the design sections. Calculations of the maximum and minimum water flow rates for all tributaries of the reconstructed tailings dam at the entrance and closing gates, as well as

for the closing gates of the upland ditch and drainage ditches, taking into account the direction of the drain of the ditches.

Keywords: tailing dump, hydraulic structures, watercourses, level, ditches

For citation: Grebenshchikova E. A., Gorbacheva N. A. Inspection of watercourses during the reconstruction of hydraulic structures of the tailings dump. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (Blagoveshchensk, 18–19 aprelya 2024 g.)* (PP. 38–44), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

Территория хвостохранилища Куранахской золотоизвлекательной фабрики в административном отношении расположена в Алданском районе Республики Саха (Якутия) (в 1,5 км севернее поселка Нижний Куранах). На территории республики протекает свыше 700 тыс. рек длиной более 10 км [1].

Водотоки района изысканий принадлежат правобережной части бассейна реки Алдан, по характеру питания и водного режима относятся к восточно-сибирскому типу. В гидрологическом отношении район малоизучен. Гидрологические наблюдения ведутся в основном на больших и средних реках. Ряды наблюдений на малых реках кратковременны. Из-за значительной расчлененности рельефа и различной экспозиции склонов условия формирования стока рек, на которых ведутся регулярные наблюдения, могут сильно отличаться.

Наиболее продолжительные наблюдения имеются на реках Алдан, Большой Нимныр, Якокит.

Для оценки гидрологического режима рек и расчетов стока их воды были использованы опубликованные справочные материалы Росгидромета, данные по реке-аналогу (табл. 1) [2].

Характеристики гидрологического режима водных объектов могут изменяться во времени, приводя к различным последствиям [3]. На данных водотоках максимальные расходы в одни годы бывают в период весеннего половодья, а в другие – во время летне-осенних паводков. Число таких лет в среднем

одинаково. Однако самые большие расходы за весь период наблюдений на реках этой группы чаще принадлежат летне-осенним паводкам.

Таблица 1 – Сведения по гидрологическим постам на реках района

Река	Пост	Площадь, км ²	Расстояние от устья, км	Период действия	
				открыт	закрыт
Алдан	г. Томмот	49 500	1 604	17.07.1925	действует
Якокит	п. Якокит	1 050	27	06.04.1954	действует
Большой Ыллымах	п. Ыллымах	2 710	34	01.07.1973	действует
Большой Нимныр	п. Большой Нимныр	1 900	113	10.12.1947	действует

Во время половодья, кроме первого максимума, нередко выделяются один – два дополнительных пика, обусловленных возвратом холодов или выпадением дождя, а в отдельных случаях несовпадением паводочных волн на основной реке и ее главных притоках. Продолжительность половодья на большинстве рек составляет 35–50 дней.

Межень характеризуется двумя периодами минимального стока – летне-осенним и зимним. Летне-осенняя межень, устанавливающаяся после весеннего половодья и продолжающаяся до появления первых ледяных образований, обычно бывает разобщенной на отдельные кратковременные периоды между паводками. Летне-осенняя межень на большинстве рек наблюдается с июля – августа и заканчивается в сентябре – октябре, но в отдельные годы она может наступать и заканчиваться значительно раньше или позже.

Наименьшие расходы за период открытого русла чаще всего бывают в августе – сентябре, а на больших реках (река Алдан) перед появлением ледяных образований зимняя межень – низкая и продолжительная, сопровождающаяся промерзанием многих рек, выделяется от появления устойчивых ледяных образований до начала весеннего половодья.

Зимняя межень на большинстве рек обычно наступает в середине октября

и заканчивается в конце апреля. Некоторые реки в октябре – декабре промерзают, и сток в них прекращается до начала весеннего половодья. Наименьшие расходы воды на непромерзающих реках чаще всего наблюдаются перед концом меженного периода, в марте – апреле.

Доля подземных вод в питании рек, находящихся в условиях островной многолетней мерзлоты, обычно составляет первые десятки процентов (здесь эти воды питают реки преимущественно в теплую часть года). Участие подземных вод в стоке рек увеличивается в районах широкого распространения мощных наледей.

Реконструируемый объект (хвостохранилище) расположен в пойменной части нижнего течения ручья Латышский в верхнем бьефе дамбы на ручье, расположенной в 2,1 км от устья ручья. Имеет протяженность до 6 км в пойменной части, включает также устьевые части притоков ручья Латышский (ручьи Свадьбалах, Корчажный, Боковой и ручей без названия).

Район изысканий расположен на южной границе территории сильного проявления карстовых явлений, что оказывает значительное влияние на сток, особенно в меженный период, когда он может полностью уйти под землю. Также возможно несовпадение границ водосборов поверхностных и подземных вод, что особенно сильно сказывается на малых площадях водосборов. Створы, принятые в качестве расчетных, и их гидрографические характеристики приведены в таблице 2.

На гидротехнических сооружениях инженерной защиты из-за различных природно-техногенных факторов могут наблюдаться предаварийные и аварийные ситуации. К причинам относятся перелив воды через гребень дамбы, нарушение прочности тела дамбы и др. [4]. Это может быть связано с недоучетом максимального стока.

Максимальные расходы воды были рассчитаны для всех притоков реконструируемого хвостохранилища на входных и замыкающем створах, а также

для замыкающих створов нагорной канавы и руслоотводящих канав, с учетом направления стока канав.

Таблица 2 – Гидрографические характеристики в расчетных створах

Створ	Площадь, км ²	Длина, км	Уклон русла, ‰	Уклон водосбора, ‰	Местоположение
А	89,7	12,6	15,1	50,5	створ ограждающей дамбы в нижнем течении ручья Латышский
№ 1	5,3	1,5	26,6	44,5	ручей без названия
№ 2	8,0	1,5	33,3	41,3	ручей Боковой
№ 3	12,5	2,5	25,2	19,4	ручей Корчажный
№ 4	15,7	6,3	15,9	43,5	ручей Латышский, проектируемая дамба
№ 5	17,6	6,2	17,7	72,3	ручей Свадьбалах, проектируемая дамба
НК	6,1	6,5	15,3	68,5	замыкающий створ нагорной канавы
РК1	23,3	6,6	5,6	40,6	замыкающий створ руслоотводного канала № 1
РК2	44,4	13,1	3,0	42,3	замыкающий створ руслоотводного канала № 2
РК3	69,1	20,8	2,6	50,1	замыкающий створ руслоотводного канала № 3

По результатам многолетних наблюдений на реках района, максимальные уровни и расходы воды могут наблюдаться как в период весеннего половодья, так и в период летне-осенних дождевых паводков. На малых реках максимальные расходы паводков зачастую превышают расходы половодья. В качестве реки-аналога для расчета принята р. Якокит (п. Якокит), для которой был проведен расчет характеристик максимального стока весеннего половодья [5].

В таблице 3 приведены расчетные максимальные расходы воды весеннего половодья и дождевых паводков.

Следовательно, наибольшие расходы воды в районе работ могут наблюдаться как в период половодья, так и в период дождевых паводков.

Большинство малых рек и ручьев в зимний период стока не имеет. Также нужно отметить, что ближайшая река Якокит в районе п. Якокит (20 км от

района работ), на которой проводятся регулярные наблюдения, в зимнюю межень стока не имеет, что может объясняться наличием в районе карста и его влиянием на сток.

Таблица 3 – Расчетные максимальные расходы воды

Расчетный створ	Площадь, км ²	Максимальный расход дождевого паводка, м ³ /с		Максимальный расход весеннего половодья, м ³ /с	
		0,01 %	5 %	0,01 %	5 %
А	89,7	59,8	22,6	50,4	31,2
№ 1	5,3	7,37	2,79	4,68	2,90
№ 2	8,0	11,0	4,16	6,65	4,12
№ 3	12,5	8,80	3,33	9,70	6,01
№ 4	15,7	12,0	4,53	11,8	7,28
№ 5	17,6	20,6	7,76	12,9	8,02
НК	6,1	5,92	2,24	5,28	3,27
РК1	23,3	14,2	5,37	16,4	10,1
РК2	44,4	16,6	6,28	28,0	17,4
РК3	69,1	20,6	7,77	40,5	25,1

Полученные значения минимального стока не учитывают местных условий, в том числе проявления карстовых явлений, и вследствие несовпадения поверхностного и подземного водосборного бассейна являются условными. Расчет применим только для водотоков с площадью водосбора, составляющей более 20 км².

Список источников

1. Бочкарева В. С., Шелковкина Н. С., Юст Н. А. Проблемы водопользования северных городов на примере г. Нерюнгри Республики Саха (Якутия) // Экология города : материалы 2-й регион. науч.-практ. конф. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2018. С. 14–18.
2. Росгидромет : [сайт]. URL: <https://www.meteorf.gov.ru/> (дата обращения: 23.09.2023).
3. Горбачева Н. А., Гребенщикова Е. А., Шелковкина Н. С. Разработка мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера при проектировании сооружений инженерной защиты // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях : материалы VIII междунар. науч.-практ. конф. Саратов : Амирит, 2021. С. 121–126.

4. Горбачева Н. А., Гребенщикова Е. А., Шелковкина Н. С. Оценка возможных аварий и повреждений на гидротехнических сооружениях инженерной защиты // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы всерос. науч.-практ. конф. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2021. С. 324–330.

5. СП 33–101–2003. Определение основных расчетных гидрологических характеристик // Техэксперт. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200035578> (дата обращения: 23.09.2023).

References

1. Bochkareva V. S., Shelkovkina N. S., Yust N. A. Problems of water use in northern cities on the example of Neryungri in the Republic of Sakha (Yakutia). Proceedings from Ecology of the city: 2-ya Regional'naya nauchno-prakticheskaya konferentsiya. (PP. 14–18), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2018 (in Russ.).

2. Federal Service for Hydrometeorology and Environmental Monitoring. *Meteorf.gov.ru* Retrieved from <https://www.meteorf.gov.ru> (Accessed 23 September 2023) (in Russ.).

3. Gorbacheva N. A., Grebenshchikova E. A., Shelkovkina N. S. Development of measures to prevent natural and man-made emergencies in the design of engineering protection structures. Proceedings from Innovations in environmental management and protection in emergency situations: VIII Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (PP. 121–126), Saratov, Amirit, 2021 (in Russ.).

4. Gorbacheva N. A., Grebenshchikova E. A., Shelkovkina N. S. Assessment of possible accidents and damages at hydraulic structures of engineering protection. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: Vserossiiskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (PP. 324–330), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021 (in Russ.).

5. Definition of the main calculated hydrological characteristics. (2003) SP 33–101–2003 docs.cntd.ru Retrieved from <https://docs.cntd.ru/document/1200035578> (Accessed 23 September 2023) (in Russ.).

© Гребенщикова Е. А., Горбачева Н. А., 2024

Статья поступила в редакцию 26.03.2024; одобрена после рецензирования 15.04.2024; принята к публикации 07.06.2024.

The article was submitted 26.03.2024; approved after reviewing 15.04.2024; accepted for publication 07.06.2024.

Научная статья

УДК 69:004.8

EDN CJRQGZ

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0635-4-45-51>

Информационные технологии в строительстве. Перспективы развития искусственного интеллекта в строительной отрасли

Алексей Александрович Гусаков¹, студент магистратуры

Владимир Владимирович Бурчик², кандидат экономических наук, доцент

^{1, 2} Дальневосточный государственный аграрный университет

Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ gusakov.aleksey.02@mail.ru, ² shaman-vsh13@yandex.ru

Аннотация. Рассмотрены сущность и виды искусственного интеллекта. Обозначены перспективные направления использования искусственного интеллекта в строительной отрасли.

Ключевые слова: информационные технологии, искусственный интеллект, строительное производство, моделирование, ресурсосбережение

Для цитирования: Гусаков А. А., Бурчик В. В. Информационные технологии в строительстве. Перспективы развития искусственного интеллекта в строительной отрасли // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 18–19 апреля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 45–51.

Original article

Information technologies in construction. Prospects for the development of artificial intelligence in the construction industry

Alexey A. Gusakov¹, Master's Degree Student

Vladimir V. Burchik², Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

^{1, 2} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ gusakov.aleksey.02@mail.ru, ² shaman-vsh13@yandex.ru

Abstract. The essence and types of artificial intelligence are considered. Promising directions for the use of artificial intelligence in the construction industry are outlined.

Keywords: information technology, artificial intelligence, construction production, modeling, resource conservation

For citation: Gusakov A. A., Burchik V. V. Information technologies in construction. Prospects for the development of artificial intelligence in the construction

industry. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (Blagoveshchensk, 18–19 aprelya 2024 g.)* (PP. 45–51), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

В современных условиях одним из основных направлений развития являются информационные технологии. Они оказывают огромное влияние на все сферы жизнедеятельности человека. Используя различные программные разработки при создании проектов, можно перебрать большое количество вариантов, так как программы обладают разнообразием видов под разные задачи, а также гибкостью в своей инструментарии, что позволяет отображать пространство с большой точностью и просчитывать наперед все возможные исходы. Также возможность проецировать предметы из реального пространства в виртуальное с одновременным сохранением всех свойств дает возможность создавать все новые и более эффективные конструкции, которые будут отвечать требованиям, но при этом использовать меньшее количество ресурсов [1].

Информационные технологии – совокупность средств и методов аппаратного обеспечения вычислительных машин, используемых для систематической работы информационных систем при решении конкретных задач. Основной целью информационных технологий является снижение трудоемкости путем внедрения более современных знаний или методик создания услуги или продукта с помощью систематизации информации, доработки технологий, внедрения новых систем наблюдения и анализа данных, автоматизации производства на основе информационной техники.

Самой перспективной из информационных технологий является искусственный интеллект. Интеллект как таковой – это измеримая характеристика человеческой психики, включающая следующие показатели [2]:

1. Способность адаптироваться.
2. Умение обучаться, благодаря построению логических цепочек из ранее накопленных знаний и опыта.

3. Возможность преобразовывать опыт и знания в навыки и применять их для взаимодействия с окружающей средой.

С помощью интеллекта каждый индивид способен познавать действительность. Именно интеллект отвечает за функции анализа новых данных, мыслительные процессы, определение истины, изучение окружающего мира.

Искусственный интеллект – это совокупность систем, искусственно воссоздающих интеллектуальные способности человека. Примерами таких способностей могут являться логика, обучаемость, рассуждения. На сегодняшний момент подобные разработки являются огромным набором команд, написанным на языках программирования, способными выполнять человеческие задачи без непосредственного участия человека. Но большой проблемой остается спектр выполняемых задач, ведь он обычно очень узок. Также на данном этапе развития только единицы из представленных систем могут похвастаться способностью к обучению и саморазвитию в целом.

Различают три вида искусственного интеллекта (ИИ) [3]:

1. *Artificial Narrow Intelligence (ANI, Narrow AI)* (слабый ИИ).
2. *Artificial General Intelligence (AGI, Strong AI)* (сильный ИИ).
3. *Artificial Super Intelligence (ASI)* – (супер ИИ).

На данном этапе человечество обладает только первым видом искусственного интеллекта, который уже вошел в нашу жизнь. Слабый искусственный интеллект присутствует в «умных» устройствах, таких как домофоны, часы, колонки или даже целые дома. Также он входит в состав браузеров в качестве голосовых ассистентов или в некоторые приложения, как совокупность вспомогательных систем.

Сильный искусственный интеллект обладает способностями к мышлению на уровне обычного человека. Но главной отличительной чертой от первого вида является самосознание по классическому определению Тьюринга. Такой вид искусственного интеллекта может сформироваться в ближайшие

50 лет, утверждают эксперты.

Супер искусственный интеллект превосходит человека во всех параметрах. При этом он имеет функцию постоянного совершенствования, используя более развитые методы программирования, которые он разработал самостоятельно. Данный интеллект являлся бы ключом к решению большого количества глобальных проблем, таких как глобальное потепление, ресурсосбережение или переселение на другие планеты [1].

В строительной отрасли большое значение имеет планирование, ведь уже на этом этапе возникает огромное количество вариантов, и искусственный интеллект может с этим помочь, подбирая более выгодные решения по планировке, ресурсам, технологиям, основываясь на исходных данных, таких как погодные условия, географическое положение, экономическая эффективность. Укажем возможные *перспективы использования искусственного интеллекта в строительстве*:

1. *Контроль строительных материалов.* Искусственный интеллект может позволить эффективнее использовать ресурсы, что приведет к уменьшению их расхода, а также сократит максимальные потери строительных материалов. Анализ данных с помощью искусственного интеллекта поможет быстрее находить оптимальные решения для минимизации издержек.

2. *Управление строительными машинами и оборудованием.* Использование искусственного интеллекта в качестве управляющего оператора для строительных машин, таких как грейдеры, экскаваторы и краны, существенно снизит вероятность возникновения аварийных ситуаций, а также поможет оптимизировать работу оборудования на строительной площадке, вследствие чего сократятся сроки работ.

3. *Системное управление строительным процессом.* Системы искусственного интеллекта могут предотвращать задержки в строительстве на основе планирования и контроля выполняемых работ.

4. *Контроль качества строительных работ.* С помощью заранее размещенных датчиков системы искусственного интеллекта могут обследовать здания на предмет дефектов или отклонений в технологии строительства. Это позволит почти мгновенно исправлять недочеты, тем самым улучшая скорость и качество строительства, а также уменьшая расходы [4].

5. *Прогнозирование рисков.* Из-за быстрой переработки данных искусственный интеллект может спрогнозировать возможные проблемы или рассчитать риски в ходе возведения здания или сооружения, а также предложить способы решения образовавшейся проблемы.

6. *Управление энергопотреблением зданий.* Рассматривая и анализируя данные о потреблении ресурсов внутри здания (вода, электроэнергия, газ), системы искусственного интеллекта могут снизить затраты на энергопотребление за счет его оптимизации. Данное внедрение также может положительно сказаться на экономике и окружающую среду.

Еще одним немаловажным фактором является косвенное влияние искусственного интеллекта на строительную отрасль в будущем:

1. *Создание или помощь в создании новых строительных материалов,* которые обладают лучшими качественными характеристиками, а также являются более дешевой заменой уже имеющимся материалам. Также не стоит забывать умение искусственного интеллекта обрабатывать большое количество информации за короткие промежутки времени, что позволит дорабатывать имеющиеся материалы.

2. *Развитие машиностроения и роботостроения.* Благодаря искусственному интеллекту развитие механизмов не заставит себя ждать, поэтому физический труд будет облегчен, что повлечет за собой увеличение качества, а также уменьшение стоимости и времени на возведение зданий или сооружений. Также благодаря роботизации, возможно, начнется разработка ресурсных баз на севере страны, что также повлияет на эффективность отрасли [5].

Искусственный интеллект окажет большой вклад в развитие строительной отрасли, ведь он добавляет огромное количество вариантов планировочных решений при возведении зданий или сооружений. Также он повышает эффективность строительства на основе мониторинга данных и сокращения ошибок, что, в свою очередь, снижает затраты и издержки, а соответственно и время строительства. К тому же искусственному интеллекту не нужен отдых, поэтому он может мгновенно реагировать на возникновение проблем, а также предотвращать их появление. Таким образом, искусственный интеллект может не просто улучшить строительную отрасль, а полностью преобразовать ее.

Список источников

1. Маркофф Дж. Homo Roboticus? Люди и машины в поисках взаимопонимания // Подписные издания. URL: <https://www.podpisnie.ru/books/homo-roboticus-lyudi-i-mashiny-v-poiskah-vzaimoponimaniya> (дата обращения: 10.03.2024).
2. Бутла Р. Искусственный интеллект и экономика. Работа, богатство и благополучие в эпоху мыслящих машин // Электронная библиотека IT. URL: https://codelibrary.info/download/1359_Iskusstvennyy-intellekt-i-ekonomika-Rabota-bogatstvo-i-blagopoluchie-v-epohu-myslyashchih-mashin.pdf (дата обращения: 10.03.2024).
3. Гудфеллоу Я. Глубокое обучение // Лабиринт. URL: <https://www.labirint.ru/books/620686/> (дата обращения: 10.03.2024).
4. Савина С. В. Анализ влияния санкций на развитие IT-сектора в России: проблемы и перспективы // РИСК. 2024. № 1. С. 191–192.
5. Лекусн Я. Как учиться машина. Революция в области нейронных сетей и глубокого обучения // Электронная библиотечная система Znanium. URL: <https://znanium.ru/catalog/document?id=432180> (дата обращения: 10.03.2024).

References

1. Markoff J. Homo Roboticus? People and machines in search of mutual understanding. *Podpisnie.ru* Retrieved from <https://www.podpisnie.ru/books/homo-roboticus-lyudi-i-mashiny-v-poiskah-vzaimoponimaniya> (Accessed 10 March 2024) (in Russ.).
2. Butla R. Artificial intelligence and economics. Work, wealth and well-being

in the age of thinking machines. *Codelibrary.info* Retrieved from https://codelibrary.info/download/1359_Iskusstvennyy-intellekt-i-ekonomika-Rabota-bogatstvo-i-blagopoluchie-v-epohu-myslyashchih-mashin.pdf (Accessed 10 March 2024) (in Russ.).

3. Goodfellow Ya. Deep Learning. *Labirint.ru* Retrieved from <https://www.labirint.ru/books/620686/> (Accessed 10 March 2024) (in Russ.).

4. Savina S. V. Analysis of the impact of sanctions on the development of the IT sector in Russia: problems and prospects. *RISK*, 2024;1:191–192 (in Russ.).

5. Lekun Ya. How the machine learns. The revolution in neural networks and deep learning. *Znaniy.ru* Retrieved from <https://znaniy.ru/catalog/document?id=432180> (Accessed 10 March 2024) (in Russ.).

© Гусаков А. А., Бурчик В. В., 2024

Статья поступила в редакцию 26.03.2024; одобрена после рецензирования 17.04.2024; принята к публикации 07.06.2024.

The article was submitted 26.03.2024; approved after reviewing 17.04.2024; accepted for publication 07.06.2024.

Научная статья

УДК 72

EDN FYAISH

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0635-4-52-59>

Понятие современного атриума и его прототипы

Татьяна Владимировна Данькина¹, студент магистратуры

Павел Николаевич Школьников², доктор технических наук, доцент

^{1, 2} Дальневосточный государственный аграрный университет

Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ tatyana-dankina@mail.ru

Аннотация. Цель работы – суждение о прототипах атриумов. В работе раскрыто понятие современного атриума. Определены понятия прототипа и прообраза. Среди образцов архитектуры прошлого выявлены прототипы современных атриумов.

Ключевые слова: атриум, атриум, атриумное пространство, прототип, прообраз, модель объекта

Для цитирования: Данькина Т. В., Школьников П. Н. Понятие современного атриума и его прототипы // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 18–19 апреля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 52–59.

Original article

The concept of a modern atrium and its prototypes

Tatyana V. Dankina¹, Master's Degree Student

Pavel N. Shkolnikov², Doctor of Technical Sciences, Associate Professor

^{1, 2} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ tatyana-dankina@mail.ru

Abstract. The purpose of the work is to judge the prototypes of atriums. The paper reveals the concept of a modern atrium. The concepts of prototype are defined. Prototypes of modern atriums have been identified among the architectural samples of the past.

Keywords: atria, atrium, atrium space, prototype, object model

For citation: Dankina T. V., Shkolnikov P. N. The concept of a modern atrium and its prototypes. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya*

(Blagoveshchensk, 18–19 aprelya 2024 g.) (PP. 52–59), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

В архитектуре важнейшую роль играют прототипы. Прототип является прообразом или моделью проектируемого объекта. Прообраз – это образец, который служит основой для создания архитектурного проекта [1, С. 1133].

У современных атриумов также, как и у любых других архитектурных форм, тоже есть свои прототипы. В современной архитектуре термин «атриум» широко используется в обобщающем смысле и относится к различным значительным по размеру открытым или полуоткрытым многосветным пространствам внутри здания или группы зданий [2, С. 17].

Пространства, которые подпадают под современное определение атриума, зародились еще со времен Древней Греции с XII по V век до н. э. и назывались атриии. Атриии были центральными внутренними пространствами домов, куда проникало светлое естественное освещение и свежий воздух (рис. 1). Они служили как источник света и вентиляции для жилых помещений, а также как место для сбора дождевой воды.



Рисунок 1 – Древнегреческий атрий

Атрии были местом, где семья могла собираться, проводить время на свежем воздухе и общаться между собой. Их фундаментальное значение заключалось в том, что они объединяли пространства и придавали зданию целостность.

Также прототипами современных атриумов можно рассматривать соборы и храмы эпохи римской и византийской империй, а затем романского и готического стилей. Они освещались естественным светом через верхние части архитектурных конструкций, в частности за счет витражных окон. Это позволяло создавать эффекты света и тени, усиливать динамику и глубину пространства, а также создавать уникальную атмосферу для религиозных церемоний и молитв (рис. 2).

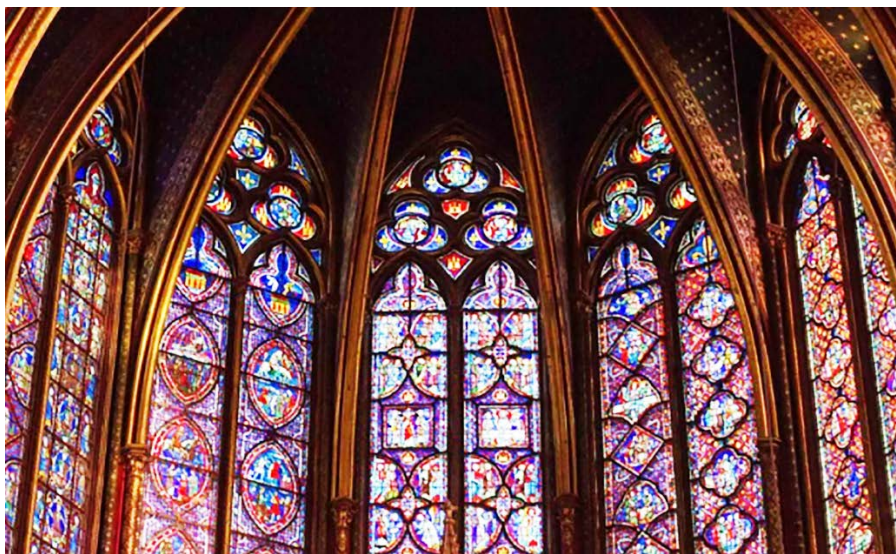


Рисунок 2 – Витражный собор времен XVI-XVII веков

Примером использования многоярусности пространства и освещения естественным светом являются и древние театры. В частности, это относится к театрам Европы в XVI–XVII века, которые были построены в ярусном типе без крыши и освещались исключительно естественным светом. Это создавало особую атмосферу и позволяло зрителям наслаждаться спектаклями под открытым небом (рис. 3).



Рисунок 3 – Европейские театры XVI–XVII веков

Древние итальянские городские площади, или «пьяццы», тоже являются прототипами современных атриумов (рис. 4). Они выполняли важную роль в общественной жизни, являясь центром общения, торговли и культурного обмена. Здесь сходились жители города для обсуждения текущих событий, проведения торговых сделок, развлечений и отдыха. Высокая степень замкнутости пространства площадей, окруженных фасадами античных зданий, придавала им особый характер, схожий с современными атриумами.



Рисунок 4 – Древняя итальянская городская площадь, XVII век

Интересным примером архитектуры с элементами, напоминающими современные атриумы, является также проект Колумбария в городе Шо, который

был создан архитектором Клодом-Николя Леду в 1775 г., но так и не реализован. Колумбарий – это сооружение, предназначенное для размещения урн с прахом усопших людей. Проект здания Колумбария предполагал создание многофункциональной структуры, объединяющей различные помещения с помощью большого центрального многоярусного пространства, напоминающего атриум. Важной особенностью этого проекта было использование принципа верхнего света – центральное пространство освещалось сверху, что создавало уникальную атмосферу внутри здания. Верхний свет, или световой фонарь, позволяет проникать свету в помещения через открытия в крыше или верхней части здания, что создает естественное освещение и особую уникальную атмосферу внутри здания.

Павильоны промышленных выставок конца XVIII века, в которых использовались большепролетные остекленные кровли в сочетании с открытыми ажурными конструкциями, тоже относятся к прототипам современных атриумов (рис. 5). Они часто объединяли в себе остекленные купола или проемы, позволяющие проникать свету внутрь здания. Это создавало уникальную атмосферу и освещение внутри помещений, делая пространство более светлым и привлекательным.



Рисунок 5 – Первая национальная швейцарская выставка (Женева, 1896)

К прототипам атриумов можно отнести оранжереи и зимние сады. Оранжереи представляют собой здания или пристройки с остекленными крышами, создающие уникальное светопроницаемое пространство (рис. 6). Первые оранжереи появились в конце XVIII века в Голландии. Они были созданы для выращивания апельсиновых деревьев и других растений, которые не могли выживать на открытом воздухе из-за холодного климата.



Рисунок 6 – Оранжерея в Ницце, начало XIX века

С течением времени концепция оранжерей стала популярной и была заимствована другими странами, включая Англию. Англичане приняли идею оранжерей и трансформировали их в остекленные дворы, аркады и галереи. Остекленные дворы представляли собой внутренние площади или дворы, ограниченные со всех сторон зданиями с остекленными стенами или крышами, через которые проникает естественное освещение. Аркады представляли серию арочных проходов или колонн. Они также включали в себя остекленные элементы, создавая пространства с защищенной атмосферой и доступом к естественному свету. Галереи сочетали в себе открытые архитектурные

элементы, остекленные стены и крыши, что позволяло посетителям наслаждаться искусством в светлом и защищенном от внешних воздействий пространстве (рис. 7) [3, С. 36–38].



Рисунок 7 – Галерея Лувра, 1796 год

Закключение. Таким образом, проведенное исследование показало, что множество архитектурных форм из прошлого можно рассматривать как предшественников современных атриумов. Рассмотренные выше прототипы заложили основы для развития атриумных пространств. Они предоставили важные концепции и архитектурные решения, которые впоследствии нашли свое отражение в современных атриумах.

Список источников

1. Краснова Т. В., Галичина А. В. Прообраз архитектурного сооружения как объект проектирования // Международный студенческий научный вестник. 2017. № 4 (8). С. 1131–1135.
2. Плюснина Г. Ф., Калмыков С. П., Панов М. В. Атриум. История эволюции // Культура и безопасность. 2023. № 1. С. 16–30.
3. Земов Д. В. Формирование мобильных компонентов архитектурной среды атриумов // Архитектон: известия вузов. 2006. № 4 (16). С. 35–39.

References

1. Krasnova T. V., Galichina A. V. The prototype of an architectural structure as an object of design. *Mezhdunarodnyi studentcheskii nauchnyi vestnik*, 2017;4(8): 1131–1135 (in Russ.).
2. Plyusnina G. F., Kalmykov S. P., Panov M. V. Atrium. The history of evolution. *Kul'tura i bezopasnost'*, 2023;1:16–30 (in Russ.).
3. Zemov D. V. Formation of mobile components of the architectural environment of atriums. *Arkhitекton: izvestiya vuzov*, 2006;4(16):35–39 (in Russ.).

© Данькина Т. В., Школьников П. Н., 2024

Статья поступила в редакцию 28.03.2024; одобрена после рецензирования 16.04.2024; принята к публикации 07.06.2024.

The article was submitted 28.03.2024; approved after reviewing 16.04.2024; accepted for publication 07.06.2024.

Научная статья

УДК 699.841:550.343.4

EDN ECROOA

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0635-4-60-66>

Разломно-блоковое строение Верхнего Приамурья и проблема сейсмостойкого строительства

Владимир Сергеевич Жижерин, кандидат геолого-минералогических наук
Дальневосточный государственный аграрный университет
Амурская область, Благовещенск, Россия
Институт геологии и природопользования Дальневосточного отделения РАН
Амурская область, Благовещенск, Россия
votarist@ascnet.ru

Аннотация. Приводятся сведения об оценке сейсмической опасности территории с использованием карт общего сейсмического районирования. Рассматривается вопрос уточнения степени сейсмической опасности района строительных работ, исходя из локальных сейсмогеологических условий. Разграничиваются понятия «активный» и «опасный» разлом. На основании схемы разломной тектоники для территории Верхнего Приамурья построена уточненная схема, отражающая пространственное положение наиболее опасных разломов.

Ключевые слова: Верхнее Приамурье, сейсмические риски, разломы, сейсмостойкое строительство, сейсмическое микрорайонирование

Для цитирования: Жижерин В. С. Разломно-блоковое строение Верхнего Приамурья и проблема сейсмостойкого строительства // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 18–19 апреля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 60–66.

Original article

Fault-block structure of the Upper Amur region and the problem of earthquake-resistant construction

Vladimir S. Zhizherin, Candidate of Geological and Mineralogical Sciences
Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia
Institute of Geology and Natural Management of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, Amur region, Blagoveshchensk, Russia
votarist@ascnet.ru

Abstract. Information is given on assessing the seismic hazard of a territory using maps of general seismic zoning. The issue of clarifying the degree of seismic hazard in the construction area based on local seismic and geological conditions is being considered. The concepts of "active" and "dangerous" fault are distinguished. Based on the fault tectonics scheme for the territory of the Upper Amur region, a specified scheme was constructed reflecting the spatial position of the most dangerous faults.

Keywords: Upper Amur region, seismic risks, faults, earthquake-resistant construction, seismic microzoning

For citation: Zhizherin V. S. Fault-block structure of the Upper Amur region and the problem of earthquake-resistant construction. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (Blagoveshchensk, 18–19 aprelya 2024 g.)* (PP. 60–66), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

Территория Верхнего Приамурья характеризуется довольно высокой степенью сейсмической опасности и, хотя плотность проживающего населения на этой территории невелика, здесь находится достаточно большое количество стратегически важных для страны инфраструктурных объектов. Среди главных из них стоит выделить Зейскую ГЭС, магистральные нефте- и газопроводы, БАМ. Для их бесперебойного функционирования и дальнейшего развития необходимо существование значительного количества зданий и сооружений общего гражданского назначения как уже возведенных, так и планируемых к возведению. Поэтому проблемы сейсмостойкого строительства для Верхнего Приамурья являются весьма актуальными.

Современные нормы сейсмостойкого строительства на территории России основаны на макросейсмических предпосылках. Основой для вычисления интенсивности сейсмических воздействий на каждой строительной площадке при таком подходе выступает балл макросейсмической шкалы. Однако расчетная интенсивность сейсмических воздействий в месте строительства, согласно своду правил [1], также должна учитывать особенности сейсмогеологических

условий региона, влияние локальных грунтовых условий, степень обводненности грунтов и пространственную удаленность от зон влияния сейсмогенерирующих разломов, в пределах которых локализуются очаги возникновения опасных землетрясений (ВОЗ). Именно последнему фактору, являющемуся отдельной составляющей частью работ по сейсмическому микрорайонированию, посвящено настоящее исследование.

Согласно тексту свода правил [1], в целях уточнения сейсмичности района строительства могут использоваться следующие данные: «Сейсмические колебания грунта на площадке зависят от следующих основных факторов: положение активных разломов и их параметров (длина, глубина заложения, направление движения, скорость движения); положение зон ВОЗ и их параметров (максимальная магнитуда, глубина очага, механизм очага, параметры сейсмического режима); удаление площадки от центра активного разлома или зоны ВОЗ; характеристика затухания интенсивности сейсмических волн и изменения спектрального состава колебаний на пути распространения колебаний от потенциального очага землетрясения до площадки; сейсмические характеристики грунтовых условий площадки (скорость распространения поперечных сейсмических волн, их коэффициенты демпфирования, плотность и мощность слоев грунта)».

На листах геологической карты Российской Федерации третьего поколения [2] приводится схема разломной тектоники для территории Верхнего Приамурья (рис. 1). Но стоит отметить, что не каждый из представленных на ней разломов имеет сейсмогенерирующий потенциал. Необходимо также различать понятия «активный» и «опасный» разлом.

Активным является разлом, по которому в современное, по геологическим меркам, время происходит смещение его бортов. Однако эти подвижки могут носить криповый (асейсмичный) характер, при котором в теле разлома не накапливаются тектонические напряжения для возникновения сильных

Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития *Agro-industrial complex: problems and prospects of development*

землетрясений, поскольку деформации в горных породах имеют вязкоупругую природу.

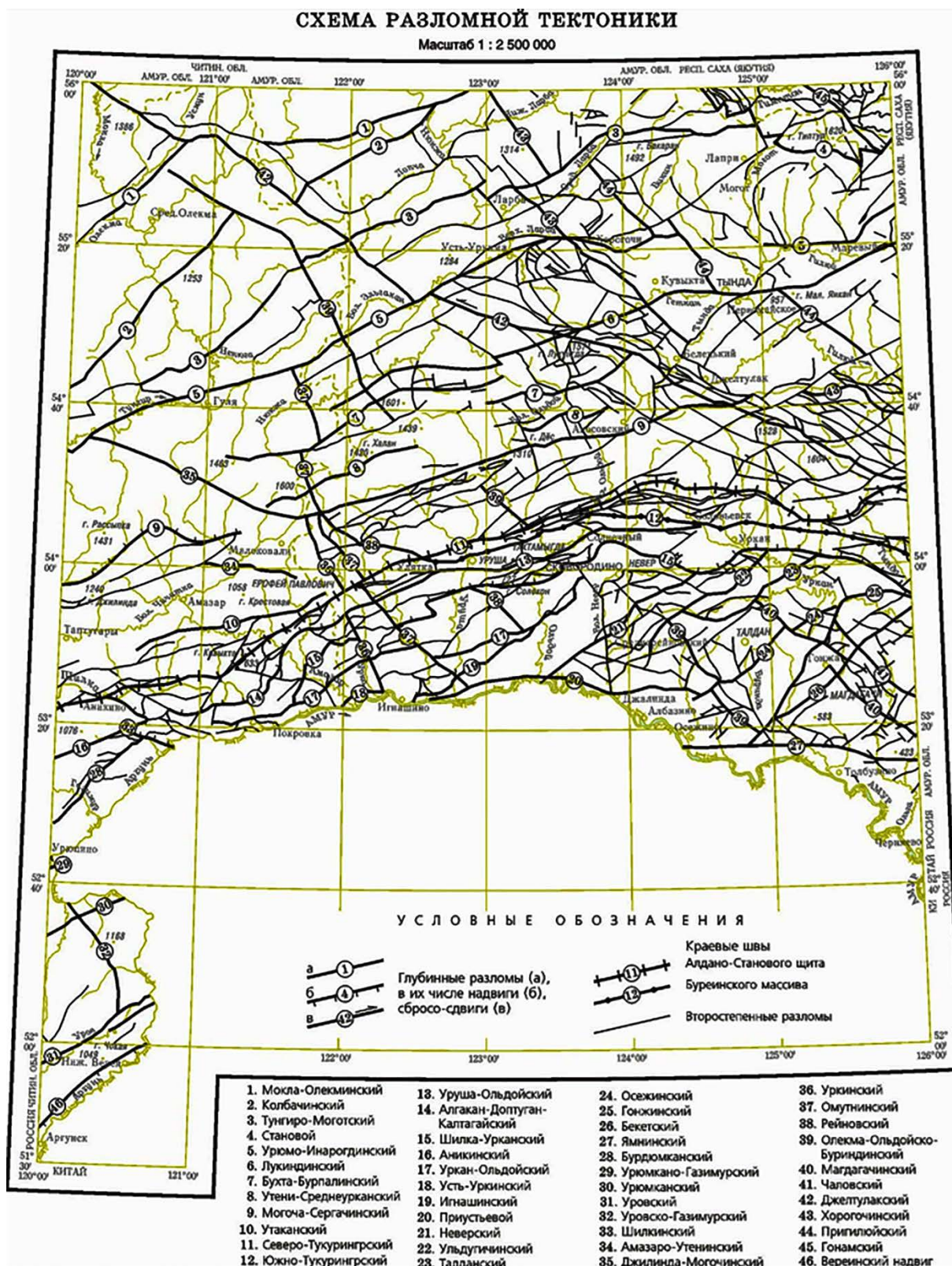


Рисунок 1 – Фрагмент Государственной геологической карты РФ [2]

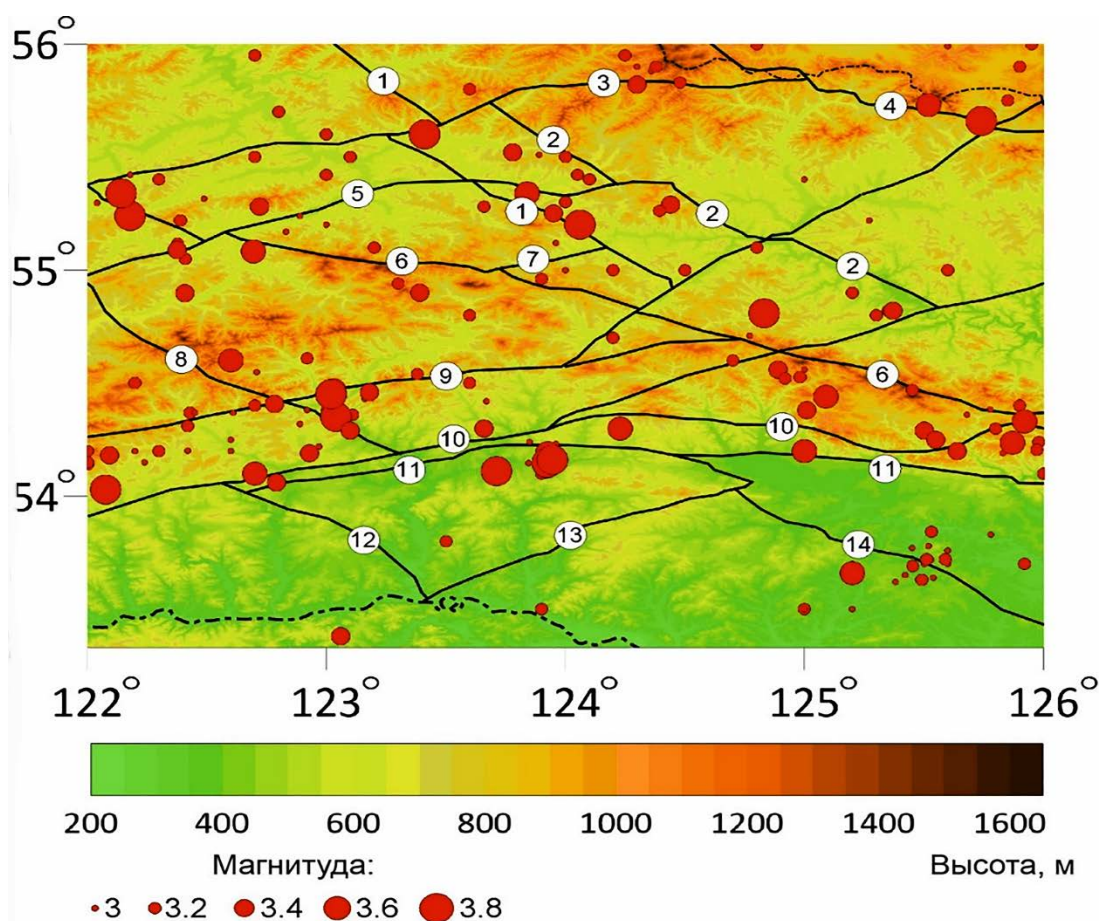
Опасным является разлом, в теле которого деформации земной коры ведут к накоплению тектонических напряжений, и при достижении предела прочности горных пород происходит их разрыв в виде землетрясения, которое продуцирует не только распространение упругих колебаний земной поверхности в виде сейсмических волн, но и в эпицентральной зоне выражается в пластических деформациях, ведущих к значительному изменению ландшафта местности: возникновение глубоких трещин и рытвин, сходы оползней, изменение русел рек и т. д.

С целью выделения именно наиболее опасных разломов был проведен тщательный анализ имеющихся геолого-геофизических данных, на основе которого была составлена уточненная схема опасных разломов на выделяемой территории (рис. 2).

Эта схема позволит более достоверно оценить сейсмические риски при строительстве и эксплуатации объектов инфраструктуры на территории Верхнего Приамурья вблизи зон влияния разломных структур.

Главными критериями, которыми руководствовались при составлении уточненной схемы являлись: ранг разлома (оставлены только высокие ранги, имеющие глубинное заложение), наличие сведений о современной кинематике разлома (неотектонической активности), а также факт разграничения разломом блоков земной коры с существенно отличающимся геологическим строением.

На рисунке 2 [3], где приведена уточненная схема опасных разломов совместно с данными о произошедших на выделяемой площади землетрясениях с 1970 г. [4], можно видеть, что эпицентры землетрясений расположены вблизи зон влияния опасных разломов, во внутренних частях крупных тектонических землетрясений практически не фиксируются, большинство сейсмических событий произошло в узлах пересечения разломной сети.



Основные разломы: 1 – Хорогочинский; 2 – Пригилюйский; 3 – Тунгиро-Моготский; 4 – Становой; 5 – Урюмо-Инарогдинский; 6 – Джелтулакский; 7 – Лукидинский; 8 – Олекмо-Бурдюнский; 9 – Могоча-Сергачинский; 10 – Северо-тукурингский; 11 – Южно-Тукурингский; 12 – Рейновский; 13 – Неверский; 14 – Магдагачинский

**Рисунок 2 – Схемы разломов Верхнего Приамурья
и эпицентры землетрясений на основе каталогов
Сибирского отделения геофизической службы РАН [3, 4]**

Закключение. Таким образом, данные сейсмических каталогов подтверждают высокий уровень достоверности, представленной в работе уточненной схемы опасных разломов, а саму схему можно рекомендовать к использованию при проектировании и производстве строительных работ.

Список источников

1. СП 14.13330.2018. Строительство в сейсмических районах // Техэксперт. URL: <https://docs.cntd.ru/document/550565571> (дата обращения: 12.01.2024).
2. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба

1:1 000 000. Издание третье. Дальневосточная серия. СПб. : Картфабрика ВСЕГЕИ, 2009.

3. Колесников А. А., Жижерин В. С. Анализ представительности сейсмических каталогов для территории Верхнего Приамурья // Вопросы геологии и комплексного изучения экосистем Восточной Азии : сб. докладов. Благовещенск : Институт геологии и природопользования ДВО РАН, 2022. С. 21–23.

4. Сейсмичность региона Приамурье и Приморье / под ред. А. С. Прыткова. Южно-Сахалинск : Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН, 2019. 104 с.

References

1. Construction in seismic areas. (2018) *SP 14.13330.2018 docs.cntd.ru* Retrieved from <https://docs.cntd.ru/document/550565571> (Accessed 12 January 2024) (in Russ.).

2. *The State Geological Map of the Russian Federation on a scale of 1:1,000,000. The third edition. Far Eastern Series*, Saint-Petersburg, Kartfabrika VSEGEI, 2009 (in Russ.).

3. Kolesnikov A. A., Zhizherin V. S. Analysis of the representativeness of seismic catalogs for the territory of the Upper Amur region. Proceedings from *Voprosy geologii i kompleksnogo izucheniya ekosistem Vostochnoi Azii*. (PP. 21–23), Blagoveshchensk, Institut geologii i prirodnopol'zovaniya DVO RAN, 2022 (in Russ.).

4. Prytkov A. S. (Eds.). *Seismicity of the Amur and Primorye regions*, Yuzhno-Sakhalinsk, Institut morskoi geologii i geofiziki DVO RAN, 2019, 104 p. (in Russ.).

© Жижерин В. С., 2024

Статья поступила в редакцию 22.03.2024; одобрена после рецензирования 15.04.2024; принята к публикации 07.06.2024.

The article was submitted 22.03.2024; approved after reviewing 15.04.2024; accepted for publication 07.06.2024.

Научная статья

УДК 692.82

EDN GHDXXM

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0635-4-67-72>

**Методы снижения тепловых потерь
светопрозрачных ограждающих конструкций**

Максим Евгеньевич Журба¹, студент магистратуры

Александр Иванович Туров², кандидат технических наук, доцент

^{1, 2} Дальневосточный государственный аграрный университет

Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ makszurda@gmail.com, ² turov58@mail.ru

Аннотация. В статье описаны три основных способа увеличения сопротивления теплопередаче стеклопакета, а также рассмотрены методы снижения конвективной и излучательной передачи тепла. Проведен анализ причин, по которым необходимо применять энергоэффективные технологии, а также обзор мирового опыта в использовании энергоэффективных стеклопакетов.

Ключевые слова: светопрозрачные ограждающие конструкции, стеклопакеты, сопротивление теплопередаче, излучение, конвекция, инертный газ, климатические условия

Для цитирования: Журба М. Е., Туров А. И. Методы снижения тепловых потерь светопрозрачных ограждающих конструкций // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 18–19 апреля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 67–72.

Original article

**Methods for reducing heat losses
of translucent enclosing structures**

Maksim E. Zhurba¹, Master's Degree Student

Alexander I. Turov², Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

^{1, 2} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ makszurda@gmail.com, ² turov58@mail.ru

Abstract. The article describes three main ways to increase the heat transfer resistance of a double-glazed window, as well as methods for reducing convective and radiative heat transfer. The analysis of the reasons why it is necessary to apply energy-efficient technologies, as well as a review of world experience in the use of

energy-efficient double-glazed windows, is carried out.

Keywords: translucent enclosing structures, double-glazed windows, heat transfer resistance, radiation, convection, inert gas, climatic conditions

For citation: Zhurba M. E., Turov A. I. Methods for reducing heat losses of translucent enclosing structures. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (Blagoveshchensk, 18–19 aprelya 2024 g.)* (PP. 67–72), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

В основу выбора светопрозрачных ограждающих конструкций почти всегда ложатся два основных показателя: теплотехнические параметры и регион, в котором возводится здание или сооружение.

Учитывая суровые климатические условия, которые не являются редкостью на территории Российской Федерации, в том числе ее Дальнего Востока, задача сократить теплопотери в зданиях и сооружениях встает особенно остро. И одной из больших проблем являются оконные блоки, а точнее их большой коэффициент теплопроводности, ведь важно обеспечить способность пропускать солнечные лучи и при этом сохранять тепло внутри помещения, а также не искажать, подобно кривому зеркалу, видимые объекты.

Теплопотери через элементы оконного блока составляют следующие значения: *остекление – 12,9 %; профиль – 6,4 %; краевые зоны – 5,1 %; монтажные узлы – 4,4 %*. Анализируя величины потерь, наблюдаем, что наибольшее их значение приходится на остекление.

Профиль же состоит из материалов с особыми характеристиками, обладающими меньшим коэффициентом теплопроводности, а также дополнительными конструктивными особенностями.

В настоящее время установка стеклопакетов в зданиях занимает лидирующую позицию среди аналогов. Как показывает одно из научных исследований [1], сутью которого являлось изучение изменения температуры в зависимости от положения измерительного прибора относительно различных частей оконного блока при большой разнице температур снаружи и внутри здания.

Результат опыта показал, что часть блока, состоящая из стекла, в гораздо большей степени поддавалась понижению собственной температуры, а вследствие и больше остужала воздух внутри здания, нежели на профиле.

На рисунке 1 показано, что среди большого количества элементов здания теплотери из оконных проемов занимают довольно обширную площадь на диаграмме, что указывает на несоразмерно большое количества утраченного тепла при относительно небольшой площади окон в самом здании.

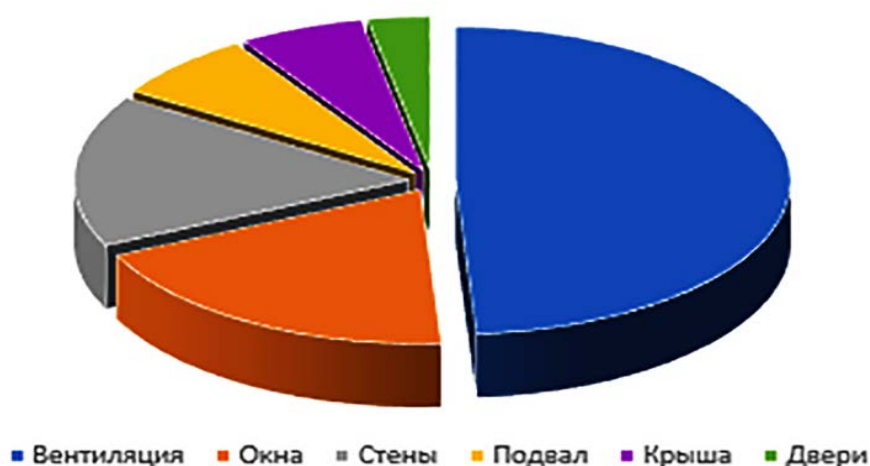


Рисунок 1 – Структура теплотери общественного здания

Основываясь на исследованиях [1], если площадь остекления здания светопрозрачными ограждающими конструкциями составляет хотя бы 12–13 %, то такое здание существенно больше нагружает отопительную систему, ведь оно может терять до трети тепла в зимнее время. При достаточно небольшом проценте остекления суммарные тепловые потери через окна сопоставимы с тепловыми потерями через стены здания [2, 3].

Таким образом, очень важно снизить теплотери через светопрозрачные ограждающие конструкции, ведь это повлечет за собой значительное повышение эффективности различных систем здания в целом.

Увеличение сопротивления теплопередачи стеклопакета может происходить при увеличении ширины камер, при добавлении в камеры газа повышен-

ной плотности или при применении стекла с низкой эмиссией. Основными понятиями при определении теплопотерь в оконных проемах являются теплопроводность, излучение и конвекция.

Для увеличения параметров, отвечающих за энергосбережение, имеет место нанесение (напыление) на поверхность стекла оптического слоя. Такой слой в основе своего строения имеет металлические компоненты. Данная технология приобрела название I-стекло (и-стекло).

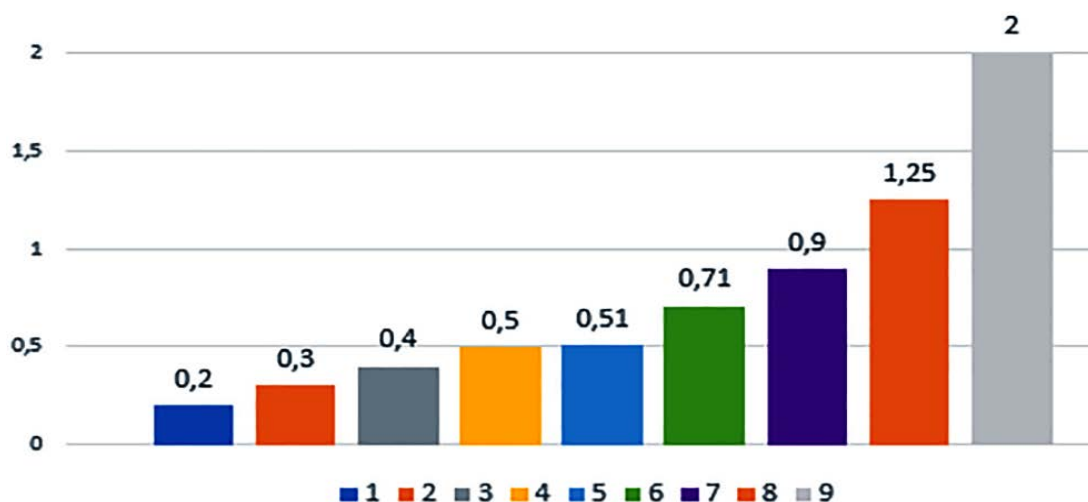
Излучательную способность стекла называют эмисситетом стекла. Его можно значительно снизить, в тоже время позволяя стеклу быть прозрачным, не препятствуя проникновению солнечных лучей внутрь помещения, а также ограничивать выход теплового излучения длиной волны менее 15 000 нм. Эмисситет стекла обратно пропорционален тепловым потерям. *При этом значение эмисситета для обычного стекла составляет 0,82, а для энергосберегающего стекла – 0,039.*

Для повышения теплозащитных свойств при изготовлении стекол с низкой эмиссией применяется твердое низкоэмиссионное покрытие (К-стекло) и мягкое низкоэмиссионное покрытие (I-стекло). На поверхность К-стекла при высокой температуре наносится тонкий электропроводный слой с эмисситетом равным 0,2. При этом стекло остается достаточно прозрачным.

Также существует метод вакуумного напыления на стекло чередующихся слоев серебра, что приводит к повышению теплозащитных свойств стеклопакета. Применяется трехслойное нанесение покрытия, что понижает эмисситет поверхности до 0,04 (это существенно меньше других видов стекольных покрытий) (рис. 2).

Заполнитель – один из основополагающих факторов, влияющих на теплоизоляционные и энергосберегающие характеристики стеклопакета. Показатель теплопроводности оконного блока, заполненного инертным газом, суще-

ственно ниже, чем такого же оконного блока, заполненного воздухом. Это происходит потому, что плотность воздуха существенно меньше плотности соответствующего газа. Свойства заполнителей представлены в таблице 1.



1 – одиночное стекло; 2 – однокамерный стеклопакет; 3 – стеклопакет, заполненный аргоном; 4 – двухкамерный стеклопакет; 5 – двухкамерный стеклопакет, заполненный аргоном; 6 – однокамерный стеклопакет, заполненный аргоном, с одним I-стеклом; 7 – однокамерный стеклопакет, заполненный криптоном, с одним I-стеклом; 8 – двухкамерный стеклопакет, заполненный криптоном, с двумя I-стеклами; 9 – вакуумный стеклопакет

Рисунок 2 – Сравнение приведенного сопротивления светопрозрачных ограждающих конструкций

Таблица 1 – Свойства заполнителей камер светопрозрачных конструкций

Вид заполнителя	Плотность, кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°C)
Ксенон	5,857	0,0050
Криптон	3,740	0,0087
Аргон	1,783	0,0164
Сухой воздух	1,290	0,0252

По данным таблицы 1 можно заметить явную зависимость коэффициента теплопроводности от плотности заполнителя светопрозрачных конструкций. Так, применение ксенона в качестве заполнителя камер уменьшает теплопроводность стеклопакета более чем в 5 раз, по сравнению с такой же камерой, заполненной сухим воздухом.

Закключение. *Исследовав светопрозрачные ограждающие конструкции, заполненные различными наполнителями или покрытые различными веществами, можно сделать рекомендации о желательности таких конструктивных решений в условиях Дальнего Востока. При этом следует учитывать дополнительные расходы при применении указанных конструкций на территории соответствующего региона.*

Список источников

1. Верховский А. А., Зимин А. Н., Потапов С. С. Проектирование современных светопрозрачных ограждающих конструкций с учетом климатических условий регионов России // Светопрозрачные конструкции. 2015. № 3–4 (101–102). С. 34–37.
2. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий // Техэксперт. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200095525> (дата обращения: 20.01.2024).
3. СП 131.13330.2020. Строительная климатология // Техэксперт. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573659358> (дата обращения: 20.01.2024).

References

1. Verkhovsky A. A., Zimin A. N., Potapov S. S. Designing modern translucent enclosing structures taking into account the climatic conditions of the regions of Russia. *Svetoprozrachnyye konstruktsii*, 2015;3–4(101–102):34–37 (in Russ.).
2. Thermal protection of buildings. (2012) *SP 50.13330.2012 docs.cntd.ru* Retrieved from <https://docs.cntd.ru/document/1200095525> (Accessed 20 January 2024) (in Russ.).
3. Building climatology. (2020) *SP 131.13330.2020 docs.cntd.ru* Retrieved from <https://docs.cntd.ru/document/573659358> (Accessed 20 January 2024) (in Russ.).

© Журба М. Е., Туров А. И., 2024

Статья поступила в редакцию 27.03.2024; одобрена после рецензирования 16.05.2024; принята к публикации 07.06.2024.

The article was submitted 27.03.2024; approved after reviewing 16.05.2024; accepted for publication 07.06.2024.

Научная статья

УДК 726.825

EDN GYJNVW

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0635-4-73-82>

**Стальные столбчатые надгробия
на кладбищах города Благовещенска Амурской области**

Алексей Валерьевич Ижендеев, кандидат технических наук, доцент
Дальневосточный государственный аграрный университет
Амурская область, Благовещенск, Россия
alex_izhendeev@mail.ru

Аннотация. Объект исследования – стальные столбчатые надгробия, размещенные в XX веке на кладбищах города Благовещенска Амурской области. Такое надгробие может быть листовой или решетчатой конструкции. Приводятся рисунки и описания этих вариантов надгробий.

Ключевые слова: мемориальное сооружение, стальное надгробие, металлическая конструкция, архитектура, обследование конструкции

Для цитирования: Ижендеев А. В. Стальные столбчатые надгробия на кладбищах города Благовещенска Амурской области // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 18–19 апреля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 73–82.

Original article

**Steel columnar tombstones
in the cemeteries of the city of Blagoveshchensk, Amur region**

Alexey V. Izhendeev, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia
alex_izhendeev@mail.ru

Abstract. The object of the study is steel columnar tombstones placed in the cemeteries of the city of Blagoveshchensk in the Amur region in the XX century. Such a tombstone can be of sheet or lattice construction. Drawings and descriptions of these variants of tombstones are provided.

Keywords: memorial structure, steel tombstone, metal structure, architecture, construction survey

For citation: Izhendeev A. V. Steel columnar tombstones in the cemeteries of

the city of Blagoveshchensk, Amur region. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (Blagoveshchensk, 18–19 aprelya 2024 g.)* (PP. 73–82), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

В данной статье приведены результаты исследования стальных столбчатых надгробий, размещенных в XX веке на кладбищах города Благовещенска Амурской области. Исследование проводилось в период 2021–2024 гг.

Цель исследования – выявление характерных свойств таких надгробий. Для достижения поставленной цели необходимо выявить наличие или отсутствие составных частей изучаемых надгробий, формы этих частей; закономерности в формообразовании надгробий; типичные дефекты и повреждения надгробий.

Надгробия с течением времени могут получать повреждения от падений стволов и ветвей деревьев, подвергаться коррозии и утрачиваться. Проводимое исследование актуально заблаговременным выявлением, фиксацией в графике и фотофиксацией, а также сохранением сведений о характерных свойствах стальных столбчатых надгробий, размещенных в XX веке на кладбищах города Благовещенска Амурской области, что способствует формированию исторической памяти. То есть исследование имеет не только научную, но и общественную значимость [1].

Надгробие относится к мемориальным сооружениям и помечает место захоронения, являясь наземным знаком над погребением [2].

Металлические надгробия стали устанавливать в Европе как минимум с XIX века; можно наблюдать металлические скульптуры и рельефные плиты той поры [3].

В XIX веке металлические строения для кладбищ были уже достаточно распространены. Примеры таких строений приведены в архитектурной энциклопедии [4, С. 435, 438].

Массово металлические надгробия устанавливались в XX веке. С их образцами можно ознакомиться по ранее опубликованным работам автора [5, 6]. Массовость обуславливалась ставшей широкодоступной сваркой. Сварные соединения проще и менее трудоемки по сравнению с заклепочными и соединениями при помощиковки.

В данной работе рассматриваются стальные надгробия столбчатой формы, изначально восходящей к такому мегалитическому сооружению, как менгир. Функции менгиров ранее могли выполнять деревянные столбы, которые не сохранились.

Основными частями выявленных столбчатых надгробий в общем случае являются четырехгранный столб, база (подножие) и навершие. Эти части показаны на рисунке 1 (на этом и последующих рисунках условное обозначение Ур. з. – уровень земли).

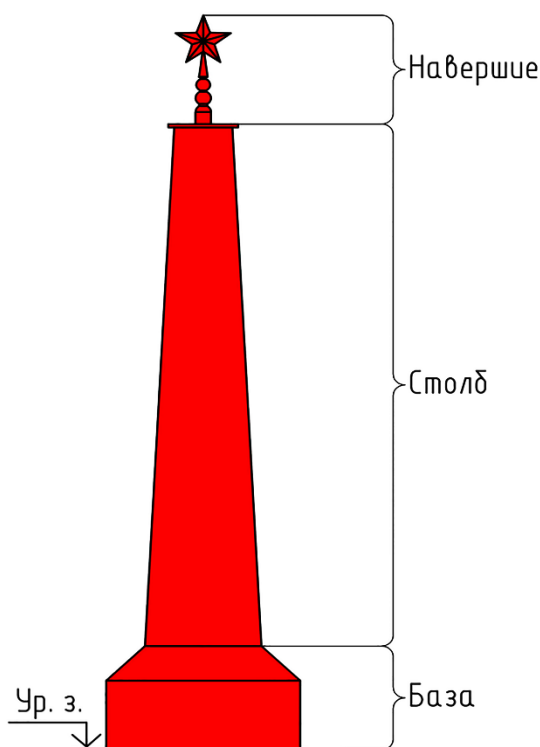


Рисунок 1 – Части стального столбчатого надгробия

У надгробия может отсутствовать база или навершие, а также и то, и другое (рис. 2).

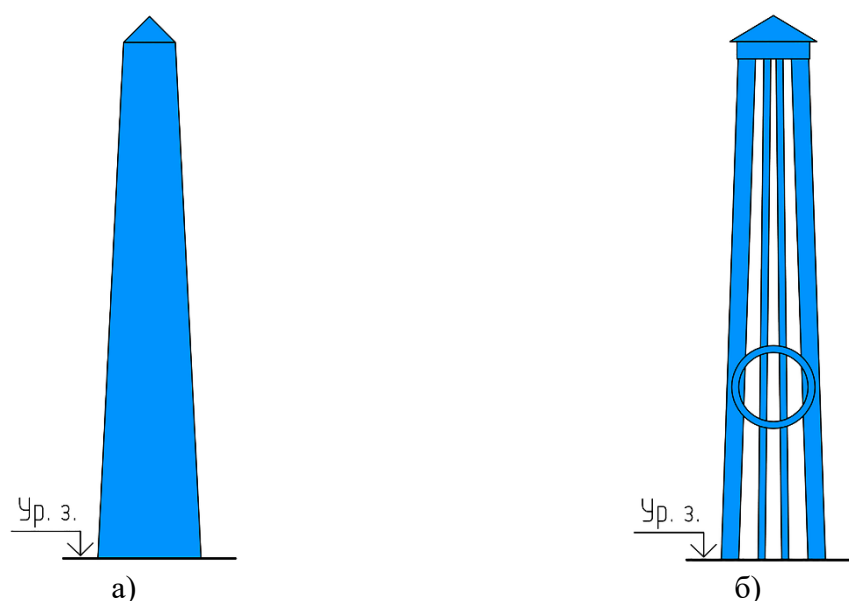


Рисунок 2 – Листовое и решетчатое надгробия без наверший и баз

Сверху столб ограничен горизонтальной гранью (рис. 3, а, б) или наклонными гранями пирамидиона (рис. 3, в, г). В первом случае иногда имеется свес горизонтальной грани (рис. 3, б), а во втором – горизонтальный выступ в уровне основания пирамидиона (рис. 3, г), что напоминает карниз здания.

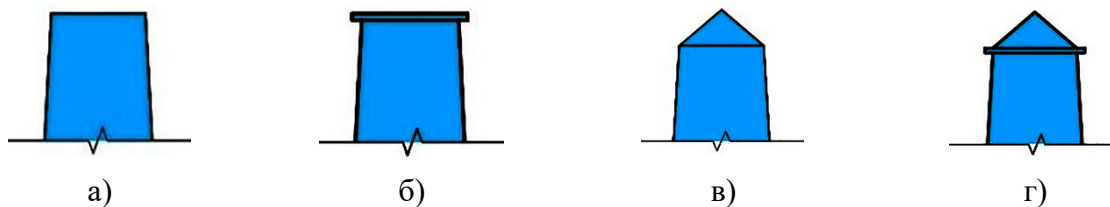


Рисунок 3 – Верхние грани столба

Стальное столбчатое надгробие может быть, во-первых, листовой конструкции (рис. 1; 2, а), состоящей в основном из металлических листов; во-вторых, решетчатой конструкции (рис. 2, б), чей столб имеет сквозное сечение и ограничен боковыми гранями-решетками из стальных стержней, соединенных сваркой.

У выявленных листовых столбчатых надгробий столб сужается кверху (рис. 1; 2, а), то есть такие надгробия являются обелисками, восходящими к

древнеегипетской архитектуре. Классический обелиск оканчивается пирамидионом, но у большинства исследованных надгробий его нет, возможно, из-за сложности изготовления.

У решетчатых надгробий столб тоже почти всегда сужается кверху (рис. 2, б; 4, а, б), но иногда боковые грани столба являются вертикальными: либо все грани (рис. 4, в), либо одна из них (рис. 5).

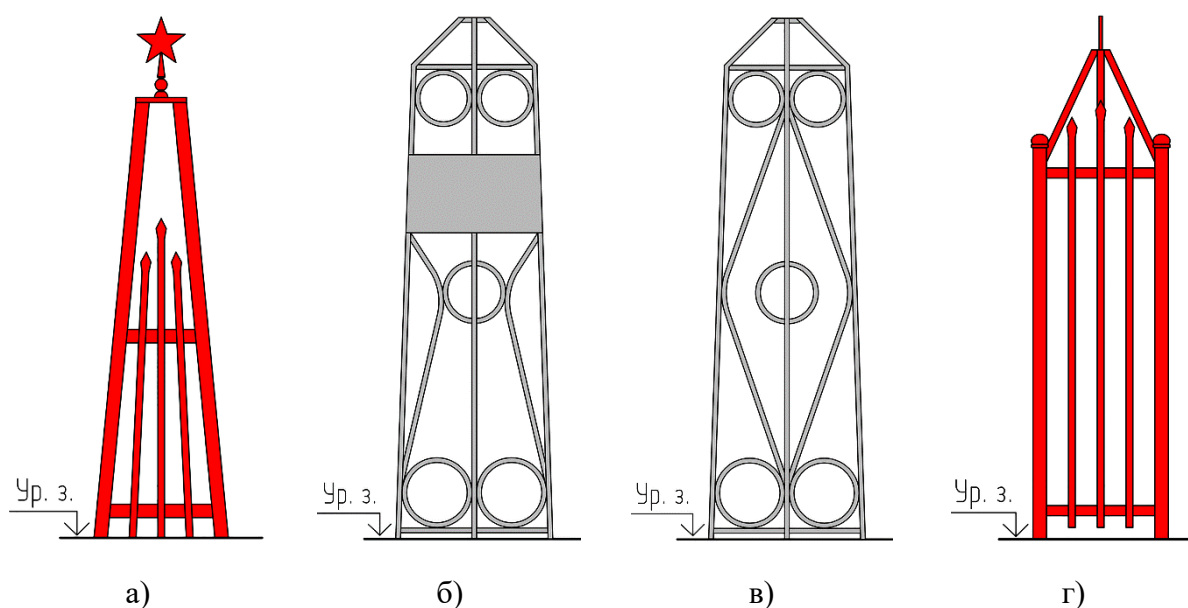


Рисунок 4 – Решетчатые надгробия с наклонными и вертикальными гранями столба

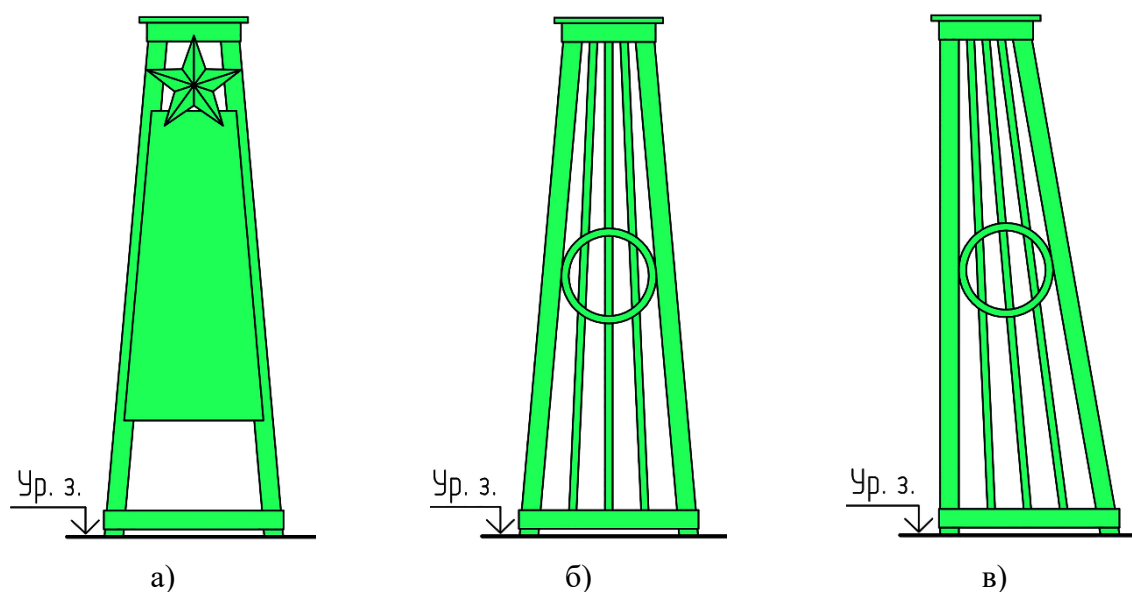


Рисунок 5 – Решетчатое надгробие с одной вертикальной гранью столба

Решетчатые надгробия выглядят ажурными, но их доля среди общего количества надгробий невелика. Это можно объяснить тем, что вид таких надгробий в меньшей степени соответствует привычным для людей массивным памятникам прошлого.

База стального столбчатого надгробия состоит из одной, двух или трех ступеней. Каждая ступень имеет одну из двух форм: прямоугольный параллелепипед и усеченная пирамида с квадратными (прямоугольными) основаниями. Было выявлено девять типов баз (рис. 6; 7, а).

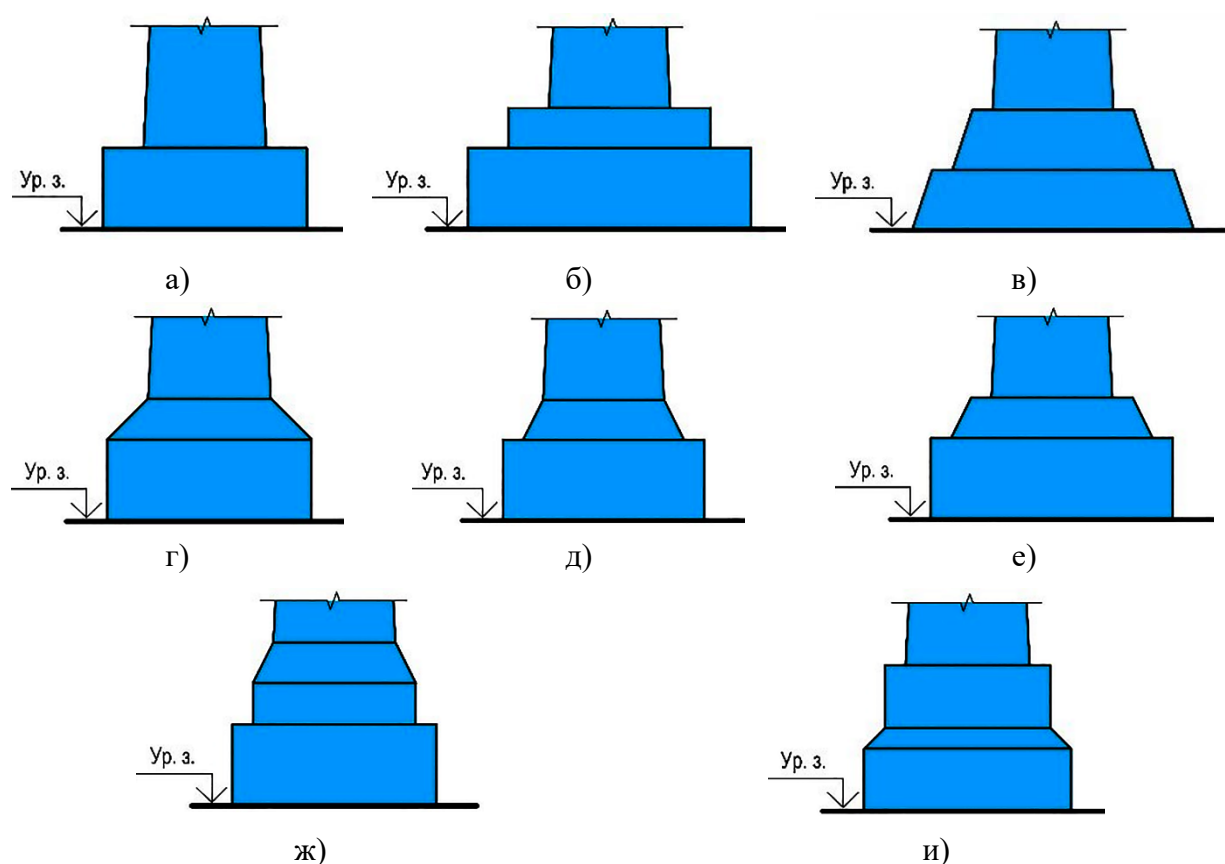


Рисунок 6 – Базы стальных столбчатых надгробий

У листовых столбчатых надгробий в большинстве случаев база имеется, что ассоциируется с основательностью и устойчивостью сооружения. Решетчатые же надгробия ассоциируются с ажурностью и легкостью, поэтому снабжаются базой реже (рис. 7).

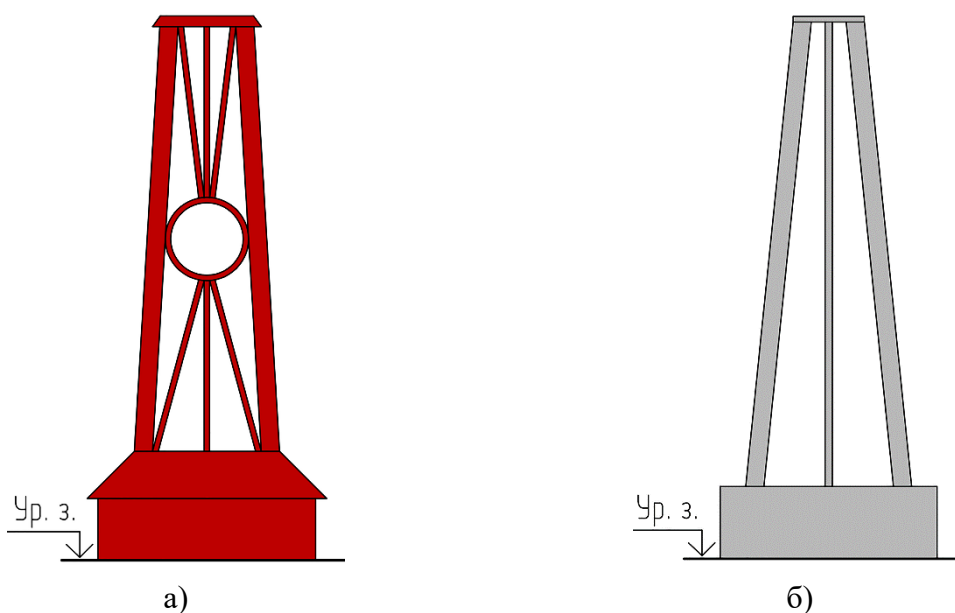


Рисунок 7 – Решетчатые надгробия с базами

Навершиями стальных столбчатых надгробий могут быть шпиль (рис. 8), пятиконечная звезда (рис. 9) и крест (рис. 10).

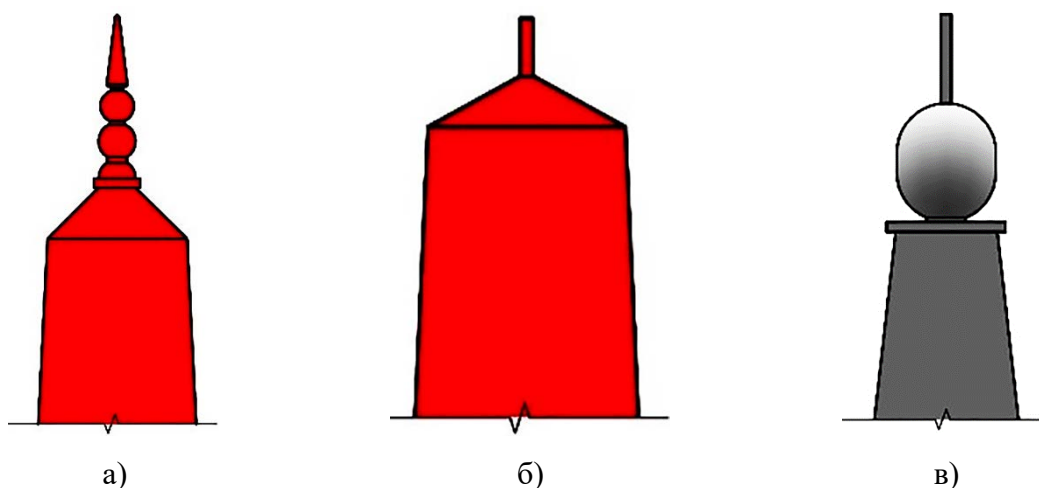


Рисунок 8 – Шпили на стальных столбчатых надгробиях

На выявленных решетчатых надгробиях навершия-креста обнаружено не было, что можно объяснить необычностью и модернизмом таких надгробий в противовес традиционному религиозному символу креста.

Те или иные символы могут располагаться и на фронтальной грани столбчатой части надгробия: чаще всего такими символами являются звезда и якорь,

но встречается крест, руль и другие [5].

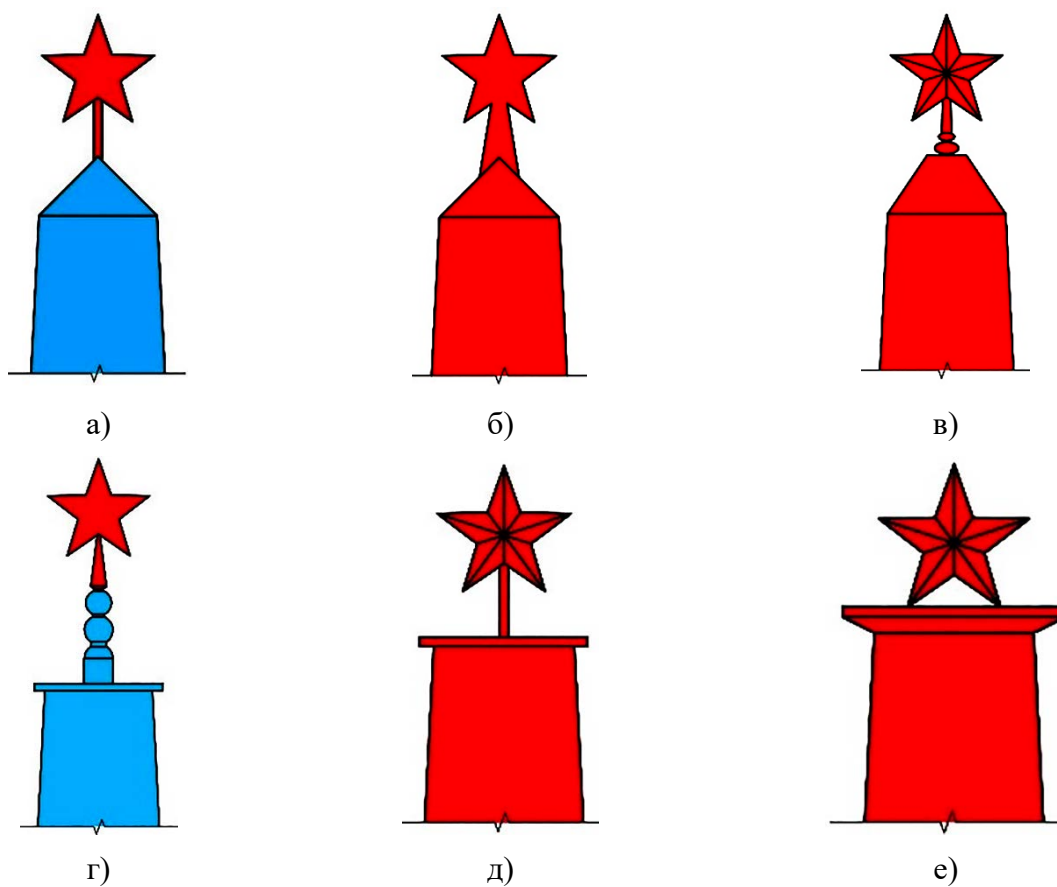


Рисунок 9 – Звезды на стальных столбчатых надгробиях

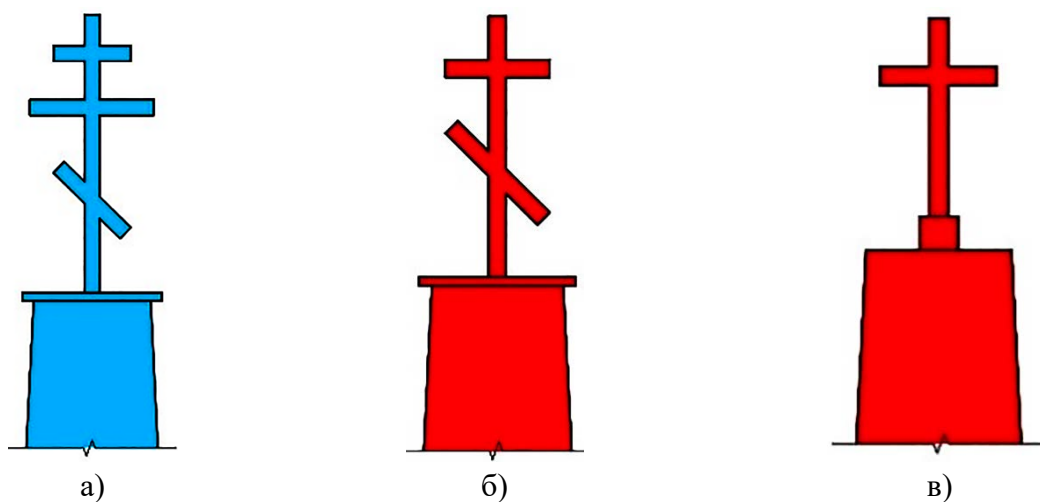


Рисунок 10 – Кресты на стальных столбчатых надгробиях

Многие стальные столбчатые надгробия имеют дефекты и повреждения:

разрушение антикоррозионного покрытия; коррозия стали; погнутости стальных листов, стержней, деталей; утрата деталей; крен надгробия.

Устранение дефектов и повреждений у необычных и некоторого количества типичных надгробий, обустройство и повышение доступности таких надгробий для людей с помощью дорожек и указателей позволит повысить интерес горожан и гостей города Благовещенска к культуре XX века.

Заключение. 1. Большинство стальных столбчатых надгробий являются листовыми конструкциями, а не решетчатыми. Это можно объяснить тем, что вид ажурных решетчатых надгробий в меньшей степени соответствует привычным для людей массивным памятникам прошлого.

2. У большинства стальных столбчатых надгробий столб сужается кверху, являясь обелиском, но иногда боковые грани решетчатого столба вертикальные.

3. Выявлено девять типов баз с 1–3 ступенями. Большинство листовых столбчатых надгробий имеют базу, что ассоциируется с основательностью и устойчивостью сооружения. Решетчатые же надгробия ассоциируются с ажурностью и легкостью, поэтому снабжаются базой реже.

4. Стальные столбчатые надгробия часто имеют навершия: шпиль, звезда и крест. На выявленных решетчатых надгробиях навершия-креста обнаружено не было, что можно объяснить необычностью и модернизмом таких надгробий в противовес традиционному религиозному символу креста.

5. На фронтальной грани стального столбчатого надгробия могут размещаться звезды, якоря, кресты, рули и другие символы.

6. Типичные дефекты и повреждения стальных столбчатых надгробий: разрушение антикоррозионного покрытия; коррозия стали; погнутости стальных листов, стержней, деталей; утрата деталей; крен надгробия.

Список источников

1. Токмаков В. С. Старые некрополи: постановка проблемы (на примере юга Дальнего Востока России) // Исторический бюллетень. 2024. Т. 7. № 1. С. 96–105.
2. Лопатин Н. В. Надгробие // Большая российская энциклопедия. Т. 21. М. : Большая российская энциклопедия, 2012. С. 675–677.
3. Надгробие // Православная энциклопедия. Т. 48. М. : Православная энциклопедия, 2017. С. 284–308.
4. Барановский Г. В. Архитектурная энциклопедия второй половины XIX века. Т. I. Архитектура исповеданий. СПб. : Редакция журнала «Строитель», 1902. 473 с.
5. Ижендеев А. В. Обелиски на кладбищах города Благовещенска Амурской области // Наукосфера. 2022. № 9–2. С. 1–7.
6. Ижендеев А. В. Стальные решетчатые надгробия на кладбищах города Благовещенска Амурской области // Наукосфера. 2023. № 9–1. С. 15–21.

References

1. Tokmakov V. S. Old necropolises: problem statement (using the example of the South of the Russian Far East). *Istoricheskii byulleten'*, 2024;7;1:96–105 (in Russ.).
2. Lopatin N. V. Tombstone. In.: *Bol'shaya rossiiskaya entsiklopediya. Tom 21*, Moscow, Bol'shaya rossiiskaya entsiklopediya, 2012, P. 675–677 (in Russ.).
3. Tombstone. In.: *Pravoslavnaya entsiklopediya. Tom 48*, Moscow, Pravoslavnaya entsiklopediya, 2017, P. 284–308 (in Russ.).
4. Baranovsky G. V. *The architectural encyclopedia of the second half of the XIX century. Volume I. The architecture of confessions*, Saint-Petersburg, Redaktsiya zhurnala "Stroitel", 1902, 473 p. (in Russ.).
5. Izhendeev A. V. Obelisks in the cemeteries of the city of Blagoveshchensk, Amur region. *Naukosfera*, 2022;9–2:1–7 (in Russ.).
6. Izhendeev A. V. Steel lattice tombstones in the cemeteries of the city of Blagoveshchensk, Amur region. *Naukosfera*, 2023;9–1:15–21 (in Russ.).

© Ижендеев А. В., 2024

Статья поступила в редакцию 25.02.2024; одобрена после рецензирования 17.04.2024; принята к публикации 07.06.2024.

The article was submitted 25.02.2024; approved after reviewing 17.04.2024; accepted for publication 07.06.2024.

Научная статья

УДК 624.15

EDN GTJFVO

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0635-4-83-88>

Фундамент памятного знака строителям космодрома «Восточный»

Алексей Валерьевич Ижендеев, кандидат технических наук, доцент

Дальневосточный государственный аграрный университет

Амурская область, Благовещенск, Россия

alex_izhendeev@mail.ru

Аннотация. Объектом исследования выступает фундамент памятного знака строителям космодрома «Восточный». Приводятся удельные объемы работ и расходы материалов на устройство данного фундамента. Предложены формулы для вычисления потребностей в бетоне и арматурной стали на устройство фундаментов под аналогичные памятники.

Ключевые слова: грунт, геология, искусственное основание, песчаная подушка, железобетонный фундамент

Для цитирования: Ижендеев А. В. Фундамент памятного знака строителям космодрома «Восточный» // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 18–19 апреля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 83–88.

Original article

The foundation of the memorial sign to the builders of the Vostochny cosmodrome

Alexey V. Izhendeev, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

alex_izhendeev@mail.ru

Abstract. The object of the study is the foundation of the memorial sign to the builders of the Vostochny cosmodrome. The specific volumes of work and the cost of materials for the construction of this foundation are given. Formulas for calculating the needs for concrete and reinforcing steel for the construction of foundations for similar monuments are proposed.

Keywords: soil, geology, artificial foundation, sand cushion, reinforced concrete foundation

For citation: Izhendeev A. V. The foundation of the memorial sign to the builders of the Vostochny cosmodrome. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (Blagoveshchensk, 18–19 aprelya 2024 g.)* (PP. 83–88), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

В данной статье объектом исследования является фундамент памятного знака строителям космодрома «Восточный». Этот знак расположен в городе Циолковске Амурской области.

Цель исследования – *определение удельных объемов работ и расходов материалов на устройство фундамента памятного знака строителям космодрома «Восточный», а также разработка формул для вычисления потребности в бетоне (арматурной стали) на устройство фундаментов под аналогичные памятники.*

Грунтом строительной площадки (в месте расположения памятного знака) является песок средней крупности, средней плотности, малой степени водонасыщения с включениями гальки 5–21 % со следующими нормативными характеристиками:

- 1) удельный вес $\gamma = 1,81 \text{ т/м}^3$;
- 2) модуль деформации $E = 19,44 \text{ МПа}$;
- 3) удельное сцепление $c = 10 \text{ кПа}$;
- 4) угол внутреннего трения $\varphi = 35^\circ$.

В верхних слоях имеются глинистые включения. Глубина расположения уровня подземных вод составляет 5 метров. Нормативная глубина сезонного промерзания грунта равна 2,8 метров.

Проектом предусмотрено устройство монолитного столбчатого фундамента мелкого заложения на искусственном основании. Ввиду наличия глинистых включений, в целях исключения возможного пучения грунтов, проектом предусмотрена замена грунтов основания отсыпкой из песка средней крупности с послойным уплотнением до степени уплотнения равной 0,95.



85

Расход материалов: бетон класса по прочности на сжатие В20, марки по морозостойкости F75, марки по водонепроницаемости W4 – 4,9 м³; бетон класса по прочности на сжатие В7,5 и марки по морозостойкости F75 – 0,8 м³; арматура класса по прочности на растяжение А400 (А-III) диаметром 12 мм – 55,14 кг, диаметром 14 мм – 33,0 кг; арматура класса по прочности на растяжение А240 (А-I) диаметром 8 мм – 13,27 кг; ПВХ мембрана – 19,1 м²; полотно нетканое иглопробивное «Геотекстиль» – 36,0 м².

Предлагается использовать эти данные для сопоставления с проектами фундаментов иных памятников. Для этого вычислим в расчете на 1 м³ бетона фундамента удельные показатели [1]: удельные объемы работ (табл. 1) и удельные расходы материалов (табл. 2).

Таблица 1 – Удельные объемы работ в расчете на 1 м³ бетона фундамента на искусственном основании

Наименование работ	Удельный объем работ
Разработка котлована, м ³	2,5
Обратная засыпка с послойным уплотнением, м ³	2,0
Устройство фундамента, м ³	1,0
Устройство бетонной подготовки, м ³	0,163
Обмазочная гидроизоляция боковых поверхностей, м ²	2,0
Укладка гидроизоляционных рулонных материалов, м ²	3,9

Таблица 2 – Удельные расходы материалов в расчете на 1 м³ бетона фундамента на искусственном основании

Наименование материала	Удельный расход материала
Бетон В20, F75, W4, м ³	1,0
Бетон В7,5; F75, м ³	0,163
Арматура А400, кг	18,0
Арматура А240, кг	2,7
ПВХ мембрана, м ²	3,9
Полотно нетканое иглопробивное «Геотекстиль», м ²	7,3

Для более точных расчетов, учитывающих иные инженерно-геологические условия и нагрузки, можно предложить математические модели, зависящие, например, от ширины подошвы фундамента.

Так, расход бетона (в нашем случае – класса В20) в кубических метрах на

устройство фундамента можно определить по формулам (1), (2), (3):

$$V_{\phi} = V_{\pi} + V_c, \quad (1)$$

$$V_{\pi} = h_{\pi} b^2, \quad (2)$$

$$V_c = (h_{\phi} - h_{\pi}) b_c^2 \quad (3)$$

где V_{π} – объем плитной части фундамента;

V_c – объем столбчатой части фундамента;

h_{π} – высота плитной части фундамента;

b – ширина подошвы фундамента;

h_{ϕ} – высота фундамента;

b_c – ширина столбчатой части фундамента.

Расход арматуры класса по прочности на растяжение А400 (А-III) диаметром 12 мм на устройство фундамента (в килограммах) рекомендуется рассчитывать по формуле (4):

$$m_{12-A400} = 55,14 \frac{b^2}{2,6^2} = 8,16b^2 \quad (1)$$

Очевидно, что эта формула не точная, а приближенная, так как не учитывает изменение изгибающего момента в плитной части фундамента при изменении размеров подошвы фундамента и пассивного давления грунта на подошву. Предлагается использовать формулу (4) для приближенного вычисления потребности в арматуре при предварительном сравнении различных вариантов фундаментов. Расход остальной арматуры не зависит от ширины подошвы фундамента и в этом смысле является постоянным.

Заключение. 1. *Определены удельные объемы работ и расходы материалов на устройство фундамента памятного знака строителям космодрома «Восточный».*

2. *Предложены формулы для вычисления потребностей в бетоне и арматурной стали на устройство фундаментов под аналогичные памятники.*

Полученные результаты могут использоваться для предварительных проработок фундаментов под памятники.

Список источников

1. Ижендеев А. В. Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности : учебное пособие. Благовещенск : Амурский государственный университет, 2009. 120 с.

References

1. Izhendeev A. V. *Comprehensive economic analysis of economic activity: uchebnoe posobie*, Blagoveshchensk, Amurskii gosudarstvennyi universitet, 2009, 120 p. (in Russ.).

© Ижендеев А. В., 2024

Статья поступила в редакцию 24.02.2024; одобрена после рецензирования 17.04.2024; принята к публикации 07.06.2024.

The article was submitted 24.02.2024; approved after reviewing 17.04.2024; accepted for publication 07.06.2024.

Научная статья

УДК 528.441.21

EDN GUXQRJ

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0635-4-89-95>

**Оценка точности геодезических измерений при проектировании
сооружения инженерной защиты от паводковых вод**

Юлия Иннокентьевна Колотова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Дальневосточный государственный аграрный университет
Амурская область, Благовещенск, Россия, kolotova.yuliya@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается оценка точности геодезических измерений при проектировании инженерной защиты от паводковых вод на примере некоторых сельских населенных пунктов Амурской области. Разработан алгоритм проведения топографо-геодезической съемки с целью получения топографического плана ранее неизученной территории, подверженной затоплениям при разливе реки. Проведенные геодезические изыскания позволили с высокой точностью построить 3D-модель местности, используемую в качестве подложки для проектирования инженерного сооружения.

Ключевые слова: геодезия, геодезические изыскания, сооружения инженерной защиты, топографический план, 3D-модель местности

Для цитирования: Колотова Ю. И. Оценка точности геодезических измерений при проектировании сооружения инженерной защиты от паводковых вод // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 18–19 апреля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 89–95.

Original article

**Assessment of the accuracy of geodetic measurements
in the design of engineering flood protection structures**

Yulia I. Kolotova, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia
kolotova.yuliya@mail.ru

Abstract. The article considers the assessment of the accuracy of geodetic measurements in the design of engineering flood protection on the example of some rural settlements of the Amur region. An algorithm for conducting topographic and geodetic surveys has been developed in order to obtain a topographic plan of a previously unexplored territory prone to flooding during a river flood. The geodetic

surveys carried out made it possible to build a 3D model of the area with high accuracy, used as a substrate for the design of an engineering structure.

Keywords: geodesy, geodetic surveys, engineering protection structures, topographic plan, 3D model of the area

For citation: Kolotova Yu. I. Assessment of the accuracy of geodetic measurements in the design of engineering flood protection structures. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (Blagoveshchensk, 18–19 aprelya 2024 g.)* (PP. 89–95), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

Климат Амурской области резко континентальный. Характерны холодная зима и жаркое лето, летний максимум осадков, что обусловлено муссономностью климата. В этой связи достаточно часто возникает разлив рек и, как результат, подтопление ближайших населенных пунктов.

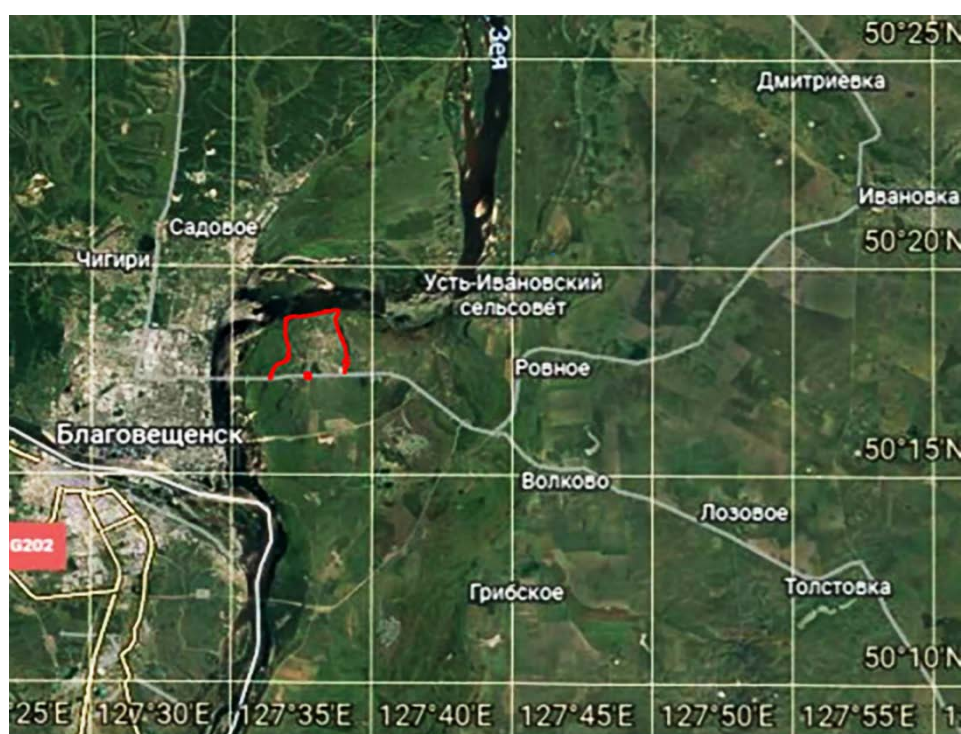
Целью исследований является получение инженерно-геодезической информации и оценка ее точности, достаточной для разработки проектной документации для строительства сооружений инженерной защиты от паводковых вод на примере сел Усть-Ивановка, Владимировка, Гродеково Благовещенского района Амурской области.

Задачи геодезических изысканий обуславливаются целью и состоят в выполнении следующих видов работ:

- 1) сбор и анализ материалов топографо-геодезической и картографической изученности территории при проектировании нового строительства;
- 2) закладка геодезических пунктов сети сгущения;
- 3) оценка точности измерений углов и линий;
- 4) топографическая съемка;
- 5) создание 3D-плана территории под строительство сооружений защиты населенных пунктов.

Объектом является территория под строительство сооружений инженерной защиты от паводковых вод населенных пунктов: Усть-Ивановка, Влади-

мировка и Гродеково Благовещенского района. Сооружения относятся к непроизводственным защитным гидротехническим сооружениям. Дамбы обвалования с. Владимировка располагаются вдоль береговой линии реки Зея, а также в пойменной части, замыкая защитный контур на незатопляемые отметки, примыкая к насыпи федеральной трассы Р297 «Амур». Общая протяженность сооружений инженерной защиты с. Владимировка – 8,6 км. Территория съемки составила 85,5 га (рис. 1).



 – контур трассы защитного гидротехнического сооружения

**Рисунок 1 – План с расположением
защитного гидротехнического сооружения**

Площадь проводимых изысканий обеспечена топографическими картами масштабов 1:25 000 М-52-64-А-а, М52-64-А-б. Материалов ранее выполняемых топографо-геодезических работ на данном участке нет. Топографические материалы, имеющиеся на данную территорию, представлены планами крупного масштаба и устарели. Допускается возможность их использования только

при рекогносцировке на местности. Координаты и высоты пунктов предоставлены в качестве исходных в системе координат МСК-28 и Балтийской системе высот 1977 года.

Планово-высотное съемочное обоснование на участке работ представляет собой систему из пунктов и линий, полученных путем проведения спутниковых наблюдений. Использовались спутниковые геодезические приемники марок Trimble R-6, Trimble R-8 III, Trimble GeoXR, PrinCe i50. В качестве исходных пунктов, от которых развивается съемочное обоснование, приняты пункты геодезической основы, ближайшие к объекту и за его пределами: не менее 4 пунктов с известными плановыми координатами и не менее 5 пунктов с известными высотами, так, чтобы обеспечить приведение съемочного обоснования в систему координат и высот пунктов геодезической основы.

Первым фактором для оценки точности геодезических измерений станет выбор методики проведения геодезической съемки ГНСС-приемниками [1, 2]. Для проведения работ по образованию пунктов опорной межевой сети выбрали быстрый статический метод спутниковых определений. Он позволяет производить определение плановых координат пунктов и их высоты с достаточной точностью и высокой оперативностью для большей части масштабного ряда и высот сечения рельефа местности. Характеристики точности измерений спутниковыми приемниками геодезического класса приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики точности измерений

Название характеристики	Значения
Маска по углу возвышения	$\geq 15^\circ$
Маска PDOP	≥ 4
Маска по отношению сигнал/шум	≥ 6
Тип решения	L1 и L2

Время наблюдений на пунктах составляло от одного до полутора часов, интервал эпох – 5 секунд. Обработка результатов наблюдений выполнялась в программном обеспечении Trimble Business Center. Абсолютно все решения

являются фиксированными.

Для обеспечения топографической съемки площадки изысканий была создана геодезическая сеть сгущения с использованием ГНСС в режиме статики и RTK (кинематики в реальном времени), состоящая из 26 точек долговременного закрепления. Топографическая съемка выполнена в режиме кинематики в реальном времени от постоянной действующей базовой станции Благовещенск (BLGV), координаты которой определены от пунктов государственной геодезической сети спутниковыми геодезическими приемниками.

Съемочная геодезическая сеть создана с обеспечением возможности ее последующего использования в качестве геодезической разбивочной основы для строительства. Конструкция и тип геодезических пунктов представлены на рисунке 2. Геодезический пункт состоит из металлической трубки на бетоне глубиной 0,8 м. Закрепленные на местности знаки могут служить для дальнейшего развития сети сгущения.

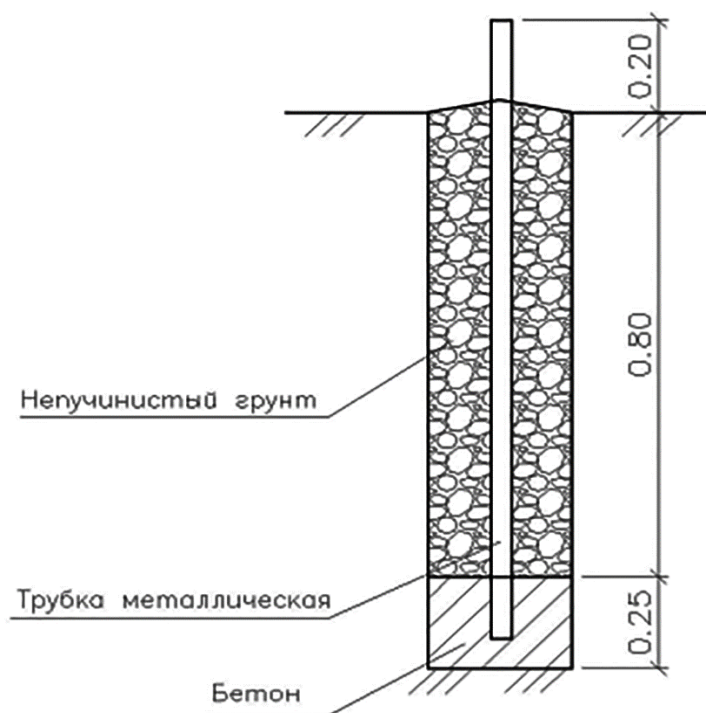


Рисунок 2 – Схема заложения долговременного пункта геодезической сети

Другим фактором оценки точности является средняя квадратическая ошибка в плане, по высоте и трехмерная, подсчитанные по внутренней сходимости (табл. 2).

Таблица 2 – Значения невязок между GPS и известными координатами

						В метрах
Наименование невязки	Номера точек съёмочного обоснования					Среднее
	1	2	3	4	5	
В плане	0,018	0,009	0,014	0,008	0,009	0,012
По высоте	−0,006	−0,018	−0,020	0,011	−0,015	0,014
Трёхмерная	0.007	0.005	0.008	0.013	0.009	0.006

Средняя квадратическая ошибка в определении координат точек сети сгущения относительно пунктов опорной геодезической сети не превышает 0,006 м при масштабе топографической съёмки 1:500. Величины средних погрешностей в положении на планах предметов и контуров местности относительно ближайших точек съёмочного обоснования в среднем составили 0,012 м; величины средних погрешностей съёмки рельефа не превышают одной трети от принятой высоты сечения рельефа (0,014 м). Оценка точности плановых и высотных точек, закрепленных на местности, относительно пунктов опорной межевой сети по результатам уравнивания, не превышает допустимых значений, приведенных в своде правил СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства» [3].

Таким образом, построенная 3D-модель местности по результатам топографической съёмки может быть использована не только для строительства сооружений инженерной защиты, но и для последующего сгущения сети.

Список источников

1. Нетребина Ю. С., Агеева А. С., Зимина Д. А. Оценка качества измерений при подготовке межевого плана // Природообустройство и природопользование геоландшафтов. 2022. № 2. С. 36–41.
2. Купреева Е. Н., Колевинская В. П., Морозова А. А. Инженерно-геодезические изыскания и методы геодезических съёмок с применением GNSS-технологий // Академический журнал Западной Сибири. 2019. Т. 15. № 1 (78). С. 4–7.

3. СП 47.13330.2016. Инженерные изыскания для строительства // Техэксперт. URL: <https://docs.cntd.ru/document/456045544> (дата обращения: 06.03.2024).

References

1. Ntrebina Yu. S., Ageeva A. S., Zimina D. A. Assessment of measurement quality in the preparation of a boundary plan. *Prirodoobustroistvo i prirodopol'zovanie geolandshaftov*, 2022;2:36–41 (in Russ.).

2. Kupreeva E. N., Klevinskaya V. P., Morozova A. A. Engineering and geodetic surveys and methods of geodetic surveys using GNSS technologies. *Akademicheskii zhurnal Zapadnoi Sibiri*, 2019;15;1(78):4–7 (in Russ.).

3. Engineering surveys for construction. (2016) *SP 47.13330.2016 docs.cntd.ru* Retrieved from <https://docs.cntd.ru/document/456045544> (Accessed 06 March 2024) (in Russ.).

© Колотова Ю. И., 2024

Статья поступила в редакцию 30.03.2024; одобрена после рецензирования 18.04.2024; принята к публикации 07.06.2024.

The article was submitted 30.03.2024; approved after reviewing 18.04.2024; accepted for publication 07.06.2024.

Научная статья

УДК 691

EDN FDOQRW

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0635-4-96-100>

**Новый взгляд на строительные материалы для кровельных работ
в промышленных зданиях в условиях Дальнего Востока**

Александра Александровна Кравцова¹, кандидат сельскохозяйственных наук
Наталья Сергеевна Шелковкина², кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
^{1, 2} Дальневосточный государственный аграрный университет

Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ kondrashova1976@mail.ru, ² shns@mail.ru

Аннотация. В статье приведены современные строительные материалы, применяемые для устройства кровли в зданиях промышленного назначения. Отмечены их функциональные особенности в зависимости от климатических условий Дальнего Востока.

Ключевые слова: строительство, кровля, крыша, кровельные материалы, кровельные работы

Для цитирования: Кравцова А. А., Шелковкина Н. С. Новый взгляд на строительные материалы для кровельных работ в промышленных зданиях в условиях Дальнего Востока // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 18–19 апреля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 96–100.

Original article

**A new look at building materials
for roofing in industrial buildings in the Far East**

Alexandra A. Kravtsova¹, Candidate of Agricultural Sciences

Natalya S. Shelkovkina², Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

^{1, 2} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ kondrashova1976@mail.ru, ² shns@mail.ru

Abstract. The article presents modern building materials used for roofing in industrial buildings. Their functional features are noted depending on the climatic conditions of the Far East.

Keywords: construction, roofing, roof, roofing materials, roofing works

For citation: Kravtsova A. A., Shelkovkina N. S. A new look at building materials for roofing in industrial buildings in the Far East. Proceedings from Agro-

industrial complex: problems and prospects of development: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (Blagoveshchensk, 18–19 aprelya 2024 g.)* (PP. 96–100), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

Наиболее стойкой к различного рода негативным атмосферным воздействиям в строящемся здании является кровля. Именно по этой причине непосредственно сама конструкция кровли и строительные материалы к ней подбираются довольно тщательно, с учетом множества различных факторов.

Целью исследования явилось изучение и сравнение современных материалов для устройства кровли при строительстве промышленных зданий в сложных климатических условиях Дальневосточного региона. Поставлены следующие задачи: рассмотреть современные строительные материалы для различных видов кровли промышленных зданий, обосновать выбор подобранных материалов.

Нами применялся свод правил СП 17.13330.2017 «Кровли», ориентированный на проектирование кровель из мастичных материалов, рулонных, а также из асбестоцементных волнистых листов. Также нами взяты во внимание другие сведения, ориентированные на выполнение кровельных работ. Данную информацию с учетом качества проведения (выполнения) кровельных работ учитывали на основании методического документа МДС 12–33.2007 «Кровельные работы» [1, 2].

Скорость возведения промышленных зданий в настоящее время во многом зависит от принятых материалов [3]. Кровельные материалы, которые представлены в настоящее время на строительном рынке, можно назвать композитными, потому как в своей основе они составляют сырьевую смесь, хотя их классификация идет по основному компоненту в составе.

Один из популярных и современных видов покрытий кровли – мягкая кровля. Строительный рынок представлен такими видами мягкой кровли: из рулонных материалов, из бесшовных материалов, из полимерных кровельных

мембран. Этот вид кровли чаще всего применяется для плоских крыш (рис. 1).



Рисунок 1 – Мягкая рулонная кровля

Способ кладки мягкой кровли представлен двумя видами – наклеиваемые и наплавливаемые материалы. Мастики же для мягкой кровли выражены следующими видами: однокомпонентные и двухкомпонентные. Совсем недавно появились инновационные материалы, которые выступают намного практичнее тех материалов, что использовались ранее (резинобитумные и материалы на основе стеклохолста в виде рулонов).

Большим и значимым внедрением в создании мягкой кровли стали материалы на основе полимерно-битумных соединений. Такой материал долговечен, так как не гниет, не окисляется и химически стабилен.

В качестве кровельного материала используют металлочерепицу. Хотя она появилась в середине 1990-х гг., но ее форма изменялась. Современная кровля из металлочерепицы относительно легка, прочна, имеет множество оттенков цветовой гаммы. Толщина листового металла составляет 0,4–0,5 мм. Листы защищены от коррозии с обеих сторон (рис. 2).

Очевидно более часто применяемый материал в современной кровле – профнастил, который выполнен из оцинкованного стального листа с толщиной 0,4–1,2 мм (рис. 3).

Профнастил представлен обширной цветовой палитрой – около 20 различных цветов и оттенков. Средний срок его службы составляет 30 лет, что

достигается специальным антикоррозийным покрытием.



Рисунок 2 – Кровля из металлочерепицы



Рисунок 3 – Кровля из профнастила

На основе проведенного исследования необходимо отметить, что выбор материала для кровли промышленных зданий в условиях Дальнего Востока зависит от назначения здания, его архитектурной формы и района строительства. Нередко на выбор вида кровли оказывает влияние и экономическая сторона вопроса. Кроме того, необходимо учитывать выполнение установленных нормативов качества природной среды в строительстве [4].

Список источников

1. СП 17.13330.2017. Кровли // Министерство строительства РФ. URL: <https://minstroyrf.gov.ru/docs/14846/> (дата обращения: 26.03.2024).
2. МДС 12–33.2007. Кровельные работы // Техэксперт. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200051328> (дата обращения: 25.03.2024).
3. Кравцова А. А. Строительные материалы и технологии. Новая ветвь в современном строительстве // Строительство и природообустройство: наука, образование и практика : материалы всерос. конф. с междунар. участием. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2021.

С. 42–47.

4. Шелковкина Н. С., Гребенщикова Е. А., Горбачева Н. А. Влияние строительных работ на окружающую среду // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы всерос. науч.-практ. конф. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2022. С. 404–410.

References

1. Roofs. (2017) *SP 17.13330.2017* *Minstroyrf.gov.ru* Retrieved from <https://minstroyrf.gov.ru/docs/14846/> (Accessed 26 March 2024) (in Russ.).

2. Roofing works. (2007) *MDS 12–33.2007 docs.cntd.ru* Retrieved from <https://docs.cntd.ru/document/1200051328> (Accessed 25 March 2024) (in Russ.).

3. Kravtsova A. A. Building materials and technologies. A new branch in modern construction. Proceedings from Construction and environmental management: science, education and practice: *Vserossiiskaya konferentsiya s mezhdunarodnym uchastiem*. (PP. 42–47), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2021 (in Russ.).

4. Shelkovkina N. S., Grebenshchikova E. A., Gorbacheva N. A. The impact of construction work on the environment. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Vserossiiskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya* (PP. 404–410), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2022 (in Russ.).

© Кравцова А. А., Шелковкина Н. С., 2024

Статья поступила в редакцию 27.03.2024; одобрена после рецензирования 16.05.2024; принята к публикации 07.06.2024.

The article was submitted 27.03.2024; approved after reviewing 16.05.2024; accepted for publication 07.06.2024.

Научная статья

УДК 528.7:63

EDN EGAYSH

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0635-4-101-108>

**Практическое использование индекса NDVI
для оценки состояния посевов и прогноза урожайности
сельскохозяйственных культур в Амурской области**

Людмила Анатольевна Лапшакова¹, кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент

Владислав Игоревич Яковлев², студент магистратуры

^{1, 2} Дальневосточный государственный аграрный университет

Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ lapshakova_lyadmila@mail.ru, ² cemkimay@gmail.com

Аннотация. Индекс NDVI используется для измерения плотности растительности и ее состояния на основе данных дистанционного зондирования Земли. Рассматриваются практические примеры использования индекса NDVI для контроля над состоянием посевов и прогнозирования урожайности различных сельскохозяйственных культур в Амурской области. Также обсуждаются преимущества и ограничения применения данного метода в условиях региона.

Ключевые слова: индексы NDVI, точное землепользование, землеустройство, анализ, мониторинг, прогноз

Для цитирования: Лапшакова Л. А., Яковлев В. И. Практическое использование индекса NDVI для оценки состояния посевов и прогноза урожайности сельскохозяйственных культур в Амурской области // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 18–19 апреля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 101–108.

Original article

**Practical use of the NDVI index to assess
the state of crops and forecast crop yields in the Amur region**

Lyudmila A. Lapshakova¹, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Vladislav I. Yakovlev², Master's Degree Student

^{1, 2} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ lapshakova_lyadmila@mail.ru, ² cemkimay@gmail.com

Abstract. The NDVI index is used to measure vegetation density and its condition based on Earth remote sensing data. Practical examples of using the NDVI index to control the state of crops and forecast the yield of various crops in the Amur region are considered. The advantages and limitations of using this method in the conditions of the region are also discussed.

Keywords: NDVI indices, precise land use, land management, analysis, monitoring, forecast

For citation: Lapshakova L. A., Yakovlev V. I. Practical use of the NDVI index to assess the state of crops and forecast crop yields in the Amur region. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (Blagoveshchensk, 18–19 aprelya 2024 g.)* (PP. 101–108), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

Индекс NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) является одним из наиболее эффективных инструментов для оценки состояния растительности и прогнозирования урожайности сельскохозяйственных культур. Этот индекс широко применяется в сельском хозяйстве для контроля над состоянием посевов и оптимизации сельскохозяйственных операций [1].

Амурская область является одним из крупнейших регионов России, специализирующихся на выращивании зерновых и зернобобовых культур. Однако, климатические условия этого региона характеризуются значительной неустойчивостью, что может негативно сказаться на урожайности. Поэтому использование современных методов мониторинга состояния посевов становится особенно актуальным.

На данный момент существует несколько вариантов, откуда мы можем получить готовые мультиспектральные снимки.

Первым и самым доступным вариантом будет являться использование спутниковых данных. Существуют различные спутники (Landsat, Sentinel-2 и MODIS), которые предоставляют такие данные. Эти данные можно скачать бесплатно через Интернет и затем преобразовать в индексы NDVI с помощью специального программного обеспечения.

Вторым вариантом получения снимков будет обращение к коммерческим

поставщикам данных. Компании, которые занимаются съемкой полей и имеют необходимое оборудование, могут предоставить мультиспектральные снимки высокого разрешения, которые уже преобразуют в готовые карты с индексами NDVI. Метод затратный, но мы получаем на руки более качественные данные.

Третьим вариантом выступает уже непосредственно личное использование беспилотных летательных аппаратов. Современные дроны оснащены мультиспектральными камерами, которые позволяют осуществлять снимки с индексами NDVI прямо на месте. С их помощью получают более детальные данные, чем с помощью спутников и открывается возможность проводить мониторинг посевов на регулярной основе. К этому варианту стоит стремиться, так как с ним можно наиболее продуктивно работать и иметь наилучшую базу данных.

В Амурской области использование индексов NDVI еще не получило широкого распространения. Это может быть связано с недостатком знаний и опыта использования. Наблюдается очень медленное знакомство товаропроизводителей с возможностью применения мультиспектральных снимков. Ощущается дефицит специалистов в этой сфере.

Однако с развитием технологий и увеличением доступности данных использование индексов NDVI может стать более популярным и доступным в сельском хозяйстве региона [2].

Для первого знакомства и последующей работы с индексами NDVI отлично подойдет приложение OneSoil. Приложение обладает довольно дружелюбным и интуитивно понятным интерфейсом. Есть возможность его использования как с помощью компьютера, так и со смартфона. Рассмотрим применение программного обеспечения на примере поля, расположенного в Ивановском районе (село Семиозерка).

Вверху рисунка 1 можно обратить внимание на дату, по которой следует выбирать и смотреть за динамикой изменения индексов NDVI на полях. В

верхнем левом углу поле может быть выделено серым цветом – это обозначаются облака. Отсюда вытекает одна из возможных проблем: в момент съемки со спутника может оказаться большая облачность и все поле будет покрыто облаками, из-за этого мы не сможем получить необходимую нам информацию по индексам.



Рисунок 1 – Поле в просмотре NDVI индексов

При наведении на участок поля мы можем наблюдать значение индекса NDVI в установленную дату. На данном рисунке поле недавно засеяно соей и имеет низкий коэффициент. Важно обратить внимание, что для каждой культуры в различном периоде характерен свой индекс.

На рисунке 2 наблюдается кардинальное изменение индекса. Значение 0,84 на темно-зеленом фоне может говорить о густой, хорошей растительности; на участки с оставшимся желтым цветом стоит обратить внимание и в зависимости от проблемы провести соответствующие мероприятия, например, дополнительную обработку против сорняков.

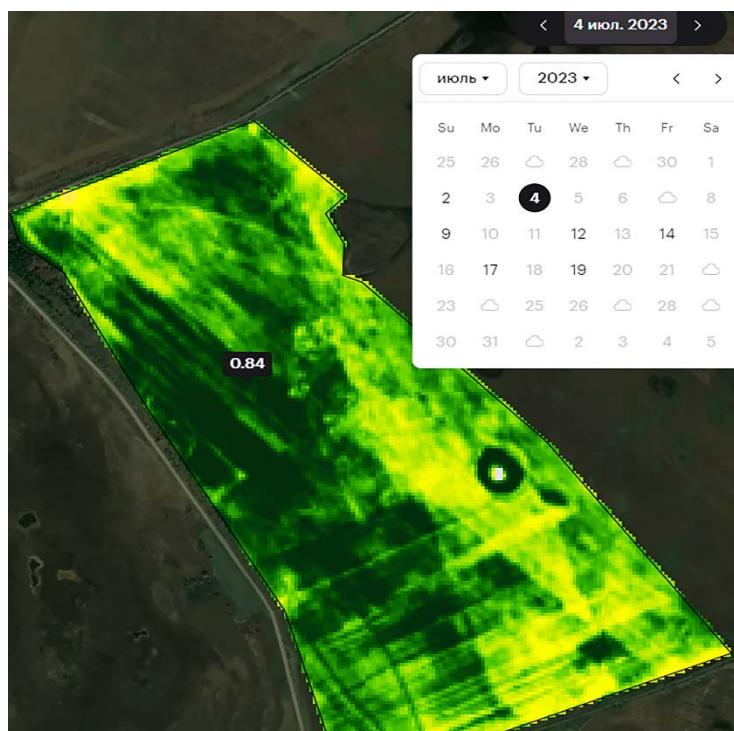


Рисунок 2 – Активный рост культуры и изменение индекса

На рисунке 3 наблюдается отличный показатель NDVI для активной фазы роста по всему полю. Более светлые участки, на которых индекс будет меньше, показывают лиманы. Можно уверенно сказать, что в данный момент поле не нуждается в каком-либо дополнительном вмешательстве.

Индекс рассчитывается на базе регулярно обновляемых снимков и показывается как отдельный подраздел данных. Фотографии делаются с периодичностью от 3 до 5 дней. Также, если на эти дни выпадает неблагоприятная погода, к примеру облачность, мы можем не получить результат вовсе.

На рисунке 4 соя представлена в фазе полной спелости, готовая к уборке. Стоит обратить внимание, что индекс перешел от уровня 0,91 к значению 0,45.

Таким образом, вегетационный индекс NDVI изменяется весь сезон и его значения различны во время роста, цветения и созревания растений. В начале вегетационного сезона индекс нарастает, в момент цветения его рост останавливается. Затем по мере созревания растений NDVI снижается, также индекс будет различаться в зависимости от культур и сортов [3].

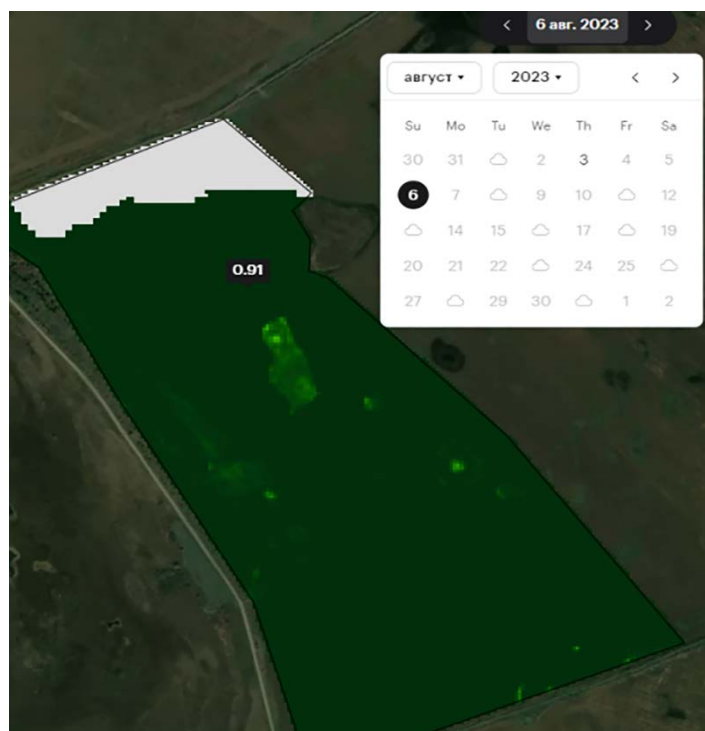


Рисунок 3 – Показатель индекса NDVI при хорошем росте культуры



Рисунок 4 – Соя в фазе полной спелости

Предоставленные данные мы можем использовать как контроль, при похожих условиях. Наблюдая в динамике за изменениями получаемых индексов NDVI, можно установить закономерность в прогнозе урожайности. Если будут

совпадать данные карт индексов NDVI за прошлый и последующий годы, можно с уверенностью сказать, что получится схожий результат по урожайности, с возможно небольшими отклонениями [4, 5].

Заключение. Таким образом, оценка с помощью карт индексов NDVI позволяет определить состояние растений сразу после прорастания или перезимовки. В середине сезона индекс даст представление о росте растений в активную фазу роста; в конце сезона можно будет определить, готова ли культура к сбору урожая.

Список источников

1. Фомин Д. С., Чашин А. Н. Вегетационный индекс NDVI в оценке зерновых культур опытных полей Пермского НИИ сельского хозяйства // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 4 (72). С. 39–42.
2. Яковлев В. И., Лапшакова Л. А. Точное земледелие в землеустройстве Амурской области // Современный взгляд на развитие АПК: актуальные вопросы, достижения и инновации : материалы всерос. (нац.) науч.-практ. конф. Нальчик : Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет, 2023. С. 159–161.
3. Саденова М. А., Храпов С. С., Бейсекенов Н. А. Математическое моделирование прогноза урожайности сельскохозяйственных культур на основе данных полевого мониторинга и дистанционного зондирования // Математическая физика и компьютерное моделирование. 2023. Т. 26. № 3. С. 56–75.
4. Коротков А. А., Астапов А. Ю. Вегетационный индекс NDVI для мониторинга растительности // Наука и образование. 2020. Т. 3. № 3. С. 131.
5. Мариныч Д. А., Кирюхина И. А., Шаповалов Д. А. Точное земледелие: понятие и перспективы // The World of Science Without Borders, 2022. С. 67–70.

References

1. Fomin D. S., Chashchin A. N. Vegetation index NDVI in the evaluation of grain crops of experimental fields of the Perm Scientific Research Institute of Agriculture. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2018;4(72):39–42 (in Russ.).
2. Yakovlev V. I., Lapshakova L. A. Precision agriculture in land management of the Amur region. Proceedings from A modern view of the development of the agro-industrial complex: current issues, achievements and innovations: *Vserossiiskaya*

(natsional'naya) nauchno-prakticheskaya konferentsiya. (PP. 159–161), Nal'chik, Kabardino-Balkarskii gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2023 (in Russ.).

3. Sadenova M. A., Khrapov S. S., Beisekenov N. A. Mathematical modeling of crop yield forecast based on field monitoring and remote sensing data. *Matematicheskaya fizika i komp'yuternoe modelirovanie*, 2023;26;3:56–75 (in Russ.).

4. Korotkov A. A., Astapov A. Yu. Vegetation index NDVI for vegetation monitoring. *Nauka i obrazovanie*, 2020;3;3:131 (in Russ.).

5. Marinich D. A., Kiryukhina I. A., Shapovalov D. A. Precision agriculture: concept and prospects. Proceedings from The World of Science Without Borders. (PP. 67–70), 2022.

© Лапшакова Л. А., Яковлев В. И., 2024

Статья поступила в редакцию 30.03.2024; одобрена после рецензирования 21.04.2024; принята к публикации 07.06.2024.

The article was submitted 30.03.2024; approved after reviewing 21.04.2024; accepted for publication 07.06.2024.

Научная статья

УДК 349.4(476)

EDN NFUVIP

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0635-4-109-115>

Основания и условия предоставления земель сельскохозяйственного назначения для несельскохозяйственных нужд юридическим лицам в Республике Беларусь

Светлана Ильинична Ласточкина¹, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия, Могилевская область, Горки, Республика Беларусь, 7.iris@mail.ru

Аннотация. В статье проведен анализ существующей практики изъятия и предоставления земельных участков в Республике Беларусь. Представлено нормативное правовое обеспечение проведения земельно-кадастровых работ по изъятию и предоставлению земельных участков. В соответствии с изменениями и дополнениями в земельном законодательстве Республики Беларусь рассмотрена стадия оформления материалов, необходимых для осуществления разработки проекта отвода земельного участка.

Ключевые слова: земельно-имущественные отношения, недвижимость, изъятие и предоставление земельных участков, землепользователи, земли сельскохозяйственного назначения, землевладельцы

Для цитирования: Ласточкина С. И. Основания и условия предоставления земель сельскохозяйственного назначения для несельскохозяйственных нужд юридическим лицам в Республике Беларусь // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 18–19 апреля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 109–115.

Original article

**Grounds and conditions for the provision of agricultural land
for non-agricultural needs to legal entities in the Republic of Belarus**

Svetlana I. Lastochkina, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Belarusian State Agricultural Academy, Mogilev region, Gorki, Republic of Belarus
7.iris@mail.ru

Abstract. The article analyzes the existing practice of seizure and provision of

land plots in the Republic of Belarus. The normative legal support for the implementation of land cadastral works on the seizure and provision of land plots is presented. In accordance with the amendments and additions to the land legislation of the Republic of Belarus, the stage of registration of materials necessary for the development of a land allotment project has been considered.

Keywords: land and property relations, real estate, seizure and provision of land plots, land users, agricultural land, landowners

For citation: Lastochkina S. I. Grounds and conditions for the provision of agricultural land for non-agricultural needs to legal entities in the Republic of Belarus. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (Blagoveshchensk, 18–19 aprelya 2024 g.)* (PP. 109–115), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

Земля является природным ресурсом, который необходим для размещения и деятельности всех отраслей народного хозяйства. В связи с этим образование новых объектов землеустройства несельскохозяйственного назначения представляет постоянный процесс, связанный с перераспределением земельных участков между владельцами, пользователями, собственниками. С целью эффективного использования земли как средства производства необходимо соблюдать требования приоритета сельскохозяйственного землепользования над другими его видами.

Организационно-правовые мероприятия являются связующим звеном между объектами и субъектами хозяйствования, именно поэтому исследования заключались в анализе нормативного и правового регулирования предоставления земель сельскохозяйственного назначения для несельскохозяйственных нужд юридическим лицам в Республике Беларусь.

Так, в соответствии Кодексом Республики Беларусь о земле, в решении вопросов изъятия и предоставления земельных участков установлено, что земельные участки предоставляются юридическим лицам Республики Беларусь на праве постоянного или временного пользования, частной собственности или аренды, а юридическим лицам, не являющимся резидентами Республики Беларусь, – на праве аренды [1].

Основными нормативными правовыми актами, определяющими гарантии прав землевладельцев, землепользователей и собственников земель при изъятии земельных участков в Республики Беларусь, являются Гражданский кодекс [2], Кодекс Республики Беларусь о земле [1] и Положение о порядке определения размера убытков, причиняемых землепользователям изъятием или временным занятием земельных участков, сносом расположенных на них объектов недвижимого имущества, ограничением (обременением) прав на земельные участки, в том числе установлением земельных сервитутов [3].

Земельное законодательство в качестве важнейших гарантий прав землевладельцев, землепользователей и собственников земли предусматривает признание этих прав за юридическими и физическими лицами, получившими земельные участки в установленном порядке. Согласно ст. 88 Кодекса о земле, выкуп земельного участка для государственных нужд производится в порядке, установленном Советом Министров Республики Беларусь, по его кадастровой стоимости на дату выкупа [1, ст. 88].

На основании ст. 90 Кодекса о земле, убытки, причиняемые изъятием или временным занятием земельных участков, сносом расположенных на них объектов недвижимости, подлежат возмещению землепользователям, понесшим эти убытки. Определение размеров убытков, причиненных землепользователям, осуществляется в порядке, установленном Советом Министров Республики Беларусь. Возмещение убытков производится лицами, которым предоставляются изымаемые земельные участки [1, ст. 90]. В процессе изъятия и предоставления земельного участка для государственных нужд определяются ориентировочные и фактические убытки, причиняемые изъятием или временным занятием земельных участков и сносом расположенных на них объектов недвижимости, в соответствии с Положением [3]. При определении размера убытков учитываются упущенная выгода в случае изъятия сельскохозяйственных земель из земельных участков, предоставленных сельскохозяйственным

организациям; плата за право аренды участка [3, п. 5]. Споры, связанные с определением размеров убытков и их возмещением, рассматриваются в судебном порядке [3].

В соответствии с нормами Кодекса Республики Беларусь о земле, изъятие и предоставление земельных участков из земель сельскохозяйственного назначения для целей, не связанных с назначением этих земель, осуществляется областными исполнительными комитетами [4]. Одновременно с принятием решения областные исполнительные комитеты в соответствии с их компетенцией при необходимости осуществляют перевод земельных участков из одних категорий и видов в другие [5]. Изъятие и предоставление земельных участков из земель сельскохозяйственного назначения для целей, не связанных с назначением этих земель, а также перевод таких земель в иные категории осуществляются областными исполнительными комитетами с соблюдением требований установленных п. 3 и 4 ст. 49 Кодекса Республики Беларусь о земле [1].

Так, решение об изъятии и предоставлении земельных участков из земель сельскохозяйственного назначения и о переводе таких земель в другие категории могут приниматься областными исполнительными комитетами только при условии согласования с Президентом Республики Беларусь возможности предоставления таких земельных участков [1]. При этом принятие решений о размещении объектов недвижимого имущества несельскохозяйственного назначения, связанных с изъятием и предоставлением земельных участков из земель сельскохозяйственного назначения, допускается только при невозможности размещения этих объектов на земельных участках несельскохозяйственного назначения или непригодных для ведения сельского хозяйства либо на сельскохозяйственных землях худшего качества [1, ст. 49]. Обжалование землепользователем решения об изъятии земельного участка рассматривается в суде, что приостанавливает исполнение решения [1, ст. 63].

Согласно ст. 49 Кодекса о земле, для целей, не связанных с ведением сельского хозяйства, предоставляются земельные участки из земель, не относящихся к землям сельскохозяйственного назначения, а также менее продуктивные сельскохозяйственные земли [1, ст. 49].

Граждане, юридические лица или индивидуальные предприниматели, которым отводятся земельные участки из сельскохозяйственных земель для нужд, не связанных с ведением сельского хозяйства, или разрешается на сельскохозяйственных землях строительство (реконструкция) подземных линейных сооружений, перечисляют средства, предназначенные для возмещения потерь, в доход республиканского бюджета.

Нормативными актами закреплено, что для предоставления земельного участка юридическому лицу необходимо обратиться в местный исполнительный комитет по месту нахождения испрашиваемого земельного участка с заявлением о предоставлении ему такого участка.

Порядок возмещения потерь сельскохозяйственного производства устанавливается соответствующим Положением, утвержденным Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 13.01.2023 № 32 [3]. В настоящее время в данных целях применяются нормы возмещения потерь сельскохозяйственного и лесохозяйственного производства, установленные соответствующим постановлением.

Список источников

1. Кодекс Республики Беларусь о земле от 23.07.2008 № 425-З // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. URL: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=Hk0800425> (дата обращения: 15.01.2024).
2. Гражданский Кодекс Республики Беларусь от 07.12.1998 № 218-З // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. URL: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=hk9800218> (дата обращения: 15.01.2024).

15.01.2024).

3. Положение о порядке определения размера убытков, причиняемых землепользователям изъятием или временным занятием земельных участков, сносом расположенных на них объектов недвижимого имущества, ограничением (обременением) прав на земельные участки, в том числе установлением земельных сервитутов : Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 13.01.2023 № 32 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22300032> (дата обращения: 15.01.2024).

4. Положение о порядке изъятия и предоставления земельных участков : Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 13.01.2023 № 32 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22300032> (дата обращения: 15.01.2024).

5. Положение о порядке перевода земель из одних категорий и видов в другие и отнесения земель к определенным видам : Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 13.01.2023 № 32 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22300032> (дата обращения: 15.01.2024).

References

1. Land Code of the Republic of Belarus No. 425-Z dated 07/23/2008. *Pravo.by* Retrieved from <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=Hk0800425> (Accessed 15 January 2024) (in Russ.).

2. Civil Code of the Republic of Belarus dated No. 218-Z dated 12/07/1998. *Pravo.by* Retrieved from <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=hk9800218> (Accessed 15 January 2024) (in Russ.).

3. Regulation on the procedure for determining the amount of losses caused to land users by the seizure or temporary occupation of land plots, demolition of immovable property located on them, restriction (encumbrance) of rights to land plots, including the establishment of land easements: Resolution of the Council of Ministers of the Republic of Belarus No. 32 dated 01/13/2023. *Pravo.by* Retrieved from <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22300032> (Accessed 15 January 2024) (in Russ.).

4. Regulation on the procedure for the seizure and provision of land plots: Resolution of the Council of Ministers of the Republic of Belarus No. 32 dated 01/13/2023. *Pravo.by* Retrieved from <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22300032> (Accessed 15 January 2024) (in Russ.).

5. Regulation on the procedure for transferring land from one category and type to another and assigning land to certain types: Resolution of the Council of Ministers of the Republic of Belarus No. 32 dated 01/13/2023. *Pravo.by* Retrieved from <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22300032> (Accessed 15 January 2024) (in Russ.).

© Ласточкина С. И., 2024

Статья поступила в редакцию 29.03.2024; одобрена после рецензирования 21.04.2024; принята к публикации 07.06.2024.

The article was submitted 29.03.2024; approved after reviewing 21.04.2024; accepted for publication 07.06.2024.

Научная статья

УДК 331.45(571.61)

EDN NKKPAD

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0635-4-116-122>

Современные аспекты производственного травматизма в Амурской области

Светлана Николаевна Лылык¹, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Ирина Васильевна Бибик², кандидат технических наук, доцент

^{1, 2} Дальневосточный государственный аграрный университет

Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ lylyk2013@yandex.ru, ² bibik7irina@mail.ru,

Аннотация. В статье рассмотрены показатели производственного травматизма в Амурской области. Представлены результаты статистического анализа травматизма по отраслям экономической деятельности. Выявлены наиболее травмоопасные отрасли.

Ключевые слова: производственный травматизм, статистический анализ, смертельный исход, отрасль экономики, опасность, риск

Для цитирования: Лылык С. Н., Бибик И. В. Современные аспекты производственного травматизма в Амурской области // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 18–19 апреля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 116–122.

Original article

Modern aspects of occupational injuries in the Amur region

Svetlana N. Lylyk¹, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Irina V. Bibik², Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

^{1, 2} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ lylyk2013@yandex.ru, ² bibik7irina@mail.ru,

Abstract. The article considers the indicators of occupational injuries in the Amur region. The results of the statistical analysis of injuries by branches of economic activity are presented. The most traumatic industries have been identified.

Keywords: occupational injuries, statistical analysis, fatality, economic sector, danger, risk

For citation: Lylyk S. N., Bibik I. V. Modern aspects of occupational injuries

in the Amur region. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (Blagoveshchensk, 18–19 aprelya 2024 g.)* (PP. 116–122), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

Современные аспекты развития экономики Амурской области позволяют говорить о росте количества предприятий и рабочих мест. Регион активно развивается, растет потребность в рабочей силе.

В Амурской области функционируют 13 422 предприятия. При этом их распределение по видам экономической деятельности в процентном соотношении следующее: торговля оптовая и розничная – 23,1 % (3 107), строительство – 10,9 % (1 471), добыча полезных ископаемых – 5,8 % (573), транспортировка и хранение – 5,2 % (703), обрабатывающие производства – 4,4 % (588), сельское, лесное хозяйство, охота и рыболовство – 3,9 % (526) [1, 2].

Число организаций в области с каждым годом уменьшается. В 2022 г. по сравнению с 2021 г. количество предприятий и организаций сократилось на 500 или на 3,8 %. Но в отдельных отраслях, например, по добыче полезных ископаемых оно возросло на 3,2 %.

К сожалению, неудовлетворительные условия труда нередко приводят к производственному травматизму. Каждый год в Амурской области регистрируются случаи травматизма. Однако данный показатель нестабилен.

Согласно информации Росстата, пострадавших на производстве насчитывалось в 2022 г. 184 человека, против 146 в 2020 г. [2]. Чтобы правильно понимать полную картину травматизма в области, необходимо рассматривать количество случаев с летальным или инвалидным исходом. При использовании статистического метода травматизма большое значение уделяется анализу численности пострадавших при несчастных случаях на производстве с утратой трудоспособности на один рабочий день и более, со смертельным исходом, а также числу пострадавших на 1 000 работающих. Статистический метод изучения травматизма позволяет произвести сравнительную оценку количества

несчастных случаев за разные периоды работы предприятий.

Сведения о травматизме на производстве формируются на основании учетных данных в соответствии с Положением о расследовании и учете несчастных случаев на производстве.

Анализируя статистические данные по травматизму в Амурской области, приходим к выводу, что количество работников, получивших травмы различной степени тяжести, в пересчете на 1 000 работающих, составило от 0,050 в 2018 г. до 0,161 в 2021 г. Количество пострадавших на производстве с утратой трудоспособности на один рабочий день и более и со смертельным исходом снижается с 359 человек в 2010 г. до 184 в 2022 г. Общая численность пострадавших при несчастных случаях на производстве с утратой трудоспособности на один рабочий день и более и со смертельным исходом составила 1 838 человек. В 2022 г. произошло увеличение несчастных случаев на 18,49 % [2].

Все предприятия различаются по отраслям деятельности. Проанализируем их по количеству пострадавших на производстве. Это даст возможность определить наиболее травмоопасные виды экономической деятельности за исследуемый период.

Данные на рисунке 1 свидетельствуют, что число пострадавших уменьшается, но исключением является строительство, где в 2022 г. зафиксировано 84 случая. От травм на производстве за этот год пострадало 169 человек, что на 5,4 % больше, чем в 2021 г. [2].

Анализируя данные, представленные на рисунке 2, видно, что нет отраслей деятельности, лидирующих по количеству летальных случаев, как и нет какой-либо закономерности. Большее количество смертельных случаев отмечено в строительстве: в 2015 г. (5 чел.), в 2016 г. (4 чел.), в 2017 г. (6 чел.), в 2019 г. (6 чел.). В 2020 г. самой опасной в плане смертности стала электроэнергетика (погибло 6 человек); в 2021 г. – транспортировка и хранение (погибло 7 человек). В 2022 г. большее количество летальных исходов зафиксировано

Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития *Agro-industrial complex: problems and prospects of development*

по добыче полезных ископаемых (погибло 6 человек). Самой безопасной сферой деятельности можно рассматривать обрабатывающие производства. В целом наблюдается динамика снижения травматизма со смертельным исходом.

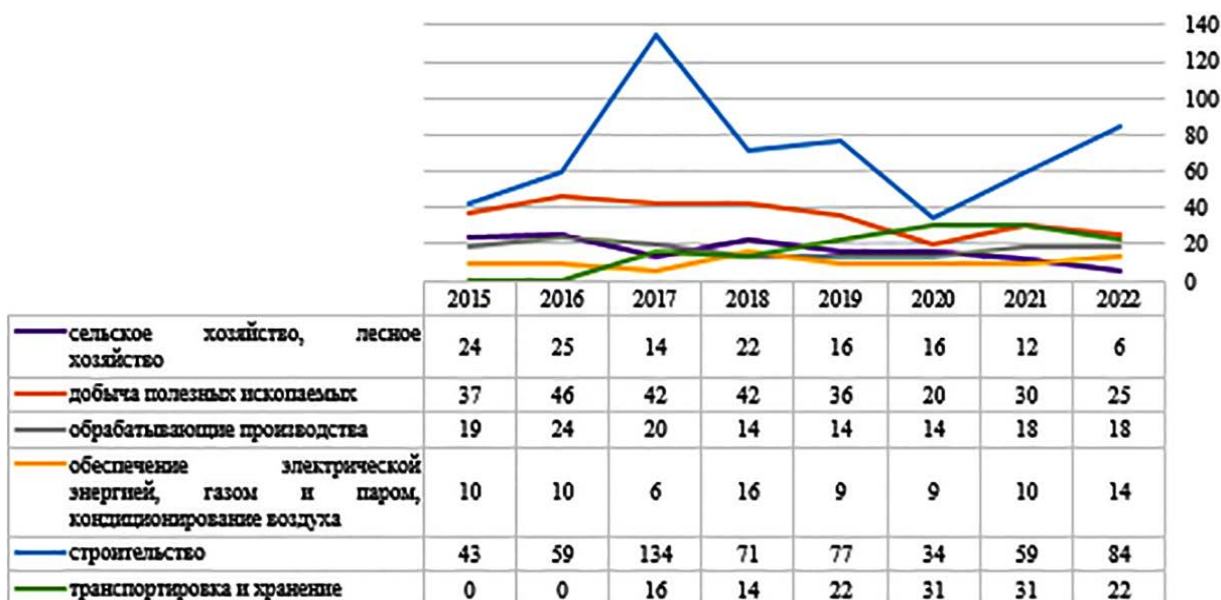


Рисунок 1 – Численность пострадавших на производстве по видам экономической деятельности

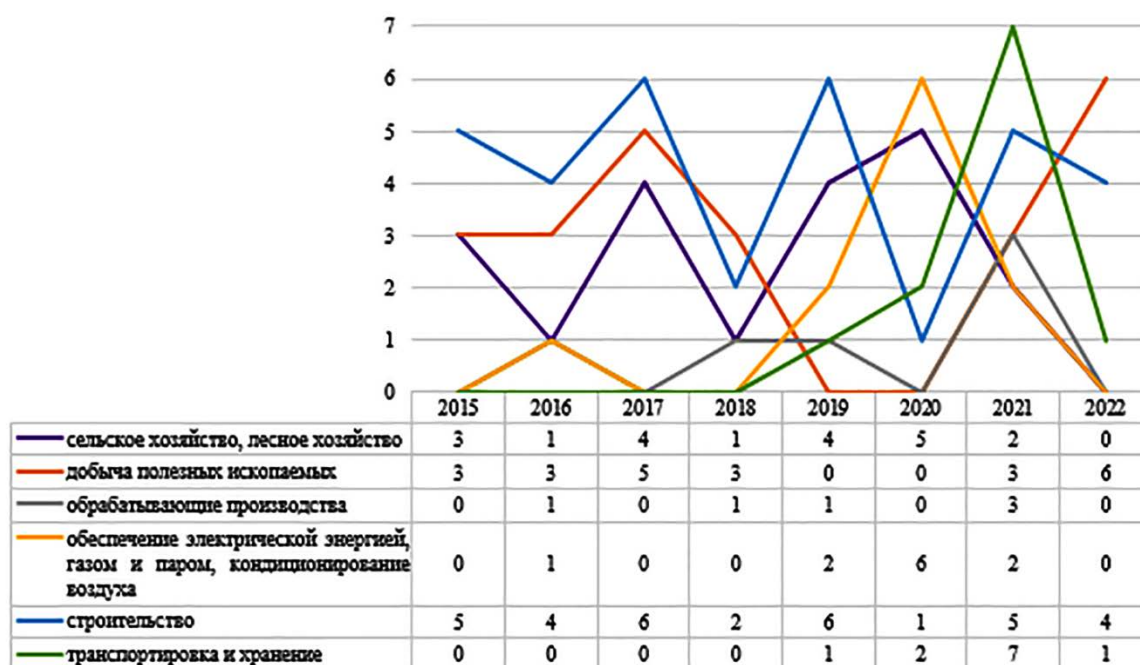


Рисунок 2 – Численность пострадавших на производстве по видам экономической деятельности со смертельным исходом

При анализе показателя численности пострадавших при несчастных случаях на производстве со смертельным исходом на 1 000 работающих, самое большое значение отмечено в 2021 г. – 0,161, наименьшее в 2018 г. – 0,05. Последние три года показатели только росли. В 2022 г. данный показатель составил 0,085 [3].

По показателю численность пострадавших на производстве по видам экономической деятельности на 1 000 человек выделяются 2017 и 2020 гг. При этом в 2017 г. наибольшие показатели были в сельском и лесном хозяйстве – 0,513, добыче полезных ископаемых – 0,450, строительстве – 0,272. В 2020 г. среди отраслей лидируют сельское и лесное хозяйство – 0,676, электроэнергетика – 0,517. В 2022 г. добыча полезных ископаемых также остается на лидирующих позициях – 0,464 (рис. 3) [3].

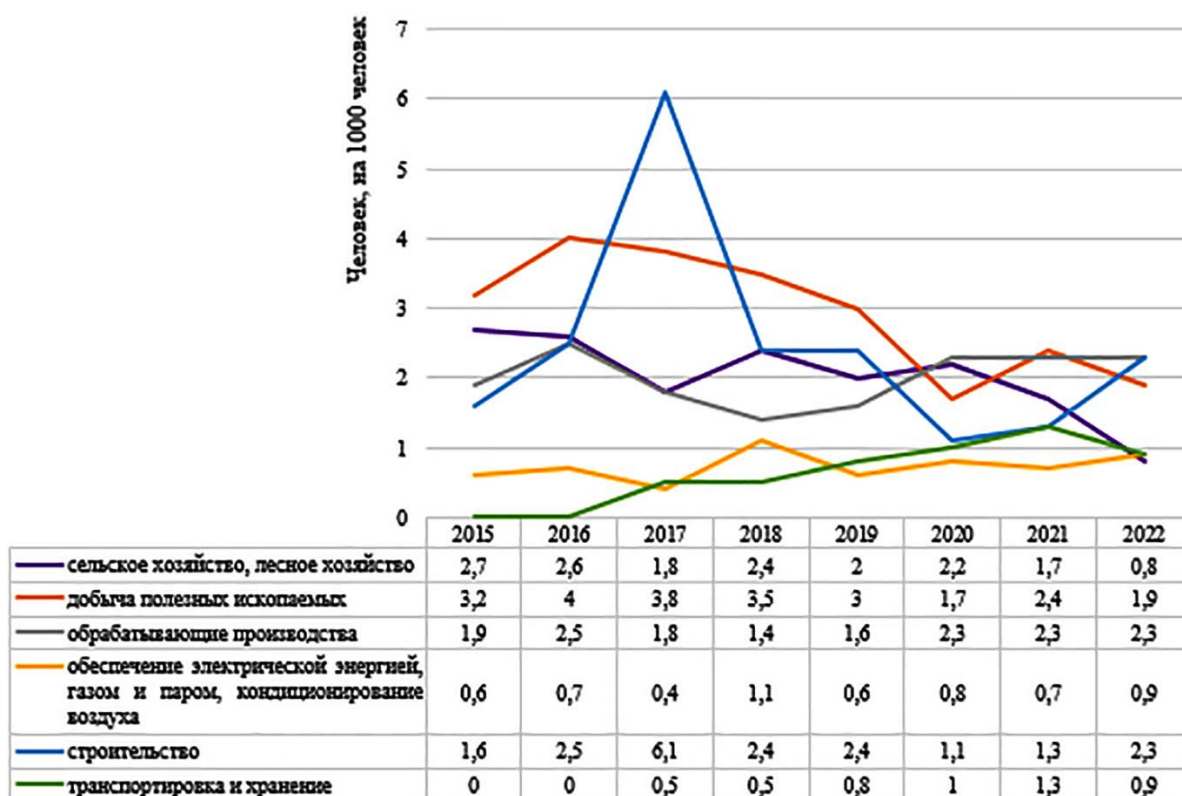


Рисунок 3 – Численность пострадавших на производстве по видам экономической деятельности, на 1 000 работающих

Рассмотрев результаты статистического анализа травматизма, можно отметить, что самыми опасными отраслями являются виды деятельности, где занято большее число работников. По данным на 2022 г. в строительстве работают 56 тыс. чел (14,68 % от общего количества занятых), в транспортировке и хранении – 40,3 тыс. чел. (10,57 %). Затем следуют сельское хозяйство и добыча полезных ископаемых – 5,72 и 3,85 % соответственно. Так как отрасли являются востребованными, не удивительно, что по ним случается больше всего несчастных случаев. Некоторые недобросовестные организации в погоне за прибылью мало внимания уделяют безопасности работников.

Для понимания ситуации в целом очень важно обратить внимание на финансовые затраты, которые предназначены для улучшения условий труда. За последние годы затраты на охрану труда выросли в два раза. Но это никак не гарантирует сокращение травматизма на производстве. Тем не менее можно говорить о заинтересованности работников в соблюдении правил и норм безопасного труда.

Список источников

1. Михалева А. О., Лылык С. Н. Производственный травматизм в Амурской области // Актуальные вопросы устойчивого развития регионов, отраслей, предприятий : материалы междунар. науч.-практ. конф. Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2023. С. 296–301.
2. Амурский статистический ежегодник – 2023 : статистический сборник. Благовещенск : Амурстат, 2023. 326 с.
3. Социально-экономическое положение Амурской области : доклад. Благовещенск : Амурстат, 2024. 51 с.

References

1. Mikhaleva A. O., Lylyk S. N. Occupational injuries in the Amur region. Proceedings from Current issues of sustainable development of regions, industries, enterprises: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya* (PP. 296–301), Tyumen', Tyumenskii industrial'nyi universitet, 2023 (in Russ.).

2. *Amur Statistical Yearbook – 2023: statistical collection*, Blagoveshchensk, Amurstat, 2023, 326 p. (in Russ.).

3. *Socio-economic situation of the Amur region: report*, Blagoveshchensk, Amurstat, 2024, 51 p. (in Russ.).

© Лылык С. Н., Бибик И. В., 2024

Статья поступила в редакцию 26.03.2024; одобрена после рецензирования 12.04.2024; принята к публикации 07.06.2024.

The article was submitted 26.03.2024; approved after reviewing 12.04.2024; accepted for publication 07.06.2024.

Научная статья

УДК 699

EDN NKONWX

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0635-4-123-127>

**Анализ огнестойкости конструкций на примере строительства
здания физкультурно-оздоровительного комплекса
в с. Тамбовка Амурской области**

Максим Андреевич Лысенко¹, студент магистратуры
Александра Александровна Кравцова², кандидат сельскохозяйственных наук
^{1, 2} Дальневосточный государственный аграрный университет
Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ Lsmaxim@mail.ru, ² kondrashova1976@mail.ru

Аннотация. В статье показаны результаты расчета воздействия повышенных температур с учетом совместной работы строительных конструкций каркасного сооружения на непроектные нагрузки. Расчет выполнен в программном комплексе SCAD++.

Ключевые слова: металлический несущий каркас, перераспределение усилий, воздействие повышенных температур

Для цитирования: Лысенко М. А., Кравцова А. А. Анализ огнестойкости конструкций на примере строительства здания физкультурно-оздоровительного комплекса в с. Тамбовка Амурской области // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 18–19 апреля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 123–127.

Original article

**Analysis of the fire resistance of structures on the example
of the construction of a building of a sports and recreation complex
in the village Tambovka, Amur region**

Maxim A. Lysenko¹, Master's Degree Student
Alexandra A. Kravtsova², Candidate of Agricultural Sciences
^{1, 2} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia
¹ Lsmaxim@mail.ru, ² kondrashova1976@mail.ru

Abstract. The article shows the results of calculating the effects of elevated temperatures, taking into account the joint work of building structures of a frame

structure on non-design loads. The calculation was performed in the SCAD++ software package.

Keywords: metal bearing frame, redistribution of forces, exposure to elevated temperatures

For citation: Lysenko M. A., Kravtsova A. A. Analysis of the fire resistance of structures on the example of the construction of a building of a sports and recreation complex in the village Tambovka, Amur region. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (Blagoveshchensk, 18–19 aprelya 2024 g.)* (PP. 123–127), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

Для строительства зданий необходима тщательная проработка определения огнестойкости конструкций, особенно для зданий со значительными площадями. В них часто можно увидеть такую проблему, как фактический предел огнестойкости [1].

В настоящее время строительные нормы дают возможность произвести оценку напряженно-деформированного состояния элементов конструкции здания или же предел огнестойкости этого элемента [2].

В работе рассмотрено перераспределение усилий в металлическом сооружении под влиянием высоких температур (рис. 1, 2). В металлических конструкциях предел огнестойкости равен 15 минутам. Показано использование различных видов огнезащитных мероприятий [3].

В качестве объекта исследования выбрано здание физкультурно-оздоровительного комплекса в с. Тамбовка Амурской области.

В расчет закладывались следующие температурные показатели: 20 °C; 300 °C; 500 °C; 625 °C; 695 °C; 750 °C. Из-за высокой теплопроводности металла температурный градиент не учитывался, а температура всех нагреваемых конструкций в сооружении принималась одинаковой.

Предполагались разные варианты возникновения и местоположения пожара различной интенсивности (рис. 3, 4).

В работе элементы каркаса были расчленены на две группы. Первая

группа включала элементы, которые подвергаются воздействию температур. Вторая группа – элементы, не подверженные воздействию температур. В этой группе элементов наблюдались только изменения нормальных напряжений.

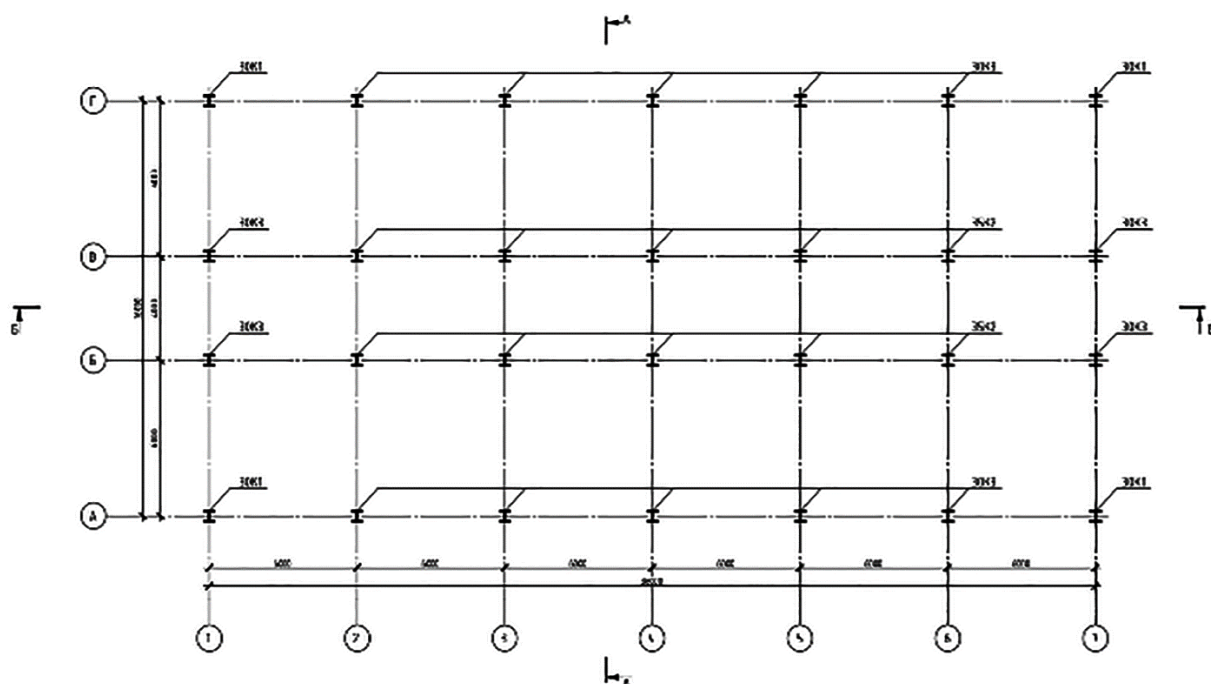


Рисунок 1 – Колонны первого этажа

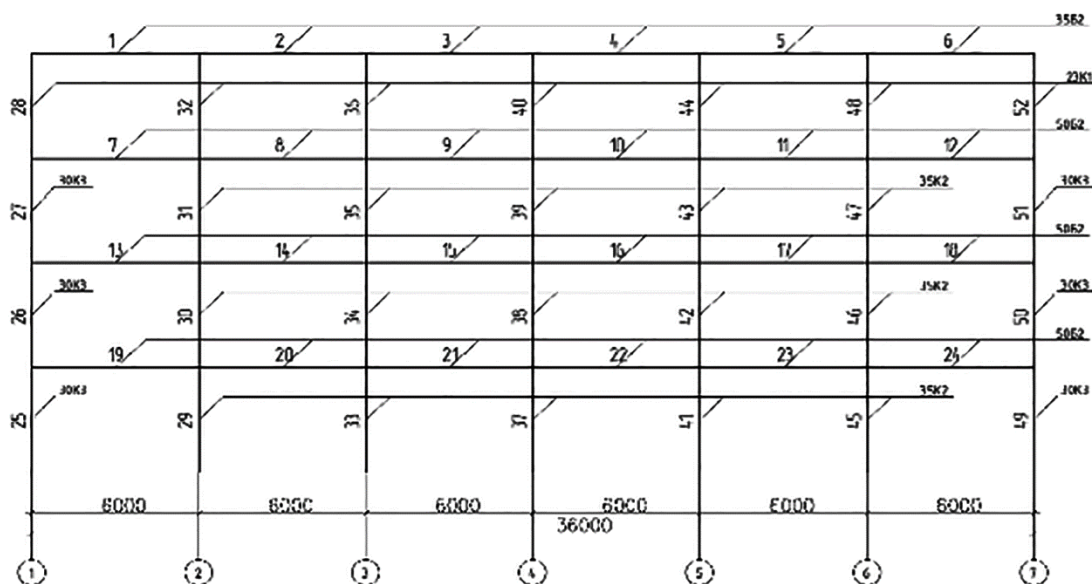


Рисунок 2 – Распределение элементов сооружения

Проводились исследования по шести ситуациям, которые позволили наглядно произвести оценку последствий пожара на конструкции.

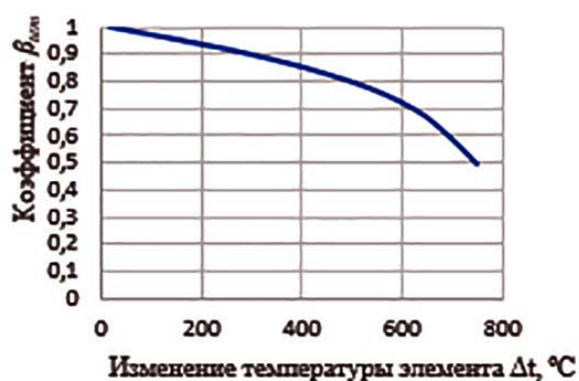


Рисунок 3 – Изменение температуры прогрева элемента



Рисунок 4 – Изменение коэффициента

В завершении были построены графики зависимости нормальных напряжений от температуры нагреваемых конструкций.

Закключение. По результатам анализа работы металлического каркаса в условиях воздействия повышенных температур получены выводы:

1. *Возможность произвести перераспределение усилий в случае снижения модуля упругости значительно сказывается на напряженно-деформированном состоянии конструкции.*

2. *Возможность моделирования температурного воздействия на конструкции способствует повышению их эксплуатационной надежности при действии пожаров.*

Список источников

1. Пронин Д. Г. Огнестойкость стальных несущих конструкций. М. : Аксиом Графикс Юнион, 2015. 52 с.
2. СП 2.13130.2012. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты // Техэксперт. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200096437> (дата обращения: 10.03.2024).
3. Кравцова А. А., Лысенко М. А. Анализ современных методов огнезащиты при строительстве в Амурской области // Строительство и природообустройство: наука, образование и практика : материалы всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2023. С. 41–48.

References

1. Pronin D. G. *Fire resistance of steel bearing structures*, Moscow, Aksiom Grafiks Yunion, 2015, 52 p. (in Russ.).
2. Fire protection systems. Ensuring the fire resistance of protection facilities. (2012) *SP 2.13130.2012 docs.cntd.ru* Retrieved from <https://docs.cntd.ru/document/1200096437> (Accessed 10 March 2024) (in Russ.).
3. Kravtsova A. A., Lysenko M. A. Analysis of modern fire protection methods in construction in the Amur region. Proceedings from Construction and environmental management: science, education and practice: *Vserossiiskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya s mezhdunarodnym uchastiem*. (PP. 41–48), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2023 (in Russ.).

© Лысенко М. А., Кравцова А. А., 2024

Статья поступила в редакцию 29.03.2024; одобрена после рецензирования 16.04.2024; принята к публикации 07.06.2024.

The article was submitted 29.03.2024; approved after reviewing 16.04.2024; accepted for publication 07.06.2024.

Научная статья

УДК 63

EDN NLNECX

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0635-4-128-135>

**Оптимизация структуры посевных площадей
с помощью экономико-математической модели
в Ивановском муниципальном округе Амурской области**

Марина Васильевна Маканникова¹, кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент

Анастасия Максимовна Чирва², студент магистратуры

^{1, 2} Дальневосточный государственный аграрный университет

Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ markorschun@mail.ru, ² chirva_2000@list.ru

Аннотация. В статье рассмотрено математическое формулирование проблемы по рационализации посевных площадей в Ивановском муниципальном округе Амурской области. Представлены результаты экономико-математического моделирования оптимизации посевных площадей.

Ключевые слова: экономико-математическое моделирование, сельское хозяйство, рационализация посевных площадей, Ивановский муниципальный округ

Для цитирования: Маканникова М. В., Чирва А. М. Оптимизация структуры посевных площадей с помощью экономико-математической модели в Ивановском муниципальном округе Амурской области // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 18–19 апреля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 128–135.

Original article

**Optimization of the structure of acreage
using an economic and mathematical model
in the Ivanovsky municipal district of the Amur region**

Marina V. Makannikova¹, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Anastasia M. Chirva², Master's Degree Student

^{1, 2} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ markorschun@mail.ru, ² chirva_2000@list.ru

Abstract. The article considers the mathematical formulation of the problem of rationalization of acreage in the Ivanovsky municipal district of the Amur region. The results of economic and mathematical modeling of optimization of acreage are presented.

Keywords: economic and mathematical modeling, agriculture, rationalization of acreage, Ivanovsky municipal district

For citation: Makannikova M. V., Chirva A. M. Optimization of the structure of acreage using an economic and mathematical model in the Ivanovsky municipal district of the Amur region. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (Blagoveshchensk, 18–19 aprelya 2024 g.)* (PP. 128–135), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

Структура посевных площадей является ключевым элементом агроэкономического обоснования землеустроительных проектов. Она считается одним из наиболее гибких компонентов сельскохозяйственной системы, так как ее совершенствование устремлено на повышение производительной сельскохозяйственной продукции и понижение затрат на единицу продукции. Немаловажно обусловить оптимальную структуру посевных площадей, а также учесть климатические условия и наличие производственных ресурсов [1, 2].

Исходные данные: площадь сельскохозяйственных угодий – 195 123 га, в том числе пашни – 144 432 га, пастбищ – 34 583 га, сенокосов – 14 448 га, залежи – 1 653 га, многолетних насаждений – 251 га.

Для прогнозирования урожайности сельскохозяйственных культур в будущем периоде был использован статистический подход, основанный на фактических данных по урожайности за 2022–2023 гг. [3].

Планирование посевных площадей кормовых культур основано на общих потребностях в кормах (табл. 1).

Приведем форму модели оптимальности структуры посевных площадей, изложенную в работе [4].

1. Функционал (критерий оптимальности) описывается выражением (1):

$$F(x) = \sum c_j x_j \rightarrow \max \quad (1)$$

где c_j – выручка от реализации j -ой культуры с 1 га;
 x_j – предполагаемая площадь j -ой культуры.

Таблица 1 – Информация по кормам, необходимым для кормления скота

Вид скота	Количество, гол.	Концентраты, ц	Сено, ц	Солома, ц
Крупный рогатый скот	7 114	56 912	106 710	27 451
В том числе коровы	3 370	33 700	23 590	10 450
Свиньи	343	1 715	–	–
Птица	38 634	77 268	–	–
Итого	–	46 112	873 137,5	43 019,8

2. В задачу включена 21 основная переменная для определения площади сельскохозяйственных культур и угодий.

Зерновые и зернобобовые культуры (товарные): x_1 – пшеница; x_2 – ячмень; x_3 – овес; x_5 – соя; x_4 – кукуруза.

Зерновые и зернобобовые, применяемые на концентрированные корма: x_6 – пшеница; x_7 – ячмень; x_8 – кукуруза.

Товарные технические культуры: x_9 – картофель; x_{10} – овощи.

Кормовые культуры: x_{11} – кукуруза на силос; x_{12} – однолетние травы на сено; x_{13} – многолетние травы на сено.

Также введены переменные: x_{14} – пастбища; x_{15} – сенокосы; x_{16} – многолетние насаждения; x_{17} – пашня.

В задаче также выделены вытекающие переменные:

x_{18} – привлекаемая рабочая сила в напряженный период, чел.-час;

x_{19} – привлекаемая рабочая сила в острый период, чел.-час (студенты);

x_{20} – объем дополнительно приобретаемых органических удобрений, потребных для поддержания бездефицитного баланса гумуса, обеспечивающего воспроизводство плодородия почв, т;

x_{21} – дополнительно привлекаемые к работе механизаторы, чел.-час.

3. На переменные наложены ограничения следующего вида:

$$\sum a_{ij}x_j (=; \geq; \leq) b_i; i = 1, \dots, m \quad (2)$$

где a_{ij} – технико-экономические показатели, являющиеся основной информацией о поставленной задаче; они включают в себя нормативы, пропорциональности и связи;

b_i – запасы i -го ресурса в Ивановском муниципальном округе.

4. Условие неотрицательности переменных: $x_j \geq 0$.

Числовая конкретизация данной формы экономико-математической модели с результатами ее решения приведена в таблице 2.

В структуре посевных площадей произошли важные изменения, что привело к получению оптимальной структуры. Целевая функция, выражающая максимальный объем чистого дохода, составила 42 661 835 руб. Показатель по ограничению баланса гумуса по решению эколого-математической модели оказался больше, чем в исходном варианте. Также наблюдается избыток кормовой соломы на 52 821 ц, что говорит о нерациональном использовании площади под посев трав. Следовательно, можно площадь сенокосов уменьшить в пользу площади пашни.

Показатели по площади пашни, концентратам остаются в постоянной динамике, что говорит о правильно произведенном распределении (рис. 1).

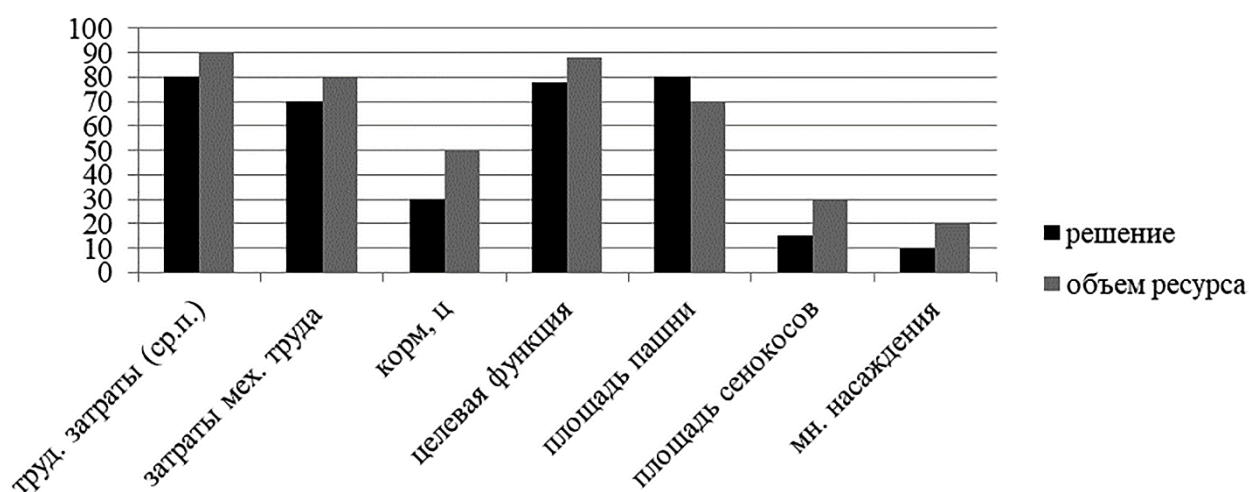


Рисунок 1 – Сопоставление результатов решения с объемами ресурсов

Таблица 2 – Экономико-математическая модель для оптимизации структуры посевных площадей в Ивановском муниципальном округе Амурской области

Номер	Ограничения	Товарные культуры, га						Концентрированные корма, га			Товарные технические культуры, га	
		пшеница	ячмень	овес	кукуруза	соя		пшеница	ячмень	кукуруза	картофель	овощи
		x1	x2	x3	x4	x5		x6	x7	x8	x9	x10
1	По площади пашни, га	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1
2	По площади сенокосов, га	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-
3	По балансу гумуса, т в га	0,07	0,06	0,06	0,06	1,57		0,07	0,06	1,57	1,57	1,57
4	По кормам:	4,86	4,86	6,24	6,24	10,6		4,80	4,40	4,40	-	-
	в ц корм. ед.	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-
6	По концентратам, ц	-	-	-	-	-		18,5	25,5	30,0	-	-
7	По соломе кормовой, ц	-	-	31,2	-	-		-	53,0	-	-	-
10	По зерновым	34	34	20	20	-		15	15	-	-	-
12	По многолетним травам	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-
13	По трудовым затратам в острый период, чел.-час	20	14	14	20	200		14	29	29	200	100
14	По трудовым затратам в среднем за год, чел.-час	18	12	12	18	180		12	27	27	70	80
15	По затратам механизированного труда, чел.-час	10	10	10	14	160		10	23	23	80	60
16	Целевая функция – максимум чистого дохода	16,414	14,012	14,54	14,41	135,39		11,59	24,36	18,42	150	100
17	Значения переменных	0	0	0	0	0		0	1 808,31372	0	0	0

Продолжение таблицы 2

Номер	Кормовые культуры, га			Кормовые угодья, га				Привлекаемая рабочая сила в напряженный период, чел.-час	Привлекаемая рабочая сила в напряженный период, чел.-час (студенты)	Дополнительно привлекаемые к работе механизаторы, чел.-час	Решение	Тип ограничения	Объем ресурса
	кукуруза на силос	однолетние травы на сено	многолетние травы на сено	пастбища	сенокосы	многолетние насаждения	пашня						
1	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x17	x18	x19	x20			
1	1	1	1	-	-	-	1	-	-	-	145 592	✓	145 592
2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	14 448	✓	14 448
3	0,08	0,06	0,08	-	-	-	-	-	-	-	11 553,85655	✓	154 851,264
4	49,46	22,35	-	-	-	-	-	-	-	-	7 041 777,161	✓	14 562
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	✓	0
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46 112	✓	46 112
7	-	42,5	38,0	-	52,0	-	-	-	-	-	873 137,5	✓	873 137,5
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	95 840,62745	✓	43 019,8
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27 124,70588	✓	562
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	✓	521
13	7,4	7,4	30,5	13	16,3	20	20	630	43	5	41 706 772	✓	41 706 772
14	5,4	5,74	28,5	10	13,3	18	18	587	-	-	1 018 389,508	✓	20853386
15	4,5	0,4	28,5	10	13	17	17	-	-	-	864 687,6827	✓	20853896
16	13,368	13,075	20,93	11	23,65	18	18	60,5	43	5	42 661 835,27	→	max
17	140 916,8	2 866,859	0	0	14 448	0	0	0	938 484,4005	0	-	-	-

В модели оптимального планирования сельского хозяйства на уровне муниципального округа, особое внимание следует уделить моделированию оптимальной структуры посевных площадей. Данная модель разрешает определить основные параметры формирования, выявляет более результативные способы использования ресурсов и потенциалы увеличения объемов производства продукции.

Список источников

1. Маканникова М. В., Чирва А. М. Планирование использования земель Ивановского муниципального округа Амурской области // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы всерос. науч.-практ. конф. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2023. С. 369–375.
2. Маканникова М. В., Лапшакова Л. А., Бельмач Н. В. Совершенствование управления земельными ресурсами в муниципальном образовании // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки. 2022. № 2 (214). С. 62–67.
3. Министерство сельского хозяйства Амурской области : [сайт]. URL: <https://agro.amurobl.ru> (дата обращения: 10.03.2024).
4. Волков С. Н. Землеустройство. Экономико-математические методы и модели. М. : Колос, 2001. 696 с.

References

1. Makannikova M. V., Chirva A. M. Land use planning of the Ivanovsky municipal district of the Amur region. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Vserossiiskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya* (PP. 369–375), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2023 (in Russ.).
2. Makannikova M. V., Lapshakova L. A., Belmach N. V. Improvement of land management in the municipality. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii. Severo-*

Kavkazskii region. Seriya: Estestvennye nauki, 2022;2(214):62–67 (in Russ.).

3. Ministry of Agriculture of the Amur region. *Agro.amurobl.ru* Retrieved from <https://agro.amurobl.ru> (Accessed 10 March 2024) (in Russ.).

4. Volkov S. N. *Land management. Economic and mathematical methods and models*, Moscow, Kolos, 2001, 696 p. (in Russ.).

© Маканникова М. В., Чирва А. М., 2024

Статья поступила в редакцию 30.03.2024; одобрена после рецензирования 18.04.2024; принята к публикации 07.06.2024.

The article was submitted 30.03.2024; approved after reviewing 18.04.2024; accepted for publication 07.06.2024.

Научная статья

УДК 628.3

EDN MCBFBF

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0635-4-136-143>

**Анализ эффективности работы
очистных сооружений канализации г. Благовещенска**

Татьяна Геннадьевна Молчанова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Дальневосточный государственный аграрный университет
Амурская область, Благовещенск, Россия, t.a.n.e@mail.ru

Аннотация. Проведен анализ работы приемной камеры гашения потока, песколовок, первичных отстойников, аэротенков. Проанализирована эффективность работы первичных отстойников. Рассчитано количество сырого осадка, который нужно удалить из первичных отстойников.

Ключевые слова: очистные сооружения, аэротенки, первичные отстойники, сточные воды, приемная камера, песколовки, илоуплотнители, цех механического обезвоживания

Для цитирования: Молчанова Т. Г. Анализ эффективности работы очистных сооружений канализации г. Благовещенска // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 18–19 апреля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 136–143.

Original article

**Analysis of the efficiency
of sewage treatment plants in Blagoveshchensk**

Tatyana G. Molchanova, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia
t.a.n.e@mail.ru

Abstract. The analysis of the operation of the receiving flow damping chamber, sand traps, primary settling tanks, and aeration tanks was carried out. The efficiency of the primary settling tanks is analyzed. The amount of raw sludge to be removed from the primary sedimentation tanks has been calculated.

Keywords: sewage treatment plants, aeration tanks, primary settling tanks, wastewater, receiving chamber, sand traps, silt compactors, mechanical dewatering workshop

For citation: Molchanova T. G. Analysis of the efficiency of sewage treatment

plants in Blagoveshchensk. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (Blagoveshchensk, 18–19 aprelya 2024 g.)* (PP. 136–143), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

Амурская область расположена в юго-восточной части Российской Федерации, ее площадь составляет 361,9 тыс. км², численность населения примерно 817 тыс. человек. Количество жителей, проживающих на территории, подверженной негативному воздействию вод, составляет 208 тыс. чел. в 303 населенных пунктах [1]. Общий объем сброса сточных вод в поверхностные водные объекты в 2022 г. достигал 74,53 млн. м³, из них загрязненной – 62,76 млн. м³, нормативно очищенной – 11,66 млн. м³. Очистные сооружения канализации полной биологической очистки г. Благовещенска проектной производительностью 60 тыс. м³/сут эксплуатируются с 1987 г. [2].

Приемная камера необходима для гашения потока. В нее подводится четыре напорных трубопровода от главных насосных станций. Железобетон в приемной камере на границе раздела «вода – воздух» частично разрушен до арматуры; направляющие из уголка для аварийного шибера частично разрушены, особенно на границе раздела «вода – воздух».

Коллектор диаметром 1 000 мм от приемной камеры до распределительной чаши песколовок в 2006 г. ремонтировался, так как низ трубопровода был протерт с 12 до 2–3 мм и имелись отверстия в нижней части коллектора. Трубопровод перевернули на 180 градусов и на отверстия были наложены заплаты общей длиной 2 метра.

Песколовки предназначены для задержания крупных загрязняющих веществ из сточных вод преимущественно неорганического происхождения (главным образом песка размером 0,25 мм и более), что необходимо для обеспечения нормальной работы насосных станций и сооружений обработки осадка.

Железобетонное покрытие лотков и стен частично разрушено до арма-

туры; стены и лотки имеют выбоины, что мешает сползанию песка в осадочную часть. Направляющие из уголка для шиберов частично разрушены, через них сочится вода, поэтому нет возможности при необходимости перекрыть одну из песколовок. Для ремонта или прочистки пескопровода приходится всю сточную воду пропускать по аварийному трубопроводу. При снятии обваловки из песколовок визуальнo наблюдаются сквозные утечки: бетон мокрый и слегка сочится вода.

Эффективность работы песколовок определяется количеством задержанного песка, а также содержанием в песке частиц фракциями 0,25 мм и более; зольностью песка; наличием песка в осадке первичных отстойников.

Влажность задержанного песка составляет 60–62 %, зольность – 80 %. Превышение скорости движения воды уровня 0,3 м/сек в песколовках в период летних дождей и снеготаяния не дает возможности задерживать весь песок и он выносится в первичные отстойники. Отсутствие решеток перед песколовками отрицательно сказывается на их работе: наблюдается частое забивание трубопроводов удаления песка крупным мусором и тряпками. Для прочисток приходится сточную воду пускать по обводному трубопроводу. Так как к песколовкам нет возможности подъезда техники для откачки, их приходится опорожнять с помощью погружного насоса, а затем вручную лопатами и ведрами очищать от накопившегося песка.

Первичные отстойники предназначены для уменьшения концентрации нерастворимых загрязняющих веществ в сточных водах (взвешенные вещества). Для предотвращения попадания плавающих веществ в последующие сооружения по периметру отстойника перед водосливом установлена полупогружная доска, выполненная из шиферных листов. Очищенная таким образом сточная вода после первичных отстойников называется осветленной.

Сборные железобетонные лотки в местах соединения имеют течи. Днище отстойника имеет трещины и сколы. Металлические конструкции илоскребов,

крепление полупогружных щитов имеют коррозию, особенно на границе «воздух – вода». На илоскребах требуется замена резины.

Отсутствие решеток в начале сооружений затрудняет работу первичных отстойников. Тряпки и крупный мусор собираются в «косы», часть которых собирается на растяхках илоскребов, затем падает на дно и как пробка забивает всасывающие трубопроводы, тем самым нарушая технологический режим удаления осадка; или набивается между скребками вместе с сырым осадком и не сталкивается в приямок, загнивает, тем самым увеличивая влажность удаляемого осадка на обезвоживания. Осадок при этом подкисляется и на обезвоживание в цех требуется больше реагентов. Те тряпки, которые попадают с всплывшими веществами в жировые колодцы, приходится убирать вручную, но часть попадает в насосы, забивая их и снижая производительность, тем самым нерационально используется мощность насосов.

Эффективность очистки первичных отстойников (табл.1), несмотря на уменьшения гидравлической нагрузки, снизилась из-за отсутствия решеток в начале очистных сооружений. Влажность удаляемого сырого осадка составляет 92,5–94,7 %.

Таблица 1 – Эффективность работы первичных отстойников

Показатели	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Средний часовой расход сточных вод, м ³	2 675	2 850	2 590	2 450	2 380
<i>Взвешенные вещества</i>					
До первичных отстойников, мг/л	151	237	251	260	245
После первичных отстойников, мг/л	88	135	152	144	168
Эффект очистки, %	41,7	43,0	39,4	44,6	31,4
<i>БПК₅</i>					
До первичных отстойников, мг/л	296	273	335	330	297
После первичных отстойников, мг/л	196	186	235	229	235
Эффект очистки, %	27,1	31,9	29,9	30,6	20,8

Для определения эффективности работы первичных отстойников необходимо рассчитать количество сырого осадка, который нужно удалить. Имеем следующие данные:

58 040 м³/сут. – среднесуточный расход сточных вод;

253 мг/л – содержание взвешенных веществ перед первичными отстойниками;

156 мг/л – содержание взвешенных веществ в осветленной воде;

94,4 % – влажность сырого осадка;

1,1 – коэффициент, учитывающий увеличение объема осадка;

1 – плотность осадка.

Тогда количество сырого осадка по сухому веществу составит:

$$(253 - 156) \cdot 1,1 \cdot 58040 / 10^6 = 6,2 \text{ т/сут.}$$

Объем сырого осадка равен:

$$6,2 \cdot \frac{100}{1 \cdot (100 - 94,4)} = 111 \text{ м}^3/\text{сут.}$$

Аэротенки обеспечивают биологическую очистку сточных от загрязняющих веществ в основном органического происхождения, находящихся во взвешенном, коллоидном и растворенном состояниях. В аэротенках аэрационная система забита. Подающие и сборные лотки местами разрушены до арматуры. Частично разрушен торкретный слой на стенах аэротенков, особенно на границе «воздух – вода».

Чтобы обеспечить нормативные концентрации загрязнений в очищенной сточной воде (ПДК), необходимо в аэротенках создать условия для полной биологической очистки с нитрификацией азота (табл. 2).

Для полной биологической очистки с нитрификацией азота аммонийных солей удельный расход воздуха определяется по формуле (1), а для полной биологической очистки – по формуле (2):

$$q_{air} = \frac{q_0 \cdot (L_{en} - L_{ex}) + (L_{en}^{ЭКВ} - L_{ex}^{ЭКВ})}{K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_T \cdot (C_a - C_o)}, \quad (1)$$

$$q_{air}^1 = \frac{q_0 \cdot (L_{en} - L_{ex})}{K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_T \cdot (C_a - C_o)} \quad (2)$$

где q_0 – удельный расход кислорода воздуха (при полной биологической очистке принимается равным 1,1);

L_{en} – биологическое потребление кислорода (полное) сточной жидкости, поступающей в аэротенк;

L_{ex} – биологическое потребление кислорода (полное) очищенной воды;

$(L_{en}^{ЭКВ} - L_{ex}^{ЭКВ})$ – количество кислорода, необходимое для окисления азота;

K_1 – коэффициент, учитывающий тип аэратора (равен 1,49);

K_2 – коэффициент, зависящий от глубины аэратора (равен 2,72);

K_3 – коэффициент качества воды (равен 0,595);

K_T – коэффициент, учитывающий температуру сточной воды (равен 1,06);

C_a – растворимость кислорода воздуха в воде;

C_o – средняя концентрация кислорода в аэротенке.

Таблица 2 – Эффективность работы аэротенков (2016 г.)

Показатели	q_{max}^{cp} м ³ /ч	L_{en} мг/л	L_{ex} мг/л	$C_{NH_4}^{en}$ мг/л	$C_{NH_4}^{ex}$ мг/л	C_o мг/л	q_{air} м ³ /м ³	Q_{air} м ³ /ч
Требуется на полную биологическую очистку с нитрификацией	2 600	315	23,5	47,86	0,5	2	20,4	52 988
Требуется на полную биологическую очистку без нитрификации	2 600	315	23,5	–	–	2	15,0	39 029
Фактический расчет потребления воздуха биологической очистки с нитрификацией	1 250	315	15,5	47,86	5,28	2	19,6	19 612
Фактический расчет потребления воздуха биологической очистки без нитрификации	1 250	315	15,5	–	–	2	15,0	15 011
Пропускная способность аэротенков на имеющиеся мощности воздуходувок для полной биологической очистки с нитрификацией	930	315	23,5	47,86	0,5	2	20,4	19 000
Пропускная способность аэротенков на имеющиеся мощности воздуходувок для полной биологической очистки без нитрификации	1 270	315	23,5	–	–	2	15,0	19 000
Примечания: $C_{NH_4}^{en}$ – азот аммонийный сточной жидкости, поступающей в аэротенк; $C_{NH_4}^{ex}$ – азот аммонийный в очищенной сточной жидкости.								

Требуемый расход воздуха (Q_{air}) на аэротенки рассчитывается на средне-часовой расход в часы максимального притока (q_{max}^{cp}):

$$Q_{air} = q_{max}^{cp} \cdot q_{air} \quad (3)$$

Имеющиеся мощности воздуходувной станции включают: три воздуходувки ТВ80-1,6 производительностью 6 000 м³/ч и одна ТВ175-1,6 производительностью 10 000 м³/ч (при этом одна из воздуходувок резервная).

Общая производительность составляет 22 000 м³/ч. Из данной производительности вычитаем 3 000 м³/ч на эрлифты, контактный резервуар и жировые колодцы. Таким образом, на аэротенки подается воздуха не более 19 тыс. м³/ч.

Список источников

1. Молчанова Т. Г., Шелковкина Н. С., Гребенщикова Е. А. Мониторинг и оценка прохождения половодья и паводков в Амурской области // Эколого-биологическое благополучие растительного и животного мира : материалы междунар. науч.-практ. конф. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2022. С. 54–55.

2. Молчанова Т. Г. Существующее состояние очистных сооружений канализации г. Благовещенска // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы всерос. науч.-практ. конф. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2023. С. 376–380.

References

1. Molchanova T. G., Shelkovkina N. S., Grebenshchikova E. A. Monitoring and assessment of the passage of high water and floods in the Amur region. Proceedings from Ecological and biological well-being of flora and fauna: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya* (PP. 54–55), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2022 (in Russ.).

2. Molchanova T. G. The existing condition of sewage treatment plants in Blagoveshchensk. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Vserossiiskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya* (PP. 376–380), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2023 (in Russ.).

© Молчанова Т. Г., 2024

Статья поступила в редакцию 26.03.2024; одобрена после рецензирования 12.04.2024; принята к публикации 07.06.2024.

The article was submitted 26.03.2024; approved after reviewing 12.04.2024; accepted for publication 07.06.2024.

Научная статья

УДК 628.3

EDN MRQOQQ

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0635-4-144-148>

Проблемы обеззараживания сточных вод очистных сооружений г. Благовещенска

Татьяна Геннадьевна Молчанова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Дальневосточный государственный аграрный университет
Амурская область, Благовещенск, Россия, t.a.n.e@mail.ru

Аннотация. Проведен анализ работы хлораторной с целью предупреждения бактериального загрязнения водных объектов, используемых для хозяйственно-питьевого и культурно-бытового обслуживания. Сделаны выводы о негативном воздействии очищенной в контактном резервуаре воды на окружающую среду. Приведены рекомендации о мероприятиях, способствующих минимизации этого воздействия.

Ключевые слова: обеззараживание, хлорная вода, контактный резервуар, хлораторная, газообразный хлор, план локализации и ликвидации аварийных ситуаций

Для цитирования: Молчанова Т. Г. Проблемы обеззараживания сточных вод очистных сооружений г. Благовещенска // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 18–19 апреля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 144–148.

Original article

Problems of disinfection of wastewater treatment plants in Blagoveshchensk

Tatyana G. Molchanova, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia
t.a.n.e@mail.ru

Abstract. The analysis of the operation of the chlorination plant was carried out in order to prevent bacterial contamination of water bodies used for household, drinking and cultural services. Conclusions are drawn about the negative impact of the water purified in the contact tank on the environment. Recommendations are given on measures to help minimize this impact.

Keywords: disinfection, chlorine water, contact tank, chlorination, chlorine gas,

emergency containment and response plan

For citation: Molchanova T. G. Problems of disinfection of wastewater treatment plants in Blagoveshchensk. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (Blagoveshchensk, 18–19 aprelya 2024 g.)* (PP. 144–148), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

Население г. Благовещенска на 2023 г. составляет 246 006 человек. Из них основная часть проживает в домах с высокой степенью благоустройства, включающей в себя централизованное водоснабжение. Очистные сооружения канализации расположены в юго-восточной части города при слиянии рек Амур и Зея. Место сброса сточных, в том числе дренажных вод, – г. Благовещенск, р. Амур, на расстоянии 1 937 км от устья [1, 2].

Цель обеззараживания – предупреждение бактериального загрязнения водных объектов, используемых для хозяйственно-питьевого и культурно-бытового обслуживания. Контактный резервуар необходим для обеспечения контакта сточной воды с хлором в течение 30 минут, при котором происходит обеззараживание очищенной сточной воды.

Объема контактного резервуара недостаточно для обеспечения необходимого контакта воды с хлором, поэтому в 1997 г. на выходящем окне максимально возможно увеличили порог на один метр. В то же время был произведен ремонт стен резервуара с раствором пенитрона на уровне «воздух – вода». В 2000 г. были заменены перфорированные стальные трубы на полимерные. В 2003 г. произведена замена железобетонных плит над распределительной камерой и трех шиберов (вход, выход и перемычка).

Объем существующего резервуара не обеспечивает необходимый контакт воды с хлором, поэтому очищенная сточная вода не удовлетворяет требованиям санитарных правил и норм СанПиН 2.1.980–00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод» (табл. 1) [3].

Таблица 1 – Результаты обеззараживания сточных вод

Наименование показателей	Единицы измерения	Поступающая сточная вода	Обеззараженная сточная вода	Нормативы
<i>2003 г. – доза хлора 2,7 г/м³, остаточный хлор 1,1 мг/л</i>				
1. Общие колиформные бактерии	КОЕ в 100 мл	8,6×10 ⁷	6 990	менее 500
2. Термотолерантные колиформные бактерии	КОЕ в 100 мл	4,2×10 ⁷	3 410	менее 100
3. Колифаги	БОЕ в 100 мл	38 118,4	139,2	менее 100
Паразитологические исследования	–	–	не обнаружено	не должно содержаться
Возбудители кишечных инфекций	–	не обнаружен	не обнаружено	не должно содержаться
<i>первый квартал 2004 г. – доза хлора 3,2 г/м³, остаточный хлор 1,6 мг/л</i>				
1. Общие колиформные бактерии	КОЕ в 100 мл	7,2×10 ⁷	2 100	менее 500
2. Термотолерантные колиформные бактерии	КОЕ в 100 мл	3,0×10 ⁷	900	менее 100
3. Колифаги	БОЕ в 100 мл	64 967,7	150,2	менее 100
Паразитологические исследования	–	–	не обнаружено	не должно содержаться
Возбудители кишечных инфекций	–	не обнаружено	не обнаружено	не должно содержаться

Нет резервного контактного резервуара, поэтому при ремонте существующего сточная вода не обеззараживается.

Хлораторная необходима для приготовления из жидкого хлора хлорированной воды и подачи ее в контактный резервуар для обеззараживания очищенной сточной воды. До этого времени обеззараживание стоков не осуществлялось. Хлораторная представляет собой отдельно стоящее здание, которое состоит из хлордозаторной, вентиляционной, насосной и склада хлора. В хлораторной предусмотрены две линии хлоропроводов, установка пяти хлораторов, рабочая и аварийная вентиляции, система локализации и ликвидации аварий, связанных с утечкой хлора.

Рекомендации. В работе в постоянном максимальном режиме должны работать два хлоратора. На хлораторы следует подавать газообразный хлор;

для этого подключение контейнера к линии хлоропровода нужно производить из верхнего вентиля. Каждый контейнер должен работать на отдельный хлоратор. Каждые два часа рабочий отбирает пробу воды на выходе из контактного резервуара и определяет в ней количество остаточного хлора. Количество остаточного хлора поддерживается в пределах не более 2 мг/л.

В случае слабой утечки хлора на линии хлоропроводов или через запорную арматуру необходимо включить вентиляцию и сообщить сменному мастеру, после чего приступить к ликвидации утечки. В случае утечки хлора из контейнера следует действовать согласно Плана локализации и ликвидации аварийных ситуаций.

Закключение. *Хлораторная не обеспечивает необходимого обеззараживания сточных вод по причине не оснащенности хлораторами, недостаточного объема контактного резервуара и высокого содержания загрязняющих веществ в очищенной сточной воде.*

Обеззараживание сточных вод хлором сопровождается серьезными негативными последствиями для окружающей природной среды. Хлорированные сточные воды обладают токсичностью по отношению ко всему биоценозу водоемов – приемников сточных вод. Это связано с образованием в процессе хлорирования высокотоксичных, канцерогенных и мутагенных хлорорганических соединений, хлораминов и наличием в обеззараженных сточных водах остаточного хлора, даже малые концентрации которого губительно действуют на высшие водные организмы (рыбу).

К решению вопроса обеззараживания следует подходить комплексно. Прежде всего важно обеспечить эффективную биологическую очистку. Нужно увеличить время контакта сточной воды с хлором, что позволит меньшим расходом хлора обеспечить необходимое обеззараживание и снизить концентрацию остаточного хлора. И, наконец, вообще отказаться от

хлорирования (с 1987 г. по 1996 г. очищенная сточная вода не обеззараживалась и эпидемий не наблюдалось).

Список источников

1. Молчанова Т. Г. Анализ притока сточных вод г. Благовещенска Амурской области на очистные сооружения канализации // Строительство и природообустройство: наука, образование и практика : материалы всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2023. С. 201–206.
2. Молчанова Т. Г. Существующее состояние очистных сооружений канализации г. Благовещенска // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы всерос. науч.-практ. конф. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2023. С. 376–380.
3. СанПиН 2.1.980–00. Гигиенические требования к охране поверхностных вод // Техэксперт. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200006938> (дата обращения: 20.02.2024).

References

1. Molchanova T. G. Analysis of the inflow of wastewater from Blagoveshchensk, Amur region to sewage treatment plants. Proceedings from Construction and environmental management: science, education and practice: *Vserossiiskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya s mezhdunarodnym uchastiem*. (PP. 201–206), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2023 (in Russ.).
2. Molchanova T. G. The existing condition of sewage treatment plants in Blagoveshchensk. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Vserossiiskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya* (PP. 376–380), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2023 (in Russ.).
3. Hygienic requirements for the protection of surface waters. (2000) *SanPiN 2.1.980–00 docs.cntd.ru* Retrieved from <https://docs.cntd.ru/document/1200006938> (Accessed 20 February 2024) (in Russ.).

© Молчанова Т. Г., 2024

Статья поступила в редакцию 27.03.2024; одобрена после рецензирования 12.04.2024; принята к публикации 07.06.2024.

The article was submitted 27.03.2024; approved after reviewing 12.04.2024; accepted for publication 07.06.2024.

Научная статья

УДК 330.133

EDN MUKRBD

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0635-4-149-155>

**Методические аспекты развития экспертизы
отчетов по оценке стоимости недвижимости**

Анастасия Дмитриевна Никитина¹, студент магистратуры

Александр Александрович Титков², кандидат экономических наук, доцент

^{1, 2} Орловский государственный аграрный университет имени Н. В. Парахина
Орловская область, Орел, Россия

¹ an4stacia.nikitina@yandex.ru, ² titkow91@mail.ru

Аннотация. В статье приводятся методические аспекты развития экспертизы отчетов по оценке недвижимости. Проанализировано законодательное регулирование оценки недвижимости. Определены требования, предъявляемые к экспертной деятельности, а также сформулированы критерии проверки отчетов по оценке стоимости недвижимости в рамках развития методических аспектов экспертной деятельности в России.

Ключевые слова: экспертиза отчетов, оценка недвижимости, законодательство об оценочной деятельности, методология экспертной деятельности

Для цитирования: Никитина А. Д., Титков А. А. Методические аспекты развития экспертизы отчетов по оценке стоимости недвижимости // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 18–19 апреля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 149–155.

Original article

**Methodological aspects of the development
of the examination of real estate valuation reports**

Anastasia D. Nikitina¹, Master's Degree Student

Alexander A. Titkov², Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

^{1, 2} Oryol State Agrarian University named after N. V. Parakhin

Orel region, Orel, Russia

¹ an4stacia.nikitina@yandex.ru, ² titkow91@mail.ru

Abstract. The article presents methodological aspects of the development of the examination of real estate valuation reports. The legislative regulation of real estate valuation is analyzed. The requirements for expert activity are defined, as well as

the criteria for checking reports on the valuation of real estate in the framework of the development of methodological aspects of expert activity in Russian Federation are formulated.

Keywords: examination of reports, real estate valuation, legislation on valuation activities, methodology of expert activity

For citation: Nikitina A. D., Titkov A. A. Methodological aspects of the development of the examination of real estate valuation reports. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (Blagoveshchensk, 18–19 aprelya 2024 g.)* (PP. 149–155), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

В понятие «экспертизы отчетов об оценке» входит деятельность эксперта, который проводит проверку отчета относительно всех нормативных требований, заложенных в федеральных законах, стандартах, а также проверку расчетов и объективности полученных результатов, что определяет экспертную деятельность как совокупность работ, направленных на оценку соответствия выполненной работы требованиям законодательства, а также рыночным данным.

Базисные цели экспертной деятельности в системе оценки стоимости отдельных видов собственности определяются на основе направления экспертизы: анализ соответствия выполненных работ требованиям законодательства; анализ соответствия полученной стоимости действительному значению рынка; а также комплексный тип экспертизы, учитывающий два вышеназванных направления. Емкость заданной цели определяет совокупность задач, проводимых в части ведения экспертной деятельности:

1) оценка соответствия выполненных работ по оценке стоимости объекта требованиям базовых стандартов оценки (I–VI), а также специализированных федеральных стандартов оценки;

2) исследование и анализ полученных результатов оценки на соответствие требованиям рынка;

3) определение физических параметров объекта оценки (идентификация объекта), анализ качественных параметров объекта оценки;

- 4) анализ использованных данных (рыночных и статистических), указанных оценщиком в рамках исследуемого отчета;
- 5) анализ соответствия выводов оценщика допущениям, представленным в подготовленном отчете;
- 6) проверка выполненных расчетов в части методологии и соответствия рыночным данным;
- 7) оценка полученного результата данным рынка с учетом действительного состояния объекта оценки.

Экспертиза отчетов об оценке, в определенных случаях, является требованием законодательства, а также проводится в том случае, когда невозможно совершить операции с объектом оценки без документа, подтверждающего проведение экспертизы отчета.

Основой, определяющей проведение экспертизы отчета по оценке, являются договор на проведение данной экспертизы, проверка деятельности оценщика, требования Совета саморегулируемой организации, требования органов судебной или государственной власти.

Важным допущением при проведении экспертизы является то, что эксперт принимает на учет информацию, характеристики и т. д., указанные в отчете, за достоверные сведения. Выезд на осмотр экспертом не осуществляется, если иное не отражено в задании на проведение экспертизы.

В Российской Федерации деятельность по оценке и экспертизе отчетов об оценке регулируется следующими документами (рис. 1).

Основным постулатом экспертной деятельности в системе оценки отчетов по оценке является единство признаков и норм законодательного и нормативного регулирования: оценочная деятельность как при составлении отчета, так и при его экспертизе, опирается на требования федерального закона и требования стандартов оценки.

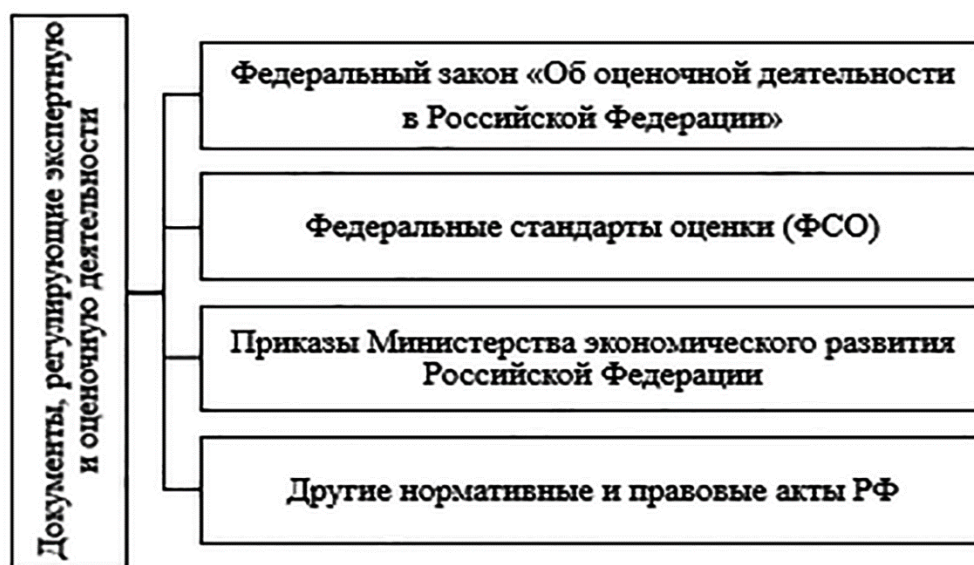


Рисунок 1 – Нормативная и правовая база экспертной деятельности в сфере оценки стоимости отдельных видов объектов оценки [1]

Структура методологии экспертизы отчетов базируется на интеграции совокупности исходных предпосылок деятельности, принципов и методов экспертизы, алгоритмов экспертной деятельности и вспомогательных элементов, что определяет формат развития методических аспектов экспертной деятельности как развитие и совершенствование данных компонентов методологии.

Идентифицировав требования отечественного законодательства в экспертной сфере, определим состав требований, необходимых к применению в рамках экспертизы отчетов [2]:

1. Информация, представленная в отчете по оценке, является заведомо достоверной, и опровержение данного вывода находится исключительно в компетенции эксперта.

2. Согласно данным обзора судебной практики Верховного суда РФ, имеется единство нормативного регулирования оценочной и экспертной деятельности (в части экспертизы отчетов по оценке).

3. Экспертиза носит комплексный характер и выполняется в условиях полноценного соблюдения требований федерального закона и федеральных стандартов оценки без возможности двойной трактовки положений отчета.

4. Эксперт является независимым субъектом, сведения о котором не передаются заказчику экспертизы.

5. Замечания и недочеты, выявленные экспертом, должны иметь детальное обоснование со ссылкой на требования законодательства либо рыночные данные.

6. Эксперт обязан использовать единый подход к проверке отчетов всей совокупности заказчиков, соблюдая сроки, определенные договором и представляя итоговую отчетность заказчику без нарушений условий договора.

7. Эксперт уполномочен на выдачу как положительных, так и отрицательных заключений; при этом консультационные услуги в рамках экспертизы отчетов по оценке экспертом не предоставляются.

Определив основные требования, применяемые к направлению, идентифицируем базовые критерии проверки отчета об оценке:

1) определение типа отчетной документации, представленной к экспертизе;

2) формирование ограничительных условий и списка допущений;

3) оценка соответствия задания на оценку требованиям федерального стандарта оценки и типу объекта оценки;

4) исследование технических, правовых и качественных характеристик объекта оценки;

5) анализ данных на предмет их достаточности и достоверности;

6) исследование методологии проводимых расчетов в части описанных методов, применяемых в рамках отчета;

7) анализ непосредственных расчетов стоимости в части математических исчислений;

8) формирование нарушений, выявленных экспертом;

9) составление экспертного заключения.

Эксперт имеет право предъявлять к сведениям отчета требования суще-

ственности. «Существенность» полагает выявление и последующее сопоставление данных по объекту оценки, а также данных, используемых в расчетах, с составом характеристик, определяющих ценообразующие факторы и действительное рыночное состояние. Состав факторов определяется типом объекта, а также может быть уточнен в рамках проведения дополнительных исследований рыночного сегмента [3]. В состав таких параметров могут входить значения ценообразующих параметров, средневзвешенный рыночный уровень цен, а также иные параметры, характеризующие рыночную конъюнктуру.

Для выявления наиболее распространенных нарушений требований законодательства об оценочной деятельности применяется вертикальный и горизонтальный анализ для учета корректности данных (рис. 2).



Рисунок 2 – Методики выявления нарушений требованиям законодательства об оценочной деятельности [3]

Таким образом, нами определен состав требований, предъявляемых к экспертному заключению, определены и уточнены данные требования, сформированы критерии проверки отчетов в рамках экспертной деятельности, определяющие характер развития методических аспектов экспертной деятельности в процессе исследования отчетов по оценке.

Список источников

1. Об оценочной деятельности в Российской Федерации : федеральный закон от 29.07.1998 № 135-ФЗ // Консультант Плюс. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19586/ (дата обращения: 01.02.2024).

2. Экспертиза отчетов об оценке : проект стандарта саморегулируемой организации оценщиков «Экспертный совет» // Экспертный совет. URL: <http://srosovet.ru/expertise/recommends/Documents/290499/> (дата обращения: 01.02.2024).

3. Ильин М. О. Экспертиза отчетов об оценке объектов недвижимости : курс лекций // Экспертный совет. URL: https://srosovet.ru/content/editor/lectures_exp_n.pdf (дата обращения: 01.02.2024).

References

1. On Valuation Activities in the Russian Federation: Federal Law No. 135-FZ dated 07/29/1998. *docs.cntd.ru* Retrieved from http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19586/ (Accessed 01 February 2024) (in Russ.).

2. Examination of assessment reports: draft standard of the self-regulatory organization of appraisers "Expert Council". *Srosovet.ru* Retrieved from <http://srosovet.ru/expertise/recommends/Documents/290499/> (Accessed 01 February 2024) (in Russ.).

3. Ilyin M. O. Examination of real estate valuation reports: a course of lectures. *Srosovet.ru* Retrieved from https://srosovet.ru/content/editor/lectures_exp_n.pdf (Accessed 01 February 2024) (in Russ.).

© Никитина А. Д., Титков А. А., 2024

Статья поступила в редакцию 30.03.2024; одобрена после рецензирования 18.04.2024; принята к публикации 07.06.2024.

The article was submitted 30.03.2024; approved after reviewing 18.04.2024; accepted for publication 07.06.2024.

Научная статья

УДК 693.8

EDN LABWUL

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0635-4-156-161>

**Обследование ограждающих конструкций
здания промышленного объекта в условиях Дальнего Востока**

Елена Викторовна Окладникова¹, кандидат технических наук, доцент

Андрей Васильевич Ляпустин², студент магистратуры

^{1, 2} Дальневосточный государственный аграрный университет

Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ okladnikova_ev@mail.ru, ² odkv@yandex.ru

Аннотация. В статье рассмотрены результаты выполненного тепловизионного обследования трехслойных ограждающих конструкций здания повышенной этажности, проведен анализ в различных узлах примыканий. Исследовано влияние теплотехнических характеристик ограждающих конструкций на уровень энергоэффективности объекта.

Ключевые слова: тепловизионное обследование, энергоэффективность здания, трехслойные ограждающие конструкции

Для цитирования: Окладникова Е. В., Ляпустин А. В. Обследование ограждающих конструкций здания промышленного объекта в условиях Дальнего Востока // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 18–19 апреля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 156–161.

Original article

**Inspection of the enclosing structures
of an industrial facility building in the conditions of the Far East**

Elena V. Okladnikova¹, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Andrey V. Lyapustin², Master's Degree Student

^{1, 2} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ okladnikova_ev@mail.ru, ² odkv@yandex.ru

Abstract. The article considers the results of a thermal imaging survey of three-layer enclosing structures of a high-rise building, an analysis is carried out at various junctions. The influence of thermal engineering characteristics of enclosing structures on the energy efficiency level of the facility is investigated.

Keywords: thermal imaging inspection, energy efficiency of the building,

three-layer enclosing structures

For citation: Okladnikova E. V., Lyapustin A. V. Inspection of the enclosing structures of an industrial facility building in the conditions of the Far East. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (Blagoveshchensk, 18–19 aprelya 2024 g.)* (PP. 156–161), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

Целью работы явилось исследование влияния теплотехнических характеристик ограждающих конструкций на уровень энергоэффективности объекта.

Объектом исследования выступают производственные здания повышенной этажности. Для проведения исследований выбрано здание сборочно-испытательной части монтажно-испытательного корпуса, выполненного из стального рамно-связевого каркаса со стенами из сэндвич-панелей. Промышленное здание расположено в ЗАТО Циолковский. Высота здания 33 метра.

Для здания повышенной этажности, находящегося в эксплуатации, выполнено тепловизионное обследование трехслойных ограждающих конструкций с целью исследования влияния теплотехнических характеристик на уровень энергоэффективности объекта [1].

В работе определены основные параметры обследования (табл. 1). Произведен анализ выполненных исследований.

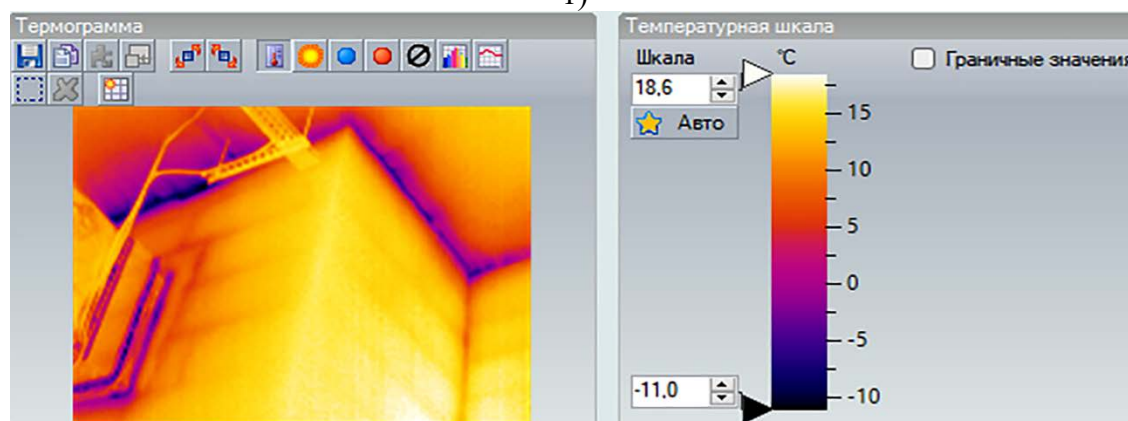
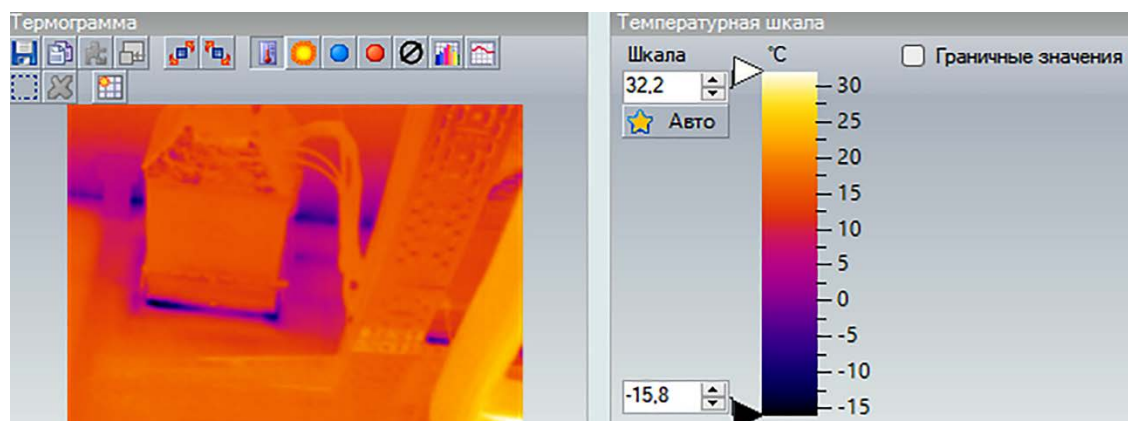
Таблица 1 – Основные параметры обследования

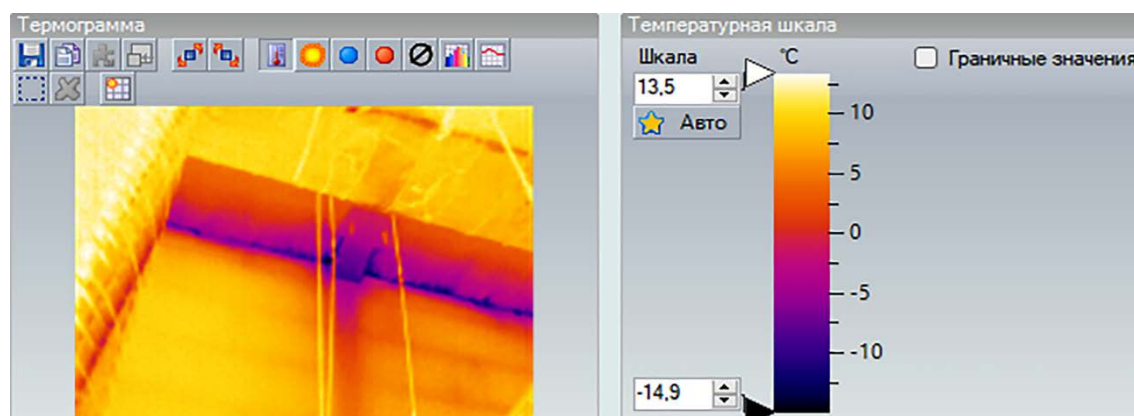
Параметры	Характеристики
1. Наименование и адрес объекта, нормативные документы	Россия, Амурская область, Свободненский район, Циолковский; ГОСТ 54860–2011; СП50.13330.2021
2. Тип термографического обследования	обзорное
3. Элементы конструкций, подлежащие обследованию	стеновые сэндвич-панели
4. Конструктивный тип объекта	стальной рамно-связевой каркас со стенами из стеновых сэндвич-панелей
5. Тип материалов, расчетное сопротивление теплопередаче	сэндвич панели Н-150
6. Ориентация здания по сторонам света	основной фасад обращен на северо-запад
7. Спецификация измерительного оборудования	тепловизор Testo 880-1, свидетельство о поверке № 212578/442

Продолжение таблицы 1

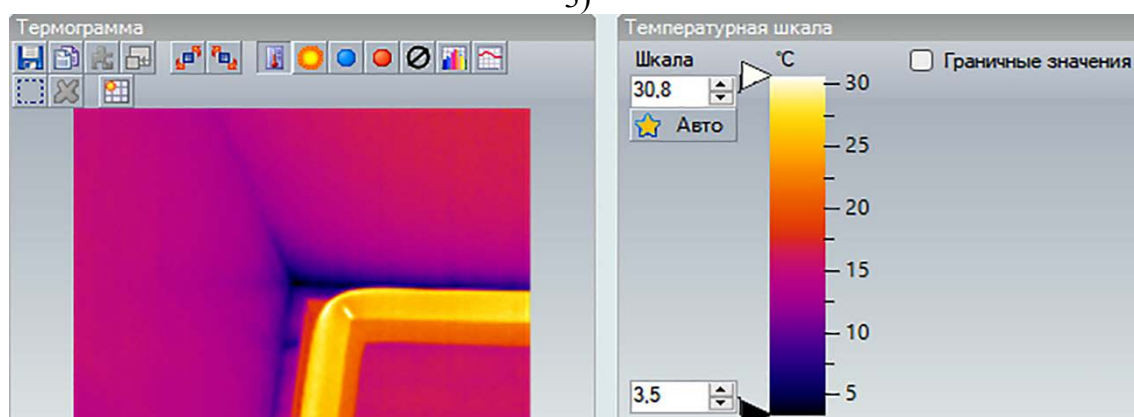
Параметры	Характеристики
8. Дата и время проведения обследования	06.11.2023; с 9 до 11 часов
9. Температура наружного воздуха	минус 11 °С
10. Солнечное воздействие	очень пасмурно
11. Атмосферные осадки и направление ветра во время обследования	осадков нет; ветер восточный, юго-восточный 1–1,2 м/с
12. Перепады внутренних и наружных температур	в пределах 1 °С
13. Перепад давления воздуха с наветренной и подветренной сторон	не требуется
14. Другие важные погодные и иные факторы	нет
15. Результаты дополнительных измерений	не проводились
16. Информация о проведенной обработке термограмм	с помощью официальной программы Testo IRSoft v4.7 SP1
17. Данные об участках, температура которых отличается от действительной	нет

Все полученные измерения сведены в ведомость измерений теплопроводности и приведены на рисунке 1.

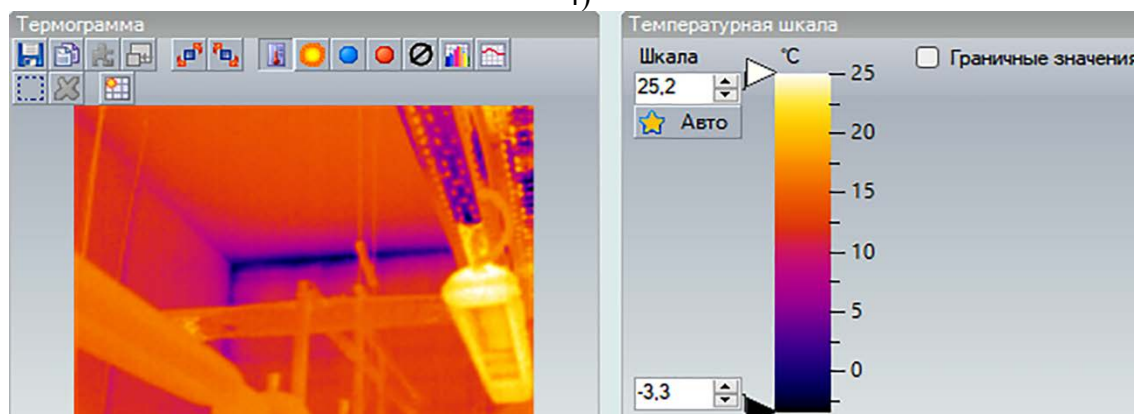




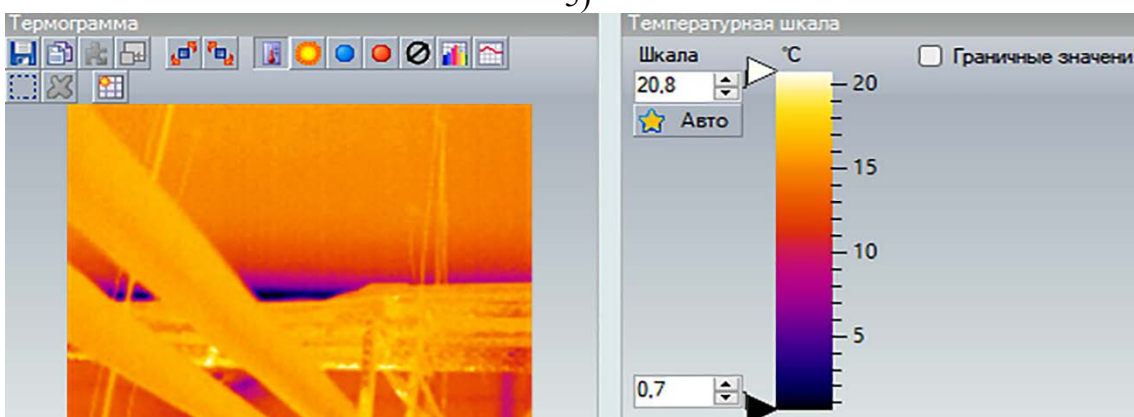
3)



4)



5)



6)

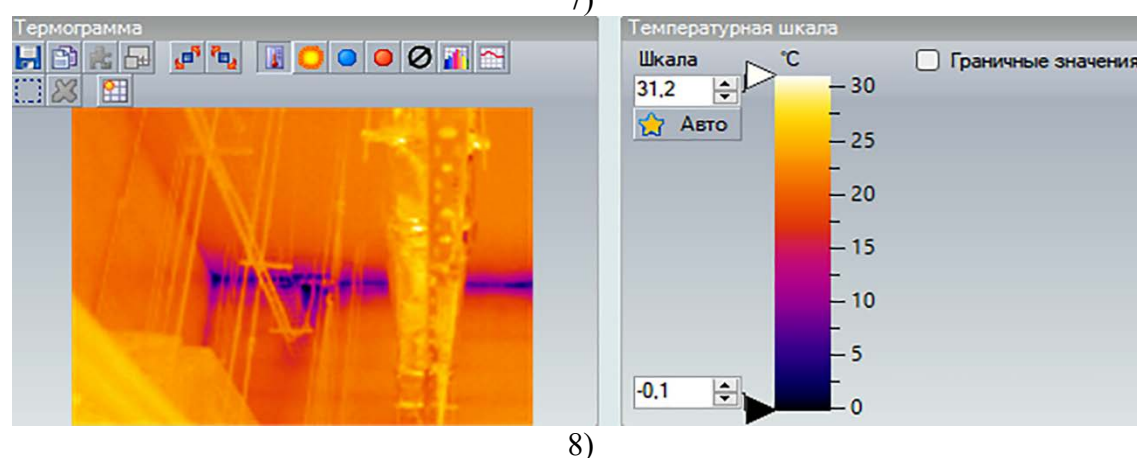
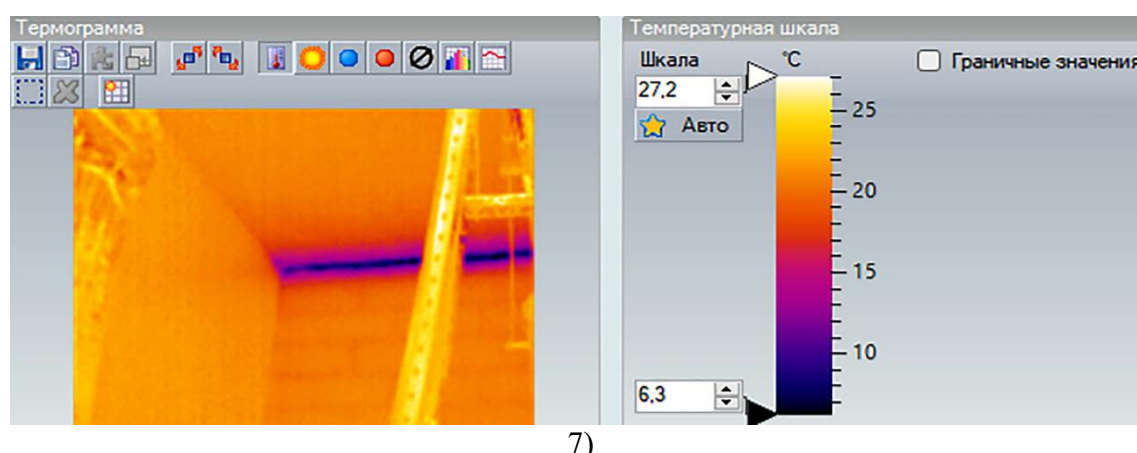


Рисунок 1 – Данные измерений теплопроводности

По результатам обследования на термограммах указаны несущественные локальные зоны инфильтраций между стыками стеновых панелей в углах здания, в местах примыкания кровли и стен здания и в местах прохода инженерных сетей через стены и кровлю здания.

На основании результатов тепловизионного обследования подтверждается энергоэффективность здания с ограждающими конструкциями из трехслойных сэндвич-панелей с параметрами по толщине – 0,15 м, по ширине – 1,1 м и длиной 8 метров при эксплуатации крупного промышленного объекта в условиях резко-континентального климата на Дальнем Востоке.

В проектах с применением сэндвич-панелей обеспечивается максимальное снижение материалоемкости, энергопотребления, трудоемкости и стоимости строительства при заданной рентабельности без привлечения дополнительных капиталовложений [2].

Список источников

1. ГОСТ Р 54852–2021. Здания и сооружения. Метод тепловизионного контроля качества теплоизоляции ограждающих конструкций // Техэксперт. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200089410> (дата обращения: 23.01.2024).
2. Окладникова Е. В., Ляпустин А. В. Применение трехслойных ограждающих конструкций для повышения энергоэффективности зданий и сооружений // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы всерос. науч.-практ. конф. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2023. С. 387–393.

References

1. Buildings and structures. Method of thermal imaging quality control of thermal insulation of enclosing structures. (2021) *GOST R 54852–2021 docs.cntd.ru* Retrieved from <https://docs.cntd.ru/document/1200089410> (Accessed 23 January 2024) (in Russ.).
2. Okladnikova E. V., Lyapustin A. V. The use of three-layer enclosing structures to improve the energy efficiency of buildings and structures. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Vserossiiskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya* (PP. 387–393), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2023 (in Russ.).

© Окладникова Е. В., Ляпустин А. В., 2024

Статья поступила в редакцию 26.03.2024; одобрена после рецензирования 17.04.2024; принята к публикации 07.06.2024.

The article was submitted 26.03.2024; approved after reviewing 17.04.2024; accepted for publication 07.06.2024.

Научная статья

УДК 624

EDN KPUZEN

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0635-4-162-167>

**Усиление железобетонных конструкций
композитными материалами на основе углеродных волокон**

Елена Викторовна Окладникова¹, кандидат технических наук, доцент
Дмитрий Евгеньевич Синчугов², студент магистратуры

^{1, 2} Дальневосточный государственный аграрный университет

Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ okladnikova_ev@mail.ru, ² sinchugov2011@mail.ru

Аннотация. Проведен анализ возможности применения композитных материалов на основе углеродных волокон для усиления элементов строительных конструкций, повышения их прочности и долговечности. Авторами сделан вывод, что данный метод является инновационным достижением в области строительных технологий.

Ключевые слова: усиление конструкций, композитные материалы, строительство, углеволокно

Для цитирования: Окладникова Е. В., Синчугов Д. Е. Усиление железобетонных конструкций композитными материалами на основе углеродных волокон // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 18–19 апреля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 162–167.

Original article

**Strengthening of reinforced concrete structures
with carbon fiber-based composite materials**

Elena V. Okladnikova¹, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Dmitry E. Sinchugov², Master's Degree Student

^{1, 2} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ okladnikova_ev@mail.ru, ² sinchugov2011@mail.ru

Abstract. The analysis of the possibility of using composite materials based on carbon fibers to strengthen the elements of building structures, increase their strength and durability is carried out. The authors conclude that this method is an innovative achievement in the field of construction technologies.

Keywords: reinforcement of structures, composite materials, construction, carbon fiber

For citation: Okladnikova E. V., Sinchugov D. E. Strengthening of reinforced concrete structures with carbon fiber-based composite materials. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (Blagoveshchensk, 18–19 aprelya 2024 g.)* (PP. 162–167), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

В процессе эксплуатации здания и сооружения подвергаются воздействию многочисленных разрушающих факторов, что приводит к повреждению их конструктивных элементов. Особенно сильно такому влиянию подвержены железобетонные элементы строительных конструкций.

Так, например, при коррозионных повреждениях возможно уменьшение защитных свойств бетона, что приводит к снижению ресурса и долговечности железобетонных конструкций.

Для продления жизненного цикла выполняются работы по реконструкции, реставрации или капитальному ремонту существующих объектов.

В настоящее время появились современные технологии, которые позволяют увеличивать несущую способность конструктивных элементов в короткие сроки и с минимальными трудозатратами, повышая тем самым срок службы строительных конструкций зданий и сооружений [1].

Одним из способов усиления железобетонных конструкций является метод усиления композитными материалами с применением высокопрочного искусственного углеродного волокна. Этот метод является инновационным достижением в области строительных технологий. Главными его преимуществами выступают простота и малая трудоемкость [1].

Композитные системы усиления применяются практически для всех видов конструкций: бетонных и железобетонных, металлических, в том числе стальных и алюминиевых, деревянных, а также в кирпичной кладке.

Рассмотрим применение углеволокна для усиления железобетонных элементов конструкций.

При обнаружении недостатка прочности плиты перекрытия становится необходимым ее усиление. Углеродное волокно идеально подходит для **усиления монолитных и пустотных железобетонных плит перекрытий**. Основной этап технологии заключается в наклеивании на поверхности перекрытия армируемых элементов углеродных лент (рис. 1) при помощи специальных эпоксидных связующих составов. Этот процесс позволяет создать прочное и однородное соединение между углеволокном и поверхностью, что дает отличные результаты в усилении конструкций.

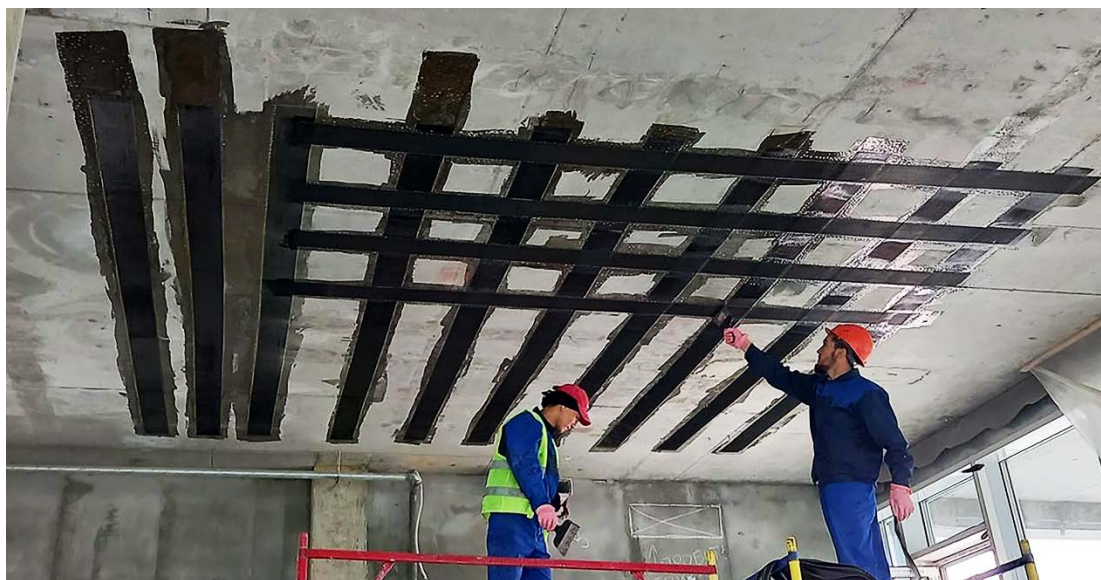


Рисунок 1 – Усиление плит перекрытия углеволокном

Усиление монолитных плит из бетона и арматуры является важной профилактической мерой при выявлении дефектов, повреждений или снижении несущей способности, продлевает срок службы здания и обеспечивает безопасность его эксплуатации.

Усиление колонн требуется в случаях потери их прочности в процессе эксплуатации или в результате внешних воздействий. Определение причин повре-

ждений устанавливается путем детального обследования конструктивных элементов. При этом выбирается оптимальный вид усиливающих элементов. Техническое обследование включает анализ документов, планов, расчетов и схем. Самым эффективным методом усиления колонн считается внешнее армирование с применением композитных материалов на основе углеволокна (рис. 2). Для усиления колонн используются различные виды углеродных композитных материалов, такие как ленты, сетки и ламели, которые обеспечивают высокую прочность и надежность восстановленных конструкций.

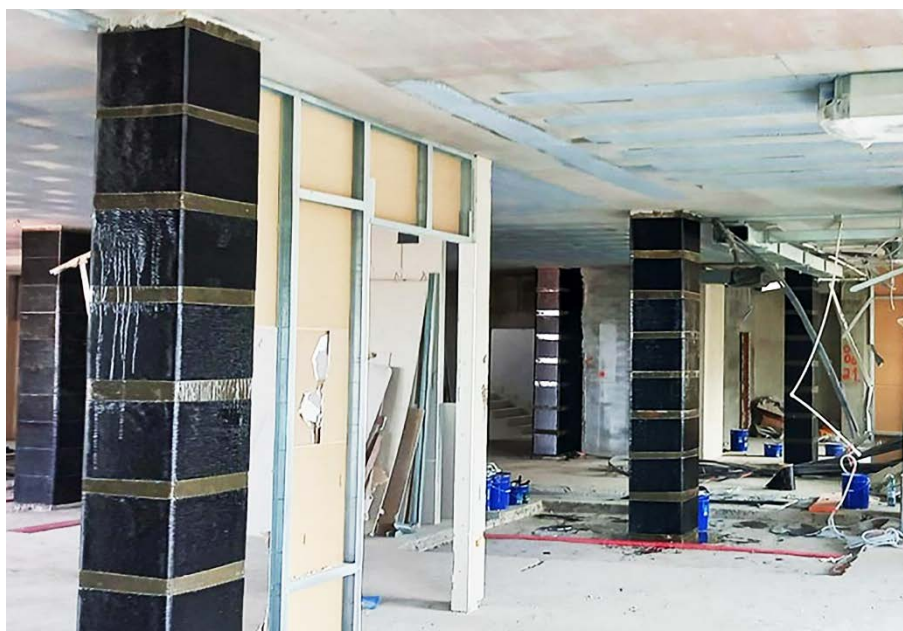


Рисунок 2 – Внешнее армирование колонн

В результате применения углеволокна для усиления колонн получаются конструкции с улучшенными свойствами, способными выдерживать большие нагрузки и обеспечивать долгий срок службы зданий и сооружений.

Перед усилением железобетонных балок и ригелей проводится их обследование; выявляются дефекты, трещины; делается оценка необходимости укрепления для повышения надежности их работы. Использование композитных материалов позволяет повысить прочность железобетонных балок более чем вдвое, что является важным достижением в области строительных инноваций (рис. 3).



Рисунок 3 – Усиление балок и ригелей

Усиление фундамента может потребоваться при увеличении нагрузок на него, например, при наращивании этажей, а также при появлении трещин, проседания и других деформаций. Предотвратить дальнейшее разрушение фундамента возможно путем восстановления целостности и увеличения прочности несущей конструкции (рис. 4). Работы по усилению фундамента проводятся после заключения экспертов и выяснения причин разрушения.

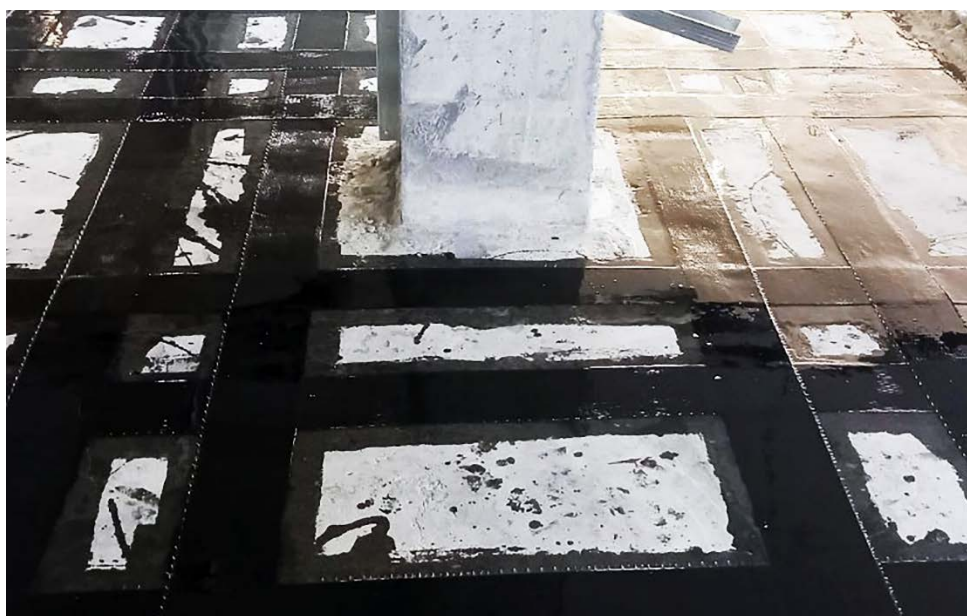


Рисунок 4 – Усиление фундамента

Заключение. Основными преимуществами углеволокна, как композитного материала, являются его высокая прочность и малый вес. Благодаря этим преимуществам при усилении элементов конструкций не требуется перерасчет нагрузок, учитываемых в проекте.

Усиление элементов позволяет повысить их несущую способность и увеличить срок службы. Применение углеволокна для усиления элементов строительных конструкций гарантирует надежность и устойчивость конструкций в различных условиях эксплуатации.

Список источников

1. Крикунов Д. Ю. Усиление строительных конструкций композитными материалами // Студенческий научный форум : материалы V междунар. студен. науч. конф. М. : Международный студенческий научный вестник, 2013.

References

1. Krikunov D. Yu. Reinforcement of building structures with composite materials. Proceedings from Student Scientific Forum: *V Mezhdunarodnaya studentcheskaya nauchnaya konferentsiya*. Moscow, Mezhdunarodnyi studentcheskii nauchnyi vestnik, 2013 (in Russ.).

© Окладникова Е. В., Синчугов Д. Е., 2024

Статья поступила в редакцию 29.03.2024; одобрена после рецензирования 17.04.2024; принята к публикации 07.06.2024.

The article was submitted 29.03.2024; approved after reviewing 17.04.2024; accepted for publication 07.06.2024.

Научная статья

УДК 624.15

EDN LMUTYE

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0635-4-168-173>

Строительство пристраиваемой секции к существующему зданию

Кирилл Сергеевич Посадовский¹, студент магистратуры

Александр Иванович Туров², кандидат технических наук, доцент

^{1, 2} Дальневосточный государственный аграрный университет

Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ kposadovskiy@list.ru, ² turov58@mail.ru

Аннотация. В статье приводятся результаты расчета котлована и шпунтовой стенки при строительстве пристраиваемой секции к существующему жилому дому. Расчеты выполнены в программах GEO5 и Фундамент. Определена общая устойчивость стены котлована, прочность и деформативность шпунтовой стенки; вычислена дополнительная осадка грунта края котлована от нового строительства.

Ключевые слова: пристраиваемая секция, котлован, шпунт, деформации, новое строительство, фундаментная плита, прочность, устойчивость

Для цитирования: Посадовский К. С., Туров А. И. Строительство пристраиваемой секции к существующему зданию // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 18–19 апреля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 168–173.

Original article

Construction of an attached section to an existing building

Kirill S. Posadovsky¹, Master's Degree Student

Alexander I. Turov², Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

^{1, 2} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ kposadovskiy@list.ru, ² turov58@mail.ru

Abstract. The article presents the results of the calculation of the foundation pit and sheet pile wall during the construction of an attached section to an existing residential building. The calculations were performed in the GEO5 and Foundation programs. The general stability of the pit wall, the strength and deformability of the sheet pile wall are determined; the additional soil sediment of the pit edge from new construction is calculated.

Keywords: attached section, foundation pit, sheet pile, deformations, new construction, foundation plate, strength, stability

For citation: Posadovsky K. S., Turov A. I. Construction of an attached section to an existing building. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (Blagoveshchensk, 18–19 aprelya 2024 g.)* (PP. 168–173), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

Строительство подземных и заглубленных сооружений ведется на территории крупных городов. Основными факторами, способствующими необходимости использования подземного пространства городов, являются как нехватка свободных территорий в условиях исторически сформировавшейся застройки, так и требования развития городской инфраструктуры. В таких ситуациях новые здания часто приходится возводить в непосредственной близости к существующим, что ставит перед проектировщиками дополнительные задачи по учету и снижению влияния нового строительства на сложившуюся застройку. В этих условиях необходимо дальнейшее совершенствование применяемых технологий для снижения взаимного влияния зданий и сооружений, как на стадии инвестиционного проекта, так и при расчете конкретных зданий.

Необходимо оценить влияние различных параметров ограждающих конструкций котлованов и технологии возведения подземной части сооружений с целью выявления изменения осадки существующего здания.

Были проведены геотехнические расчеты по оценке влияния параметров ограждающих конструкций котлована с целью анализа параметров ограждающих конструкций, позволяющие прогнозировать дополнительные осадки зданий, входящих в зону влияния нового строительства.

К существующему 10-этажному жилому дому, расположенному в квартале № 67 г. Благовещенска (секция № 2) пристраивается секция № 3. Рассчитываемая секция является третьей секцией дома и примыкает к двум существующим секциям.

Размеры данной секции в плане в осях составляют 17,93×17,60 м.

Здание с подвалом, теплым чердаком и машинным отделением. Отметка парапета здания – 31,050; машинного отделения – 33,400. Высота этажей равна 2,8 м. Высота подвала – 2,4 м. Фундаментные стеновые блоки опираются на фундаментную плиту. Стены каркаса здания кирпичные с утеплителем и прижимной стенкой.

Для выполнения статического расчета в программе МОНОМАХ-САПР была построена геометрическая модель здания с заданием в ней фактически принятых проектом элементов по геометрическим сечениям и размерам с заданными материалами. При проектировании здания была осуществлена стыковка здания с моделью грунта. Модель грунта создана в программе «Грунт» и включает реальные характеристики грунта, мощности слоев и отметки скважин в соответствии с полученным отчетом по геологическим изысканиям.

На все элементы приложены нормативные нагрузки, согласно свода правил «Нагрузки и воздействия». При этом коэффициент ответственности здания принят на уровне единицы.

Определены нагрузка на фундаментную плиту секции и нагрузка от существующего здания.

Основанием для фундаментных плит является ИГЭ № 3 – песок пылеватый с характеристиками: удельное сцепление $c = 1$ кПа, с углом внутреннего трения $\varphi = 26^\circ$ и модулем деформации $E = 10$ МПа.

По геологическим слоям состав грунтов следующий:

ИГЭ № 1 – насыпной грунт, $h = 0,8\text{--}2,2$ м; ИГЭ № 2 – суглинок тугопластичный, $h = 0,5\text{--}0,7$ м ($c = 15$ кПа, $\varphi = 18^\circ$, $E = 14$ МПа, $e = 0,75$, $I_l = 0,37$);

ИГЭ № 3 – песок пылеватый средней плотности, маловлажный, $h = 1,3\text{--}2,5$ м ($c = 1$ кПа, $\varphi = 26^\circ$, $E = 10$ МПа, $e = 0,68$);

ИГЭ № 4 – гравийный грунт, $h = 9,8\text{--}15$ м ($c = 1$ кПа, $\varphi = 38^\circ$, $E = 32$ МПа).

Уровень грунтовых вод на отметке 121,28 м. Устье скважины на отметке 131,28.

Возведение фундаментной плиты (секция 3) нового строящегося здания выполняется вблизи свайного фундамента существующего 10-этажного дома (секция 2). Предварительно выполняется шпунтовое ограждение из шпунта LARSEN 23. Оно осуществляется вибропогружением.

Расчеты выполнены в программах Фундамент и GEO5.

Осадка фундаментной плиты нового здания составила 44,96 мм.

Допустимое расстояние между фундаментами при условии отсутствия деформаций существующего здания (L) составляет 1,47 м.

Предельная величина ускорения без развития деформаций – $0,5 \text{ м/с}^2$.

Предельная величина ускорения при наличии деформаций – $3,3 \text{ м/с}^2$.

Предельные деформации: осадка – 2 см; относительная разность составляет: осадок – 0,003; крен – 0,004.

В результате расчета установлено, что при погружении шпунта в песок пылеватый, расстояние от шпунта до здания составит 0,5 м.

Ускорение вертикальных колебаний фундамента равно $1,08 \text{ м/с}^2$, что меньше $3,3 \text{ м/с}^2$ – условие выполняется.

Ожидаемые деформации фундамента существующего здания:

осадка 0,41 см (песок пылеватый), что менее 2 см; и 0,69 см (песок гравелистый), что менее 2 см;

относительная разность: осадок – 0,0005, что менее 0,003;

крен плиты – 0,0008, что менее 0,004.

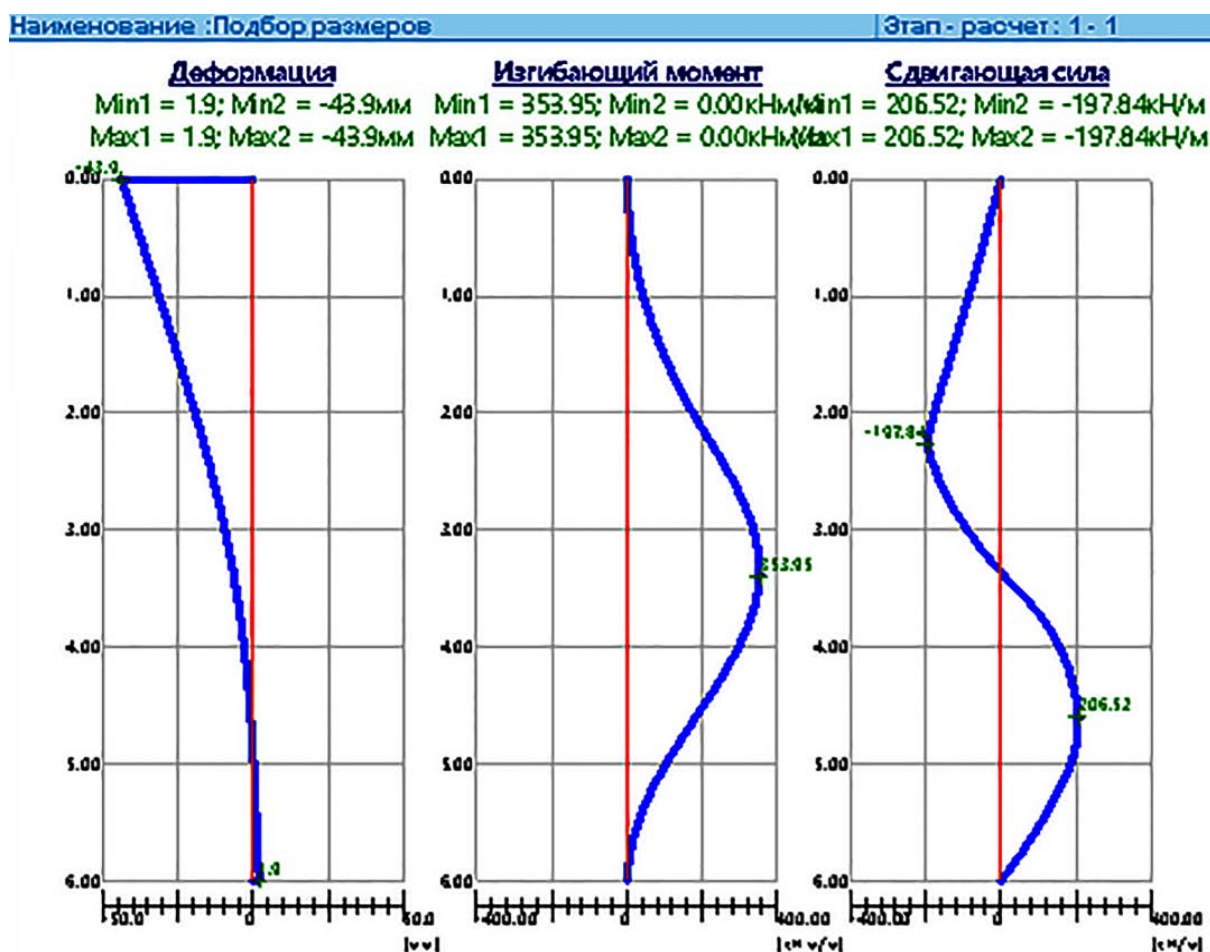
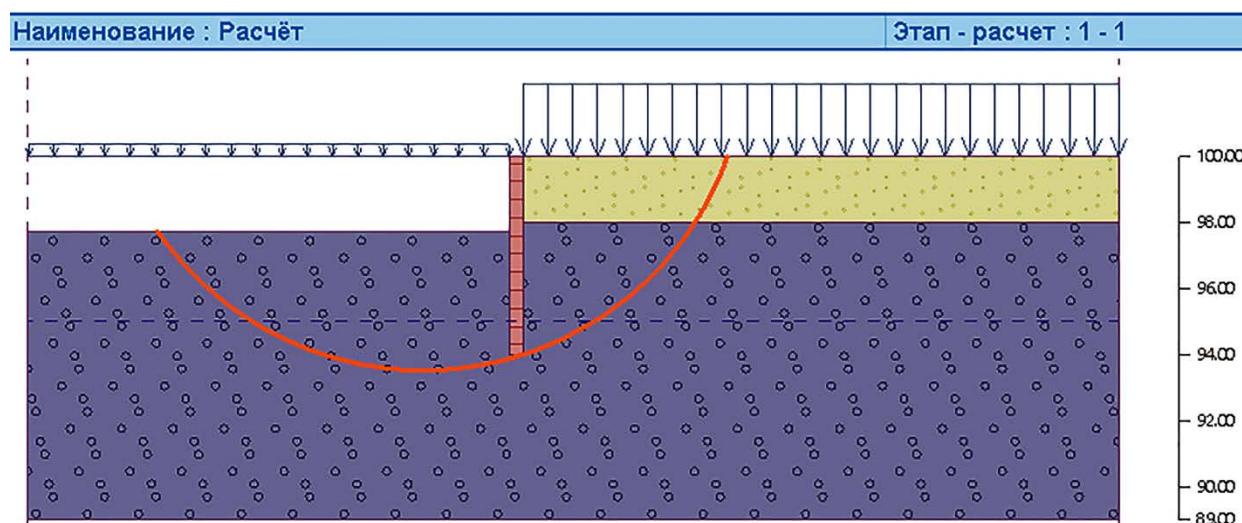
Дополнительная осадка края существующего здания 7,1 мм ниже 20,0 мм.

Уменьшение осадки края проектируемого здания составило 30,54 мм.

Таким образом, дополнительная осадка края существующего здания не превышает допустимого значения.

Шпунтовая стенка принята из стального профиля LARSEN 23. Сталь класса С235. В результате анализа принята длина шпунта 6,0 м.

Результаты расчета шпунтовой стенки представлены на рисунках 1, 2.



Результаты расчетов: 1. Коэффициент запаса устойчивости стены котлована 2,25. Устойчивость стены котлована обеспечена.

2. Горизонтальное смещение шпунта верха стенки котлована составило

43,9 мм. Получены величины максимальных усилий в шпунтовой стенке, показанные на рисунке 2.

3. Тип шпунтового ограждения – шпунт LARSEN. Марка элемента шпунта – LARSEN 23. Сталь – 235 Н/мм².

4. Максимальный изгибающий момент в шпунте равен 353,85 кН·м/м.

5. Максимальная поперечная сила в шпунте на один погонный метр стены составляет 206,52 кН/м.

6. Процент использования прочности сечения на изгиб равен 75,3 %.

7. Процент использования прочности сечения на сдвиг равен 19,6 %.

8. Несущей способности шпунта достаточно.

Закключение. *В результате расчетов установлено, что прочность и деформативность шпунта и стенок, а также основания котлована при строительстве новой секции вблизи существующего здания обеспечены. Дополнительная осадка основания под существующим зданием не превышает допустимую. Полученные результаты исследования позволяют утверждать о возможности их практического применения при строительстве новой секции вблизи существующего здания, то есть в стесненных условиях.*

Список источников

1. Геотехническое программное обеспечение GEO5. Инженерное руководство // Файн Софт. URL: <https://www.finesoftware.ru/geotekhnicheskikh-raschetov/teoreticheskie-rukovodstva> (дата обращения: 20.03.2024).

References

1. Geotechnical software GEO5. Engineering Guidance. *Finesoftware.ru* Retrieved from <https://www.finesoftware.ru/geotekhnicheskikh-raschetov/teoreticheskie-rukovodstva> (Accessed 20 March 2024) (in Russ.).

© Посадовский К. С., Туров А. И., 2024

Статья поступила в редакцию 27.03.2024; одобрена после рецензирования 16.04.2024; принята к публикации 07.06.2024.

The article was submitted 27.03.2024; approved after reviewing 16.04.2024; accepted for publication 07.06.2024.

Научная статья

УДК 528.4:719

EDN JQAZNC

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0635-4-174-179>

**Установление охранной зоны под объектом культурного наследия
на территории Свободненского района Амурской области**

Галина Анатольевна Стекольников, кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент

Дальневосточный государственный аграрный университет

Амурская область, Благовещенск, Россия, gala76.08@mail.ru

Аннотация. В работе рассмотрена процедура установления охранной зоны под объектом культурного наследия в границах карьера общераспространенных полезных ископаемых «Черниговское-6», расположенного в Свободненском районе Амурской области. Выполнен расчет потерь площади и объемов после установления охранной зоны под объектом культурного наследия. Установлено, что величина финансовых потерь, которые понесла организация после установления охранной зоны на карьере, составила 374,045 млн. рублей.

Ключевые слова: объект культурного наследия, охранная зона, ограниченный режим использования, финансовые потери

Для цитирования: Стекольников Г. А. Установление охранной зоны под объектом культурного наследия на территории Свободненского района Амурской области // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 18–19 апреля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 174–179.

Original article

**Establishment of a security zone under the object of cultural heritage
on the territory of the Svobodnensky district of the Amur region**

Galina A. Stekolnikova, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia
gala76.08@mail.ru

Abstract. The paper considers the procedure for establishing a protective zone under the object of cultural heritage within the boundaries of the Chernigovskoe-6 quarry of widespread minerals located in the Svobodnensky district of the Amur region. The calculation of the loss of area and volume after the establishment of a

protective zone under the object of cultural heritage has been performed. It was established that the amount of financial losses incurred by the organization after the establishment of a security zone at the quarry amounted to 374.045 million rubles.

Keywords: cultural heritage site, protected area, limited use, financial losses

For citation: Stekolnikova G. A. Establishment of a security zone under the object of cultural heritage on the territory of the Svobodnensky district of the Amur region. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (Blagoveshchensk, 18–19 aprelya 2024 g.)* (PP. 174–179), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

Территория, относящаяся к объекту культурного наследия, включает в себя участки, на которых расположен сам объект, а также те, которые исторически и функционально связаны с ним, составляют неотъемлемую его часть и определены в соответствии с действующим законодательством [1]. В целях обеспечения сохранности объекта культурного наследия в его исторической среде на сопряженной с ним территории устанавливается охранный зона соответствующего объекта [2].

Порядок разработки, согласования и утверждения проекта зон охраны объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации, требования к режимам использования земель и общие принципы установления требований к градостроительным регламентам в границах территорий данной зоны регламентируются постановлением Правительства РФ от 12.09.2015 № 972, а также приказом Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии от 26.07.2022 № П/0292 [3, 4].

Примером установления охранный зоны под объектом культурного наследия послужил объект – карьер общераспространенных полезных ископаемых «Черниговское-6», в Свободненском районе Амурской области. В ходе проведенного археологического обследования на карьере выявлено 4 археологических объекта, получивших наименование: «Черниговка, стоянка-9»; «Черниговка, селище-7»; «Черниговка, поселение-5»; «Черниговка, стоянка-8», расположенных в границах карьера и нуждающихся в применении комплекса

охранных мероприятий.

Площадь каждого объекта культурного наследия составила:

Черниговка, поселение-5 – 11 552,7 м²;

Черниговка, селище-7 – 2039,5 м²;

Черниговка, стоянка-8 – 944,9 м²;

Черниговка, стоянка-9 – 309,9 м².

Выявленные археологические объекты несут информацию о древних культурах, населявших Приамурье, и считаются важной частью историко-культурного наследия народов Российской Федерации, а потому должны быть защищены сразу после обнаружения.

Для сохранения указанных выше объектов археологического наследия, выявленных в зоне месторождения карьера «Черниговское-6», требуется разработать и внедрить мероприятия по запрету производства земляных и строительных работ в их границах и 15 метровой охранной зоне, а также складирования материалов и прохода тяжелой гусеничной техники по их территории. Для того чтобы обозначить визуально границы охранных зон для объектов культурного наследия требуется установка временных информационных знаков на период разработки карьера и его эксплуатации по границам соответствующих объектов в количестве:

Черниговка, поселение-5 – 15 знаков;

Черниговка, селище-7 – 7 знаков;

Черниговка, стоянка-8 – 5 знаков;

Черниговка, стоянка-9 – 7 знаков.

Подготовка и согласование отчетов о любых мероприятиях по охране объектов культурного наследия осуществляется совместно с Государственной инспекцией по охране объектов культурного наследия Амурской области. Правовое регулирование для названных объектов включает:

1. Запрет производства земляных и строительных работ в их границах и 15-метровой охранной зоне, а также складирования материалов и прохода тяжелой гусеничной техники по их территории.

2. Выполнение спасательных археологических раскопок в случае невозможности сохранения объекта археологического наследия.

3. В целях создания особого режима использования земельного участка обеспечение беспрепятственного доступа научных экспедиций, представителей уполномоченных органов охраны памятников и граждан к объекту археологического наследия.

4. Обеспечение осуществления археологического надзора на участке разработки данного карьера на период его эксплуатации.

5. Установление временных информационных знаков на период разработки соответствующего карьера и его эксплуатации по границам объектов археологического наследия.

6. Подготовка и согласование отчета о любых проводимых мероприятиях в отношении объектов культурного наследия в государственном органе охраны памятников региона – Государственной инспекции по охране объектов культурного наследия Амурской области.

Нами выполнен расчет потери объемов добываемой продукции после установления охранных зон под объектами культурного наследия. Так, общая площадь карьера до проведения работ по установлению охранных зон составляла 580 300 м². В тоже время после установления охранных зон карьер потерял территорию, равную 75 500 м², что составляет 15 % от первоначальной площади. Помимо этого, карьер также потерял и запасы добываемой продукции (песка) порядка 1 068,7 тыс. м³.

Нами установлено, что после установления охранных зон под объекты культурного наследия на карьере организация понесла финансовые потери в размере 374 045 000 рублей.

Закключение. Таким образом, можно сделать вывод, что создание охранных зон вокруг объектов культурного наследия играет важную роль в сохранении и защите уникальных исторических и культурных ценностей. В тоже время снижение финансовых потерь при проведении подобных мероприятий не должно служить основанием для отказа от них.

Список источников

1. Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации : федеральный закон от 25.06.2002 № 73-ФЗ // Консультант Плюс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_37318/ (дата обращения: 10.03.2024).
2. Кузьмич Н. П., Бельмач Н. В. Мероприятия по сохранению выявленных объектов археологии // Обеспечение устойчивого и биологически безопасного развития АПК : всерос. (нац.) науч.-практ. конф. Нальчик : Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет, 2022. С. 220–222.
3. Положение о зонах охраны объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации : постановление Правительства РФ от 12.09.2015 № 972 // Консультант Плюс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_186038/ (дата обращения: 10.03.2024).
4. Об установлении формы графического описания местоположения границ населенных пунктов, территориальных зон, особо охраняемых природных территорий, зон с особыми условиями использования территории; формы текстового описания местоположения границ населенных пунктов, территориальных зон; требований к точности определения координат характерных точек границ населенных пунктов, территориальных зон, особо охраняемых природных территорий, зон с особыми условиями использования территории; формату электронного документа, содержащего сведения о границах населенных пунктов, территориальных зон, особо охраняемых природных территорий, зон с особыми условиями использования территории : приказ Росреестра от 26.07.2022 № П/0292 // Техэксперт. URL: <https://docs.cntd.ru/document/351621577/> (дата обращения: 10.03.2024).

References

1. On objects of cultural heritage (historical and cultural monuments) of the peoples of the Russian Federation: Federal Law No. 73-FZ dated 06/25/2002. *Consultant.ru* Retrieved from https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_37318/ (Accessed 10 March 2024) (in Russ.).
2. Kuzmich N. P., Belmach N. V. Measures for the preservation of identified archaeological sites. Proceedings from Ensuring sustainable and biologically safe development of agriculture: *Vserossiiskaya (natsional'naya) nauchno-prakticheskaya konferentsiya*. (PP. 220–222), Nal'chik, Kabardino-Balkarskii gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2022 (in Russ.).
3. Regulations on the zones of protection of cultural heritage sites (historical and cultural monuments) of the peoples of the Russian Federation: Decree of the Government of the Russian Federation No. 972 dated 09/12/2015 *Consultant.ru* Retrieved from https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_186038/ (Accessed 10 March 2024) (in Russ.).
4. On establishing the form of a graphical description of the location of the borders of settlements, territorial zones, specially protected natural territories, zones with special conditions of use of the territory; the form of a textual description of the location of the borders of settlements, territorial zones; requirements for the accuracy of determining the coordinates of characteristic points of the borders of settlements, territorial zones, specially protected natural territories, zones with special terms of use of the territory; the format of an electronic document containing information on the boundaries of settlements, territorial zones, specially protected natural territories, zones with special conditions for the use of the territory: order of the Federal Service for State Registration, Cadastre and Cartography No. P/0292 dated 07/26/2022. *docs.cntd.ru* Retrieved from <https://docs.cntd.ru/document/351621577/> (Accessed 10 March 2024) (in Russ.).

© Стекольников Г. А., 2024

Статья поступила в редакцию 30.03.2024; одобрена после рецензирования 18.04.2024; принята к публикации 07.06.2024.

The article was submitted 30.03.2024; approved after reviewing 18.04.2024; accepted for publication 07.06.2024.

Научная статья

УДК 332.2

EDN JAVXAX

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0635-4-180-185>

Землеустроительная экспертиза

Оксана Алексеевна Тишкина, преподаватель

Орловский государственный аграрный университет имени Н. В. Парахина

Орловская область, Орел, Россия, Bounty457@gmail.com

Аннотация. В статье рассматриваются сущность и особенности землеустроительной экспертизы. Автор предлагает дефиницию термина «землеустроительная экспертиза», описывает особенности его применения в современной теории и практике. Освещаются причины земельных споров, влекущие необходимость проведения экспертизы. Приведены этапы проведения землеустроительной экспертизы и их особенности.

Ключевые слова: землеустроительная экспертиза, судебная экспертиза, эксперт, земельные споры, земельный участок

Для цитирования: Тишкина О. А. Землеустроительная экспертиза // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 18–19 апреля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 180–185.

Original article

Land management expertise

Oksana A. Tishkina, Lecturer

Oryol State Agrarian University named after N. V. Parakhin

Orel region, Orel, Russia, Bounty457@gmail.com

Abstract. The article discusses the essence and features of land management expertise. The author offers a definition of the term "land management expertise", describes the features of its application in modern theory and practice. The causes of land disputes, which entail the need for an expert examination, are highlighted. The stages of land management expertise and their features are given.

Keywords: land management expertise, forensic examination, expert, land disputes, land plot

For citation: Tishkina O. A. Land management expertise. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (Blagoveshchensk, 18–19 aprelya 2024 g.)*

(PP. 180–185), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

Землеустроительная экспертиза – процессуальное действие, состоящее из проведения исследований и дачи заключения экспертом по вопросам, разрешение которых требует специальных знаний в области землеустройства, кадастровой деятельности, геодезии и картографии [1].

На данный момент как в научной литературе, так и на практике под термином «землеустроительная экспертиза» наиболее часто подразумевают судебную землеустроительную экспертизу, назначаемую по решению суда (на что, в частности, указывают многие отечественные специалисты [2]). Это обусловлено тем, что судебные разбирательства являются часто встречающимся явлением в процессе оборота земельных участков и объектов недвижимого имущества. Таким образом, в рамках настоящей работы понятия «землеустроительная экспертиза» и «судебная землеустроительная экспертиза» будут рассматриваться как синонимичные и под ними будет принято понимать *вид экспертизы, проводимый по судебному решению, который направлен на решение споров и конфликтов, возникающих в процессе оборота земельных участков и объектов недвижимого имущества и проводится квалифицированными специалистами с целью предоставления суду достоверной информации для принятия обоснованных решений.*

Данное определение составлено самостоятельно автором и, по нашему мнению, оно наиболее точно и четко раскрывает сущность термина.

Отметим, что сама необходимость проведения землеустроительной экспертизы появляется в момент возникновения земельных споров. Наиболее частыми причинами последних, по мнению З. В. Трифоновой, являются [3]:

1) нарушение права собственности и иных вещных прав на земельные участки;

- 2) изменение правового статуса земельных участков (изменение категории и вида разрешенного использования земельных участков);
- 3) приобретение, ограничение и прекращение прав на земельные участки;
- 4) отказ в проведении государственного кадастрового учета и государственной регистрации прав на земельные участки или их приостановление;
- 5) технические ошибки, допущенные при осуществлении государственного кадастрового учета;
- 6) реализация экономических мер по использованию и охране земель.

В случае возникновения земельного спора (по одной из обозначенных причин) проводится судебная землеустроительная экспертиза. При этом определенной установленной методики или техники экспертного исследования для ее проведения пока не существует. В данной связи эксперт, в зависимости от того, какие вопросы перед ним поставлены, самостоятельно определяет методы проведения исследования, базируясь на своих компетенциях и опыте в своей профессиональной деятельности. В любом случае исследование происходит поэтапно и включает [2]:

1. *Подготовительные работы, состоящие из сбора и анализа правоустанавливающих документов).*
2. *Полевые работы.*
3. *Подготовку заключения.*

В некоторых случаях, когда для ответа на поставленные вопросы достаточно тех материалов, которые содержатся в материалах дела, второй этап, включающий в себя натурный осмотр и геодезическую съемку, может отсутствовать.

Нужно отметить, что работы, предшествующие подготовке заключения (то есть подготовительные и полевые работы), принято в современной научной литературе типологизировать. При этом А. П. Карпик и Д. В. Пархоменко предлагают разделить объект землеустроительной экспертизы на три значительные части [4]:

1) исследование документов, являющихся основанием формирования, изменения, прекращения существования объектов землеустроительной экспертизы или констатации существования или отсутствия существования объектов исследования [5]; речь здесь идет не о форме документа (не о почерковедческой экспертизе, не об экспертизе давности создания объекта и его подлинности), а о его содержании (правильности составления с точки зрения требований наук о Земле и специального законодательства, его смысловой части);

2) исследование непосредственно объектов – земельных участков, их частей и границ (в том числе на местности: геодезических координат земельных участков и объектов, прочно связанных с ними; анализ и сопоставление с данными материалов дела и др.) [6];

3) исследование непосредственно объектов – территорий, их частей и границ (когда речь идет о границах, зонах с особыми условиями использования территорий, территориальных зонах в соответствии с правилами землепользования и застройки) [1].

Заключение. Таким образом, можно заключить, что в обиходе и научной литературе под термином «землеустроительная экспертиза» чаще всего подразумевается судебная землеустроительная экспертиза, назначаемая по решению суда. Землеустроительная экспертиза становится необходимой при возникновении земельных споров, таких как нарушение прав собственности, изменение правового статуса земель, отказ в проведении государственного кадастрового учета и других. Для проведения судебной землеустроительной экспертизы на данный момент не существует установленной методики или техники, и эксперт сам определяет методы исследования, исходя из своих знаний и опыта. Наиболее часто проведение экспертизы включает в себя этапы подготовительных работ, полевых работ и подготовки заключения; причем в некоторых случаях второй этап может отсутствовать в зависимости от поставленных вопросов и имеющихся материалов.

Список источников

1. Карпик А. П., Лисицкий Д. В., Байков К. С., Осипов А. Г., Савиных В. Н. Геопроостранственный дискурс опережающего и прорывного мышления // Вестник Сибирского государственного университета геосистем и технологий. 2017. Т. 22. № 4. С. 53–67.
2. Мамонтова С. А., Паркина Д. О., Колпакова О. П., Кобаненко Т. И. Проблема понятийного аппарата землеустроительной экспертизы // Финансы и управление. 2020. № 2.
3. Трифонова З. В. Становление судебной землеустроительной экспертизы в системе судебно-экспертных учреждений Минюста России // Теория и практика судебной экспертизы. 2018. Т. 13. № 2. С. 43–49.
4. Карпик А. П., Пархоменко Д. В. Анализ состояния методологической основы судебной землеустроительной экспертизы в Российской Федерации // Вестник Сибирского государственного университета геосистем и технологий. 2019. № 1.
5. Карпик А. П., Федоренко Ю. В., Пархоменко Д. В. О роли геоинформации в решении гражданско-правовых проблем Единого государственного реестра недвижимости (на материалах Иркутской области) // Вестник Сибирского государственного университета геосистем и технологий. 2017. Т. 22. № 2. С. 154–170.
6. Федоренко Ю. В. К вопросу о проведении судебно-экспертных исследований границ ранее учтенных земельных участков // Сибирский юридический вестник. 2012. Вып. 2. С. 81–86.

References

1. Karpik A. P., Lisitsky D. V., Baykov K. S., Osipov A. G., Savinykh V. N. Geospatial discourse of advanced and breakthrough thinking. *Vestnik Sibirskogo gosudarstvennogo universiteta geosistem i tekhnologii*, 2017;22;4:53–67 (in Russ.).
2. Mamontova S. A., Parkina D. O., Kolpakova O. P., Kobanenko T. I. The problem of the conceptual apparatus of land management expertise. *Finansy i upravlenie*, 2020;2 (in Russ.).
3. Trifonova Z. V. Formation of judicial land management expertise in the system of judicial expert institutions of the Ministry of Justice of the Russian Federation. *Teoriya i praktika sudebnoi ekspertizy*, 2018;13;2:43–49 (in Russ.).

4. Karpik A. P., Parkhomenko D. V. Analysis of the state of the methodological basis of judicial land management expertise in the Russian Federation. *Vestnik Sibirskogo gosudarstvennogo universiteta geosistem i tekhnologii*, 2019;1 (in Russ.).

5. Karpik A. P., Fedorenko Yu. V., Parkhomenko D. V. On the role of geoinformation in solving civil law problems of the Unified State Register of Real Estate (based on materials from the Irkutsk region). *Vestnik Sibirskogo gosudarstvennogo universiteta geosistem i tekhnologii*, 2017;22;2:154–170 (in Russ.).

6. Fedorenko Yu. V. On the issue of conducting forensic studies of the boundaries of previously registered land plots. *Sibirskii yuridicheskii vestnik*, 2012;2:81–86 (in Russ.).

© Тишкина О. А., 2024

Статья поступила в редакцию 20.03.2024; одобрена после рецензирования 14.05.2024; принята к публикации 07.06.2024.

The article was submitted 20.03.2024; approved after reviewing 14.05.2024; accepted for publication 07.06.2024.

Научная статья

УДК 691.3

EDN IJVSSK

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0635-4-186-190>

Применение полимерной композитной арматуры в строительстве

Андрей Дмитриевич Федоров¹, студент магистратуры

Эдуард Кириллович Зимин², студент магистратуры

Александр Иванович Туров³, кандидат технических наук, доцент

^{1, 2, 3} Дальневосточный государственный аграрный университет

Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ Fedorov000.andrey@gmail.com, ² Edik.zimin.01@mail.ru, ³ turov58@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрен вопрос применения композитной полимерной арматуры в железобетонных конструкциях в условиях агрессивной среды. Доказано увеличение долговечности и срока службы новых строительных конструкций при использовании композитной арматуры.

Ключевые слова: композитная арматура, строительство, железобетонные конструкции, агрессивная среда, защита от коррозии, долговечность

Для цитирования: Федоров А. Д., Зимин Э. К., Туров А. И. Применение полимерной композитной арматуры в строительстве // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 18–19 апреля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 186–190.

Original article

The use of polymer composite reinforcement in construction

Andrei D. Fedorov¹, Master's Degree Student

Eduard K. Zimin², Master's Degree Student

Alexander I. Turov³, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

^{1, 2, 3} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ Fedorov000.andrey@gmail.com, ² Edik.zimin.01@mail.ru, ³ turov58@mail.ru

Abstract. The article considers the issue of using composite polymer reinforcement in reinforced concrete structures in an aggressive environment. It has been proven to increase the durability and service life of new building structures when using composite reinforcement.

Keywords: composite reinforcement, construction, reinforced concrete structures, aggressive environment, corrosion protection, durability

For citation: Fedorov A. D., Zimin E. K., Turov A. I. The use of polymer composite reinforcement in construction. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (Blagoveshchensk, 18–19 aprelya 2024 g.)* (PP. 186–190), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

При проектировании железобетонных конструкций особое внимание уделяется обеспечению их безопасности и долговечности. Долговечность железобетонных конструкций зависит от сохранности первоначальных свойств бетона и арматуры. В железобетонных конструкциях арматура работает совместно с бетоном, увеличивая их прочность и трещиностойкость. Существенным недостатком арматуры в конструкциях является возможная коррозия [1].

Очень важно защитить арматуру в бетоне от воздействия внешней агрессивной среды. Защитить железобетонные конструкции от воздействия агрессивной среды необходимо для повышения долговечности и надежности сооружений. Такая защита предусматривает использование специальных гидрофобных добавок в бетон для конструкций, применение различной оклеечной изоляции или покрытий, защищающих конструкции от коррозии.

В своде правил СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии» [2] приведены способы защиты строительных конструкций от коррозии, учитывающие взаимодействие конструкций с агрессивной средой.

Одним из направлений защиты арматуры от коррозии является армирование железобетонных конструкций композитной полимерной арматурой (АКП). Она обладает высокой коррозионной стойкостью к агрессивным средам [3]. Также такая арматура обладает рядом положительных качеств, такими как прочность, низкая теплопроводность и др. Она изготавливается из углеродных, базальтовых и стеклянных волокон.

В строительных конструкциях применяется стеклокомпозитная арматура, изготовленная из стеклянного волокна. Модуль упругости такой арматуры равен $52 \cdot 10^3$ МПа. Эта величина значительно меньше модуля упругости стальной

арматуры. Из-за такого низкого модуля упругости эту арматуру не рекомендуется применять в изгибаемых элементах. Для увеличения модуля упругости композитной арматуры необходимо применять армирующие материалы на основе волокон с высокими значениями модуля.

Арматура из стеклопластика была придумана раньше остальных типов неметаллической волокнистой арматуры. В настоящее время все типы неметаллической арматуры стали называть одним термином – композитная арматура. В зависимости от типа используемого армирующего волокна изменяются прочностные свойства АКП.

Предел прочности при растяжении и модуль упругости композитной арматуры получают при испытании ее на прессе. Используется композитная комбинированная арматура с углеродными волокнами, помещенными на 14–18 % диаметра стержня вглубь от конца поперечного сечения стержня.

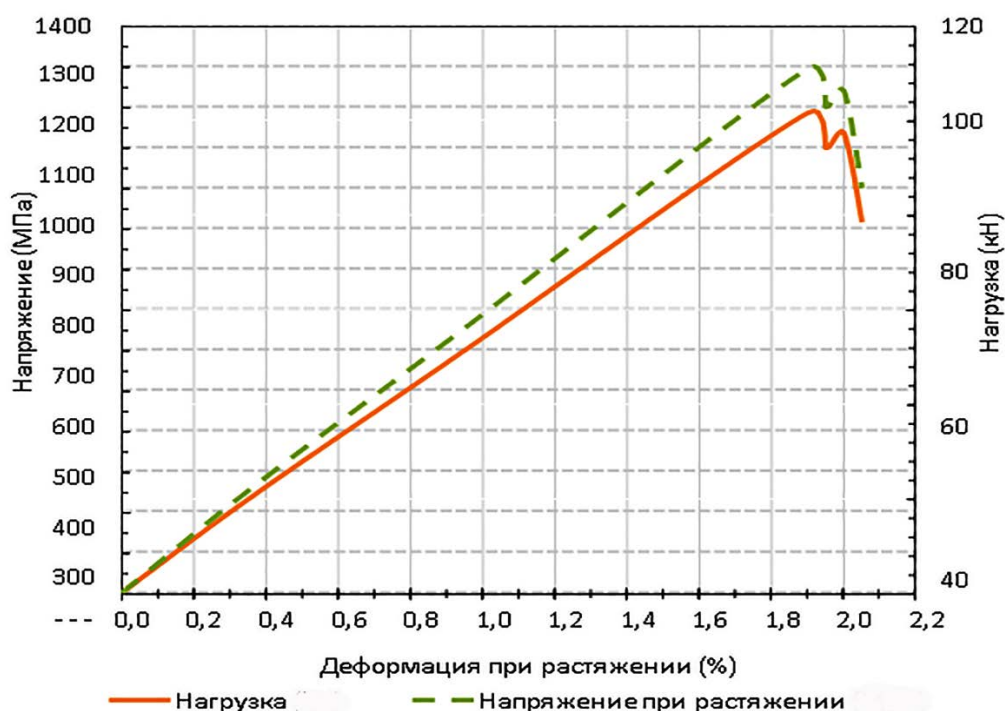


Рисунок 1 – График зависимости «напряжение/нагрузка – деформация» при испытании полимерной композитной арматуры на растяжение

На рисунке 1 представлена зависимость σ - ϵ (напряжения – деформации) при испытании на растяжение образца, с содержанием углеродного волокна

6,2 %. Максимальное напряжение разрыва арматуры равно 1 310 МПа, что соответствует деформации 1,90. Далее произошло разрушение испытуемого образца. Замена 6,2 % стеклянных волокон углеродными привело к повышению прочности на 17 % и модуля упругости на 32 % [4].

В современных условиях одной из перспективных областей в строительстве является применение композитной полимерной арматуры в конструкциях, эксплуатируемых в агрессивных средах. Повышенная коррозионная стойкость композитной арматуры позволит обеспечить надежность и долговечность сооружений.

Заключение. Таким образом, для повышения надежности и сохранности конструкций в процессе эксплуатации следует применять композитную полимерную арматуру. На Дальнем Востоке пока что не наблюдается интенсивного внедрения такой арматуры в строительство. Поэтому в ближайшее время следует обратить более пристальное внимание этой проблеме. Наряду с повышением коррозионной стойкости конструкций, это также приведет существенному к экономическому эффекту.

Список источников

1. Степанова В. Ф., Фаликман В. Р. Современные проблемы обеспечения долговечности железобетонных конструкций // Бетон и железобетон – взгляд в будущее : материалы III всерос. конф. по бетону и железобетону. М. : Московский государственный строительный университет, 2014. С. 430–444.
2. СП 28.13330.2017. Защита строительных конструкций от коррозии // Техэксперт. URL: <https://docs.cntd.ru/document/456069587> (дата обращения: 05.03.2024).
3. Фаликман В. Р., Степанова В. Ф. Перспективы применения композитов в бетоне и железобетоне // Бетон и железобетон – взгляд в будущее : материалы III всерос. конф. по бетону и железобетону. М. : Московский государственный строительный университет, 2014. С. 103–115.
4. Стройиндустрия и промышленность : энциклопедия / под ред. К. В. Михайлова. М. : Стройиздат, 1996.

References

1. Stepanova V. F., Falikman V. R. Modern problems of ensuring durability of reinforced concrete structures. Proceedings from Concrete and reinforced concrete – a look into the future: *III Vserossiiskaya konferentsiya po betonu i zhelezobetonu*. (PP. 430–444), Moscow, Moskovskii gosudarstvennyi stroitel'nyi universitet, 2014 (in Russ.).
2. Protection of building structures from corrosion (2017) *SP 28.13330.2017 docs.cntd.ru* Retrieved from <https://docs.cntd.ru/document/456069587> (Accessed 05 March 2024) (in Russ.).
3. Falikman V. R., Stepanova V. F. Prospects for the use of composites in concrete and reinforced concrete. Proceedings from Concrete and reinforced concrete – a look into the future: *III Vserossiiskaya konferentsiya po betonu i zhelezobetonu*. (PP. 103–115), Moscow, Moskovskii gosudarstvennyi stroitel'nyi universitet, 2014 (in Russ.).
4. Mikhailov K. V. (Eds.). *Construction industry and industry: an encyclopedia*, Moscow, Stroiizdat, 1996 (in Russ.).

© Федоров А. Д., Зимин Э. К., Туров А. И., 2024

Статья поступила в редакцию 28.03.2024; одобрена после рецензирования 18.05.2024; принята к публикации 07.06.2024.

The article was submitted 28.03.2024; approved after reviewing 18.05.2024; accepted for publication 07.06.2024.

Научная статья

УДК 624.13

EDN IMNFRM

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0635-4-191-196>

Анализ инженерно-геологических условий участка строительства

Рустам Нормамедович Холмурадов¹, студент магистратуры

Наталья Сергеевна Шелковкина², кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Александра Александровна Кравцова³, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

^{1, 2, 3} Дальневосточный государственный аграрный университет

Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ holmuradovroostam@yandex.ru, ² shns@mail.ru, ³ kondrashova1976@mail.ru

Аннотация. В статье проанализированы инженерно-геологические и гидрогеологические условия участка строительства жилого дома. Определены физико-механические свойства, слагающие площадку грунтов. Исследуемый участок расположен в четвертом микрорайоне центральной части села Чигири Благовещенского района, Амурской области.

Ключевые слова: инженерно-геологические условия, гидрогеологические условия, грунт, грунтовые воды, жилищное строительство

Для цитирования: Холмурадов Р. Н., Шелковкина Н. С., Кравцова А. А. Анализ инженерно-геологических условий участка строительства // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 18–19 апреля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 191–196.

Original article

Analysis of the engineering and geological conditions of the construction site

Rustam N. Kholmuradov¹, Master's Degree Student

Natalya S. Shelkovkina², Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Alexandra A. Kravtsova³, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

^{1, 2, 3} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ holmuradovroostam@yandex.ru, ² shns@mail.ru, ³ kondrashova1976@mail.ru

Abstract. The article analyzes the engineering-geological and hydrogeological conditions of the residential building construction site. The physical and mechanical properties composing the soil site have been determined. The site under study is

located in the fourth microdistrict of the central part of the village of Chigiri, Blagoveshchensk district, Amur region.

Keywords: engineering and geological conditions, hydrogeological conditions, soil, groundwater, housing construction

For citation: Kholmuradov R. N., Shelkovkina N. S., Kravtsova A. A. Analysis of the engineering and geological conditions of the construction site. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (Blagoveshchensk, 18–19 aprelya 2024 g.)* (PP. 191–196), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

Важнейшим условием успешности строительства является оценка природных условий района строительства, их анализ и учет при проектировании зданий и сооружений. Опасны не столько сами неблагоприятные условия, сколько их недостаточное знание. В каждом конкретном случае должна определяться возможность появления процессов, которые могут непредсказуемо проявиться впоследствии [1].

Очень часто организации сталкиваются со сложными геологическими условиями и факторами при строительстве, такими как водонасыщенные, насыпные, просадочные грунты или подтапливаемые участки. Близость уровня грунтовых вод к фронту промерзания имеет решающее влияние на процессы пучения. Опасность строительства на просадочном грунте связана с безопасностью эксплуатации здания, так как при просадке нарушается целостность фундамента, что может привести к появлению трещин, обвалу одной из частей конструкции или здания в целом. Все эти факторы оказывают влияние на несущую способность сооружения, тем самым ускоряя износ конструкций. Поэтому при проектировании зданий и сооружений необходим анализ инженерно-геологических условий участка строительства.

Рассматриваемый участок строительства расположен в с. Чигири. В геоморфологическом отношении площадка является фрагментом надпойменной эрозионно-аккумулятивной террасы р. Зея, которая, в свою очередь, является составной частью Амуро-Зейского плато. Рельеф площадки и прилегающей к

ней территории – волнистый, с общим уклоном на юго-восток.

Для анализа инженерно-геологических условий участка строительства в соответствии со сводом правил СП 317.1325800.2017 «Инженерно-геодезические изыскания для строительства» установкой ПБУ-2 выполнено ударно-канатное бурение 9 скважин глубиной по 9,5 метров. Расстояния между скважинами, количество и глубина также определялись требованиями норматива [2]. Для определения физико-механических свойств грунтов площадки по ходу бурения скважин производилось опробование.

Учитывая наличие на участке двух разновидностей подземных вод, было отобрано три пробы вод постоянного горизонта и три пробы вод зоны аэрации («верховодки»), по которым проведен химический анализ. По результатам химического анализа определена степень коррозионной агрессивности подземных вод по отношению к бетонам и металлу. По результатам таких исследований принимается решение о необходимости защиты строительных конструкций от коррозии. Первичная защита осуществляется уже в процессе проектирования и изготовления конструкций и включает в себя выбор конструктивных решений, снижающих агрессивное воздействие, и материалов, стойких в среде эксплуатации. Вторичная защита – это применение защитных покрытий и другие способы изоляции конструкций от агрессивной среды [3].

По степени агрессивного воздействия подземные воды обоих выявленных на площадке типов, согласно вышеуказанному своду правил, в отношении к бетонам марки W-4 по содержанию агрессивной углекислоты – слабоагрессивные. По этому же показателю, к другим маркам бетона и по остальным показателям ко всем бетонам оба типа подземных вод – неагрессивны. По степени агрессивного воздействия на металлические конструкции при свободном доступе кислорода в интервале температур от 0 °C до 50 °C и скорости движения, равной до 1 м/с, оба типа воды имеют pH в пределах 6,6–7,1 и суммарную кон-

центрацию сульфатов и хлоридов 0,072–0,103 г/л, являясь среднеагрессивными. Степень агрессивного воздействия вод на арматуру железобетонных конструкций при периодическом смачивании и при содержании хлоридов до уровня 500 мг/л – слабоагрессивная.

Начиная с глубины 4–6 м и более, в глины и суглинки вклиниваются либо гравийные грунты, либо пески средней крупности. С поверхности и до глубины 0,5–3,0 м глинистые грунты перекрываются «комплексом» из насыпных грунтов, почвенно-растительного слоя и гравийного грунта. Следовательно, согласно своду правил СП 11–105–97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства» [4], площадка имеет II категорию сложности.

В инженерно-геологическом разрезе площадки выделено шесть инженерно-геологических элементов. Первый элемент представляет собой насыпной грунт слежавшийся, влажный, местами маловлажный, мощностью от 0,5 до 2,2 м. В составе преобладают суглинки в объеме от 60 до 70 %, имеющие полутвердую и тугопластичную консистенцию. Второй компонент – песок средней крупности в объеме от 15 до 30 %. Суглинистая составляющая с относительной деформацией морозного пучения 8,2–8,7 % относится к сильнопучинистым грунтам. С учетом этого насыпной грунт рекомендуется отнести к сильнопучинистым грунтам при сезонном промерзании.

Второй инженерно-геологический элемент в виде почвенно-растительного слоя черного цвета, влажный, мощностью 0,2–0,5 м. На большей части площадки он перекрывается насыпным грунтом первого элемента.

Третий инженерно-геологический элемент – глина, коричневатого и серого цвета, полутвердая и тугопластичная, трещиноватая; с прослойками насыщенного водой песка средней крупности, мощностью 2–10 см и до 40 % от объема грунта. Степень морозного пучения – сильнопучинистая с относительной деформацией пучения 8,4–9,2 %.

Четвертый инженерно-геологический элемент – суглинок серого, коричневого и серовато-коричневого цвета, местами с прослойками насыщенного водой песка средней крупности, мощностью 5–10 см и до 35 % от объема грунта. В целом, мощность суглинка варьирует в пределах 0,5–3,5 м. По степени морозного пучения суглинок относится к сильнопучинистым грунтам с относительной деформацией пучения 8,0–8,9 %.

Пятый инженерно-геологический элемент представлен песком средней крупности, серого цвета, насыщенным водой, средней плотности, вскрывается с глубины 6,5–8,3 м. Содержание частиц крупнее 2 мм составляет 1,4–6,7 %. В целом его мощность варьирует в пределах от 1,0 до 1,7 м.

Шестой инженерно-геологический элемент представлен гравийным грунтом коричневатого-серого и серого цвета, насыщенным водой, с содержанием заполнителя (песка средней крупности) более 40 %. Содержание частиц крупнее 2 мм составляет от 53,9 до 58,3 %. По степени морозного пучения гравийный грунт относится к непучинистым грунтам с относительной деформацией пучения 0,1–0,3 %.

Закключение. Таким образом, по инженерно-геологическим и гидрогеологическим условиям площадка имеет II категорию сложности. Учитывая наличие на исследуемой площадке сильнопучинистых грунтов, при проектировании рекомендуется предусмотреть мероприятия против смерзания боковой поверхности конструкций фундамента с грунтами.

Список источников

1. Шелковкина Н. С., Гребенщикова Е. А., Горбачева Н. А. Характеристика инженерно-геологических условий при проектировании сооружений инженерной защиты территории // Строительство и природообустройство: наука, образование и практика : материалы всерос. конф. с междунар. участием. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2021. С. 230–235.

2. СП 317.1325800.2017. Инженерно-геодезические изыскания для строительства // Библиотека нормативной документации. URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293739/4293739236.pdf> (дата обращения: 21.01.2024).
3. СП 28.13330.2017. Защита строительных конструкций от коррозии // Гарант. URL: <https://base.garant.ru/71692312/> (дата обращения: 21.02.2024).
4. СП 11–105–97. Инженерно-геологические изыскания для строительства // Библиотека нормативной документации. URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293739/4293739236.pdf> (дата обращения: 21.02.2024).

References

1. Shelkovkina N. S., Grebenshchikova E. A., Gorbacheva N. A. Characteristics of engineering and geological conditions in the design of structures for engineering protection of the territory. Proceedings from Construction and environmental management: science, education and practice: *Vserossiiskaya konferentsiya s mezhdunarodnym uchastiem*. (PP. 230–235), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2021 (in Russ.).
2. Engineering and geodetic surveys for construction (2017) *SP 317.1325800.2017 Stroyinf.ru* Retrieved from <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293739/4293739236.pdf> (Accessed 21 January 2024) (in Russ.).
3. Protection of building structures from corrosion (2017) *SP 28.13330.2017 Garant.ru* Retrieved from <https://base.garant.ru/71692312/> (Accessed 21 February 2024) (in Russ.).
4. Engineering and geological surveys for construction (1997) *SP 11–105–97 Stroyinf.ru* Retrieved from <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293739/4293739236.pdf> (Accessed 21 February 2024) (in Russ.).

© Холмурадов Р. Н., Шелковкина Н. С., Кравцова А. А., 2024

Статья поступила в редакцию 30.03.2024; одобрена после рецензирования 16.04.2024; принята к публикации 07.06.2024.

The article was submitted 30.03.2024; approved after reviewing 16.04.2024; accepted for publication 07.06.2024.

Научная статья

УДК 699.86

EDN ZZOQMX

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0635-4-197-202>

Использование аэрогеля в строительстве и иных областях

Артем Дмитриевич Цаплин¹, студент магистратуры

Владимир Сергеевич Жижерин², кандидат геолого-минералогических наук

^{1, 2} Дальневосточный государственный аграрный университет

Амурская область, Благовещенск, Россия

² Институт геологии и природопользования Дальневосточного отделения РАН

Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ tsaplin.artemd@gmail.com

Аннотация. В статье рассмотрены возможности применения аэрогеля в строительстве и космической отрасли. Проведен анализ наиболее значимых свойств аэрогеля: легкость и прочность, низкая теплопроводность и гидрофобность. Обоснованы энергетическая эффективность и универсальность аэрогеля. Выделены перспективные направления его использования.

Ключевые слова: аэрогель, строительство, космическая индустрия, энергоэффективность, легкость, прочность, изоляционные свойства, низкая теплопроводность, гидрофобность

Для цитирования: Цаплин А. Д., Жижерин В. С. Использование аэрогеля в строительстве и иных областях // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 18–19 апреля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 197–202.

Original article

The use of aerogel in construction and other fields

Artem D. Tsaplin¹, Master's Degree Student

Vladimir S. Zhizherin², Candidate of Geological and Mineralogical Sciences

^{1, 2} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

² Institute of Geology and Natural Management of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ tsaplin.artemd@gmail.com

Abstract. The article discusses the possibilities of using aerogel in construction and the space industry. The analysis of the most significant properties of aerogel is

carried out: lightness and strength, low thermal conductivity and hydrophobicity. The energy efficiency and versatility of aerogel are substantiated. Promising directions of its use are highlighted.

Keywords: aerogel, construction, space industry, energy efficiency, lightness, strength, insulation properties, low thermal conductivity, hydrophobicity

For citation: Tsaplin A. D., Zhizherin V. S. The use of aerogel in construction and other fields. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (Blagoveshchensk, 18–19 aprelya 2024 g.)* (PP. 197–202), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

Аэрогель в истории и современности. Первые шаги в исследовании аэрогелей были сделаны более восьмидесяти лет назад, когда в 1931 г. американский ученый Стивен Кистлер доказал, что можно заменить жидкость в «геле» газом, не разрушив его структуру. С тех пор аэрогель прошел долгий путь от лабораторных экспериментов до реального применения в космосе и на Земле. Этот материал, известный своей легкостью и прочностью, поначалу вызывал скорее научный интерес, чем нашел практическое применение. Однако с развитием технологий и возрастающим вниманием к устойчивому развитию и энергоэффективности, аэрогель стал символом инноваций в строительстве и других отраслях.

В наше время аэрогель используется в самых разных сферах – от изоляции зданий и космических аппаратов до создания легкой, но прочной одежды. Этот материал не только помогает достичь значительного снижения потребления энергии, но и открывает новые возможности для дизайна и архитектуры, предлагая решения, ранее считавшиеся недостижимыми [1].

Аэрогель обладает рядом уникальных физических и химических свойств, которые делают его исключительно привлекательным для применения в строительстве. С точки зрения физики, аэрогель почти полностью состоит из воздуха, что делает его крайне легким; в тоже время его структура настолько прочна, что он может выдерживать нагрузку в сотни раз превышающую его

собственный вес. Эти свойства делают аэрогель идеальным изоляционным материалом, способным обеспечивать значительную теплоизоляцию без добавления веса или объема (табл. 1) [2].

Таблица 1 – Основные характеристики аэрогеля

Характеристика	Примечание
Прозрачен (хорошая светопроницаемость), стоек к радиации [1]	прозрачен, поскольку размер неоднородностей в нем много меньше длины волны видимого света; имеет голубоватый оттенок (данное явление, как и цвет неба, объясняется рэлеевским рассеянием света); хорошо поглощает инфракрасное излучение
Гидрофобен [3]	способен отталкивать воду и поэтому конденсат на стеклах никогда не образуется
Сверхлегкий материал с хорошей звукоизолирующей способностью [3]	на 99,8 % состоит из воздуха; кварцевым аэрогелям принадлежит текущий рекорд по самой малой плотности у твердых тел ($1,9 \text{ кг/м}^3$), в 500 раз меньше плотности воды
Относительно высокая прочность [1]	выдерживает нагрузку примерно в 2 000 раз превышающую собственный вес
Не горюч, низкая теплопроводность [3]	значение теплопроводности достигает $0,016 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$

Инновации в производстве аэрогеля. Производство аэрогеля включает в себя получение геля с последующей критической сушкой, в результате которой жидкость удаляется и остается пористая структура. Инновации в этом процессе направлены на упрощение производства и снижение затрат, что делает аэрогель более доступными для широкого спектра применений. Разработки в этой области включают усовершенствование химического состава и методов сушки, которые могут кардинально изменить экономику производства аэрогеля [3].

Аэрогель на передовой архитектуры и строительства. Аэрогель уже нашел свое применение в многочисленных строительных проектах по всему миру, демонстрируя свои превосходные изоляционные свойства. От изоляции стен до утепления крыш и полов – аэрогель делает здания более энергетически эффективными, не увеличивая их массу или компрометируя дизайн. Примеры включают его использование в реставрации исторических зданий, где традиционные методы утепления неприемлемы [3].

Аэрогель и устойчивое развитие. Аэрогель не просто выделяется своими изоляционными свойствами, он также способствует достижению устойчивого развития. Его производство и использование направлены на минимизацию воздействия на окружающую среду через снижение энергопотребления зданий. Так, например, использование аэрогеля для теплоизоляции может значительно сократить потребность в ископаемом топливе для отопления и охлаждения помещений. Кроме того, развитие методов производства аэрогеля из переработанных материалов открывает путь к его более широкому применению в целях устойчивости [4].

Экономические выгоды и вызовы. Хотя первоначальная стоимость аэрогеля выше, чем обычной изоляции, долгосрочные экономические преимущества аэрогеля нельзя недооценивать. Первоначальные инвестиции могут быстро окупиться за счет снижения эксплуатационных расходов на отопление и охлаждение зданий. Ключевой проблемой остается необходимость инвестировать в исследования и разработки, чтобы снизить стоимость производства аэрогелей и сделать их более доступными для широкого спектра применения [5].

Инновационное будущее аэрогеля. Перспективы аэрогеля выходят далеко за пределы строительной индустрии. Научные исследования направлены на улучшение его свойств и снижение стоимости, открывая новые области применения – от эффективных батарей и суперконденсаторов до решений для очистки воды и воздуха. Возможности использования аэрогеля в медицине, например, в качестве носителей для доставки лекарств, также исследуются. Вдобавок, аэрогель может играть ключевую роль в разработке одежды будущего, обеспечивая не только теплоизоляцию, но и водонепроницаемость и дышащие свойства [6].

Таким образом, аэрогель – это не просто материал с уникальными свойствами; это символ того, как наука и инновации могут изменить наш подход к строительству, энергетике и устойчивому развитию. Он предлагает не

только технологические прорывы, но и путь к более зеленому и эффективному будущему. По мере того как мы продолжаем исследовать и расширять возможности аэрогеля, его влияние будет только углубляться, открывая новые горизонты для индустрии и за ее пределами.

Список источников

1. Что такое аэрогель? // Венторус. URL: <https://венторус.рф/articles/что-такое-aerogel/> (дата обращения: 28.02.2024).
2. Меньшутина Н. В., Колноченко А. В., Катаевич А. М. Исследование и моделирование структур неорганических аэрогелей // Теоретические основы химической технологии. 2014. Т. 48. № 3. С. 344.
3. Перспективы применения аэрогелей в строительстве // Alfa Build. URL: https://alfabuild.spbstu.ru/userfiles/files/AlfaBuild/AlfaBuild_2018_6/12_6.pdf (дата обращения: 28.02.2024).
4. Аэрогели // Большая российская энциклопедия. URL: <https://bigenc.ru/c/aerogeli-3058e8> (дата обращения: 01.03.2024).
5. Манохин П. Е., Горланов В. Е., Григорьев В. Ю. Комбинированное применение строительных материалов на основе аэрогеля и графена // Киберленинка. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kombinirovanное-primenenie-stroitelnyh-materialov-na-osnove-aerogelya-i-grafena> (дата обращения: 01.03.2024).
6. Реготов Г. А. Аэрогель и опыт его применения в мировой ракетно-космической отрасли // Молодой ученый. 2019. № 29 (267).

References

1. What is aerogel? *Венторус.рф* Retrieved from <https://венторус.рф/articles/что-такое-aerogel/> (Accessed 28 February 2024) (in Russ.).
2. Menshutina N. V., Kolnochenko A. V., Katalevich A. M. Research and modeling of structures of inorganic aerogels. *Teoreticheskie osnovy khimicheskoi tekhnologii*, 2014;48;3:344 (in Russ.).
3. Prospects for the use of aerogels in construction. *Alfabuild.spbstu.ru* Retrieved from https://alfabuild.spbstu.ru/userfiles/files/AlfaBuild/AlfaBuild_2018_6/12_6.pdf

(Accessed 28 February 2024) (in Russ.).

4. Aerogels. *Bigenc.ru* Retrieved from <https://bigenc.ru/c/aerogeli-3058e8> (Accessed 01 March 2024) (in Russ.).

5. Manokhin P. E., Gorlanov V. E., Grigoriev V. Yu. Combined use of aerogel and graphene-based building materials. *Cyberleninka.ru* Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/kombinirovannoe-primenenie-stroitelnyh-materialov-na-osnove-aerogelya-i-grafena> (Accessed 01 March 2024) (in Russ.).

6. Regotov G. A. Aerogel and its application experience in the global rocket and space industry. *Molodoi uchenyi*, 2019;29(267) (in Russ.).

© Цаплин А. Д., Жижерин В. С., 2024

Статья поступила в редакцию 27.03.2024; одобрена после рецензирования 15.04.2024; принята к публикации 07.06.2024.

The article was submitted 27.03.2024; approved after reviewing 15.04.2024; accepted for publication 07.06.2024.

КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

INTEGRATED USE OF NATURAL RESOURCES

Научная статья

УДК 630*232.22:630*26

EDN ZLYPES

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0635-4-204-209>

Проблемы динамики агролесоландшафтов в Западном Забайкалье

Александр Архипович Алтаев, кандидат биологических наук, доцент, старший научный сотрудник

Бурятский научно-исследовательский институт сельского хозяйства

Республика Бурятия, Улан-Удэ, Россия, altaev@mail.ru

Аннотация. Автором отмечено, что совокупность защитных лесных насаждений, относящихся к лесам агролесоландшафтов, в условиях Западного Забайкалья продолжает снижаться. В степных районах на легких почвах площадь защитных лесных насаждений в 2–3 раза ниже нормы. Выделены основные причины негативной динамики этих лесов и даны рекомендации по увеличению площади агролесоландшафтов.

Ключевые слова: агролесоландшафт, защитные лесные насаждения, полезащитное лесоразведение, Западное Забайкалье

Для цитирования: Алтаев А. А. Проблемы динамики агролесоландшафтов в Западном Забайкалье // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 18–19 апреля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 204–209.

Original article

Problems of agroforestry landscape dynamics in Western Transbaikalia

Alexandr A. Altaev, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Senior Researcher

Buryat Research Institute of Agriculture, Republic of Buryatia, Ulan-Ude, Russia

altaev@mail.ru

Abstract. The author notes that the totality of protective forest plantations belonging to the forests of agroforest landscapes continues to decrease in the conditions of Western Transbaikalia. In steppe areas on light soils, the area of protective forest stands is 2–3 times lower than normal. The main reasons for the negative dynamics of these forests are highlighted and recommendations are made to increase the area of agroforestry landscapes.

Keywords: agroforest landscape, protective forest plantations, protective afforestation, Western Transbaikalia

For citation: Altaev A. A. Problems of agroforestry landscape dynamics in Western Transbaikalia. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (Blagoveshchensk, 18–19 aprelya 2024 g.)* (PP. 204–209), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

Площадь земельного фонда Республики Бурятия (Западное Забайкалье) по состоянию на 1 января 2022 г. составляет 35 133,4 тыс. га., из них земли сельскохозяйственного назначения 2 764 тыс. га (7,87 % от общей площади республики), в том числе пашня – 699,1 тыс. га [1]. Общая площадь земель, занятых лесами в Бурятии, в том числе земель лесного фонда и земель иных категорий, составляет 29 810,6 тыс. га (или 84,8 % соответственно). К ценным лесам региона относятся: противоэрозионные леса (1 807,3 тыс. га) и леса, расположенные в пустынных, полупустынных, лесостепных, лесотундровых зонах, степях, горах, выполняющие защитные, водорегулирующие функции (1 581,9 тыс. га). Леса из последней группы занимают площадь 1 566,0 тыс. га земель лесного фонда и 15,9 тыс. га земель другого назначения, в том числе агролесоводственного – леса агролесоландшафтов.

Агролесоландшафт – совокупность защитных лесных насаждений (ЗЛН), занимающих определенную площадь с культурной и дикой растительностью различных жизненных форм, а также с находящимися на ней животными и людьми [2, 3]. Современная схема развития защитного лесоразведения предусматривает отвод под полезащитные лесные полосы в лесостепных районах 2,0–2,5 %, в степных – 3,0–4,0 %, на легких песчаных почвах и склонах – 5,0–7,0 % пахотных земель [4]. В Бурятии доля агролесоландшафтов в лесостепных районах близка к норме, а в степных и, в особенности, на легких почвах процент защитных лесных насаждений в 2–3 раза ниже нормы и продолжает снижаться.

Выделим основные причины сокращения площади агролесоландшафтов в Западном Забайкалье.

Во-первых, *отсутствие современной научно обоснованной практики полезащитного лесоразведения в регионе*. Так, в Забайкалье в последние 30 лет агролесомелиоративные мероприятия не проводятся, на сельскохозяйственных угодьях встречаются лишь остатки ЗЛН прошлого века, которые в большинстве случаев пришли в негодность из-за вырубок, естественной гибели, биологических и прочих факторов (рис. 1).



Рисунок 1 – Остатки защитных лесных насаждений в Бурятии используются местным населением на дрова

Во-вторых, *в Забайкалье часто проявляются агроклиматические предпосылки опустынивания* (возрастание радиационного индекса сухости, увеличение числа дней с сильными эрозионно-опасными ветрами и количества дней с засухами, повышение среднегодовой температуры воздуха, сумм положительных и отрицательных температур воздуха и др.). Наибольший прирост опустыненных земель в Республике Бурятия произошел также в последние 30 лет [5].

В-третьих, *природные пожары различного происхождения*. Так, в условиях экстремальной погоды, примерно раз в 10–12 лет, лесные пожары приобретают катастрофический характер [6]. За 15 лет (с 2003 по 2017 гг.) в среднем за год фиксировалось 1 008 случаев пожаров, средняя площадь пожара при этом

составила 150,297 тыс. га [7, 8]. В соседней Монголии за 13 лет (до 2016 г.) всего зарегистрировано 2 349 пожаров, при этом в общую статистику там включаются не только лесные, но и степные пожары [9].

В настоящее время для восстановления агролесоландшафтов необходим подбор древесно-кустарниковой растительности, адаптированной к аридным условиям Забайкалья. По рекомендациям Х. Р. Будаева [10], тополь является основным видом ЗЛН для всех видов лесорастительных условий Бурятии. А пески в различной форме зарастания от голых подвижных (барханы, кучевые формы) до заросших травянистой растительностью во всех природно-климатических зонах Бурятии закрепляются (первый этап) и подвергаются облесению (второй этап) сосной обыкновенной и вязом мелколистным. Для агролесомелиоративного приема (закрепление песков) используются местные виды ив (шелюгование) и облепиха. С учетом различных лесорастительных условий и свойств почв подбирают разные виды защитных лесонасаждений.

Так, в сухостепных и степных условиях, на инсолируемых склонах, вершинах сопек, местах выхода каменистых пород рекомендуется высаживать вяз мелколистный и сосну обыкновенную. На почвах, подстилаемых глубокими песками, тополь растет, но лучше всего он произрастает в ложбинах и низинах без засоленных почв. Лиственные породы и кустарники более устойчивы против дефляции, чем хвойные, поэтому при посадке сосны необходимо создание с наветренной и подветренной сторон защитных кулисных посевов. В водорегулирующих лесополосах, при закреплении и облесении оврагов, балок и берегов обязательно высаживается нижний ярус лесопосадок из кустарников.

Заключение. Таким образом, проблемы динамики сокращения площадей агролесоландшафтов в Западном Забайкалье сохраняются в настоящее время. Для поддержания устойчивой тенденции увеличения количества защитных лесных насаждений с целью остановки деградации агролесоландшафтов необходимо дальнейшее развитие агролесомелиоративной науки и

практики защитного лесоразведения в регионе в контексте противодействия опустыниванию земель.

Список источников

1. Региональный доклад о состоянии и использовании земель в Республике Бурятия в 2021 г. Улан-Удэ : Управление Росреестра РФ по Республике Бурятия, 2021. 80 с.
2. Агролесоландшафты юго-востока Европейской России: структура, эволюция, оптимизация / под ред. Е. С. Павловского. Саратов : Научная книга, 2006. 276 с.
3. Рулев А. С. Ландшафтно-географический подход в агролесомелиорации. Волгоград : Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации, 2007. 160 с.
4. Стратегия развития защитного лесоразведения в Российской Федерации на период до 2025 г. Волгоград : Федеральный научный центр агроэкологии РАН, 2018. 36 с.
5. Субрегиональная программа действий по борьбе с опустыниванием для Республики Бурятия, Агинского Бурятского автономного округа и Читинской области. Улан-Удэ, 2000. 168 с.
6. Тулохонов А. К., Пунцукова С. Д. Лесные пожары в Республике Бурятия в условиях изменения климата // Общество: политика, экономика, право. 2016. № 3. С. 72–78.
7. Алтаев А. А., Багинова О. Д. Оценка пожарной опасности в лесном фонде, расположенном на территории Республики Бурятия // Безопасность жизнедеятельности. 2020. № 9 (237). С. 55–58.
8. Багинова О. Д., Алтаев А. А. Лесные пожары в Бурятии // Безопасность жизнедеятельности. 2019. № 9 (225). С. 50–53.
9. Батсайхан В., Доржиев Ц. З., Бао Ю., Ууганжаргал О. Пространственно-временная динамика лесных и степных пожаров в Монголии (2004–2016 гг.) // Природа Внутренней Азии. 2018. № 2 (7). С. 48–56.
10. Будаев Х. Р. Рекомендации по выращиванию защитных лесонасаждений в Бурятской АССР. Улан-Удэ : Бурятский научный центр Сибирского отделения РАН, 1989. 44 с.

References

1. *Regional report on the state and use of land in the Republic of Buryatia in 2021*, Ulan-Ude, Upravlenie Rosreestra RF po Respublike Buryatiya, 2021, 80 p. (in Russ.).
2. Pavlovsky E. S. (Eds.). *Agroforest landscapes of the South-East of European*

Russia: structure, evolution, optimization, Saratov, Nauchnaya kniga, 2006, 276 p. (in Russ.).

3. Rulev A. S. *Landscape-geographical approach in agroforestry*, Volgograd, Vserossiiskii nauchno-issledovatel'skii institut agrolesomelioratsii, 2007, 160 p. (in Russ.).

4. *Strategy for the development of protective afforestation in the Russian Federation for the period up to 2025*, Volgograd, Federal'nyi nauchnyi tsentr agroekologii RAN, 2018, 36 p. (in Russ.).

5. *Sub-regional action program to combat desertification for the Republic of Buryatia, the Aginsky Buryat Autonomous Okrug and the Chita region*, Ulan-Ude, 2000, 168 p. (in Russ.).

6. Tulokhonov A. K., Puntsukova S. D. Forest fires in the Republic of Buryatia under conditions of climate change. *Obshchestvo: politika, ekonomika, pravo*, 2016; 3:72–78 (in Russ.).

7. Altaev A. A., Baginova O. D. Assessment of fire danger in the forest fund located on the territory of the Republic of Buryatia. *Bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti*, 2020;9(237):55–58 (in Russ.).

8. Baginova O. D., Altaev A. A. Forest fires in Buryatia. *Bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti*, 2019;9(225):50–53 (in Russ.).

9. Batsaykhan V., Dorzhiev Ts. Z., Bao Yu., Uuganzhargal O. Spatial and temporal dynamics of forest and steppe fires in Mongolia (2004–2016). *Priroda Vnutrennei Azii*, 2018;2(7):48–56 (in Russ.).

10. Budaev Kh. R. *Recommendations for the cultivation of protective forest plantations in the Buryat ASSR*, Ulan-Ude, Buryatskii nauchnyi tsentr Sibirskogo otdeleniya RAN, 1989, 44 p. (in Russ.).

© Алтаев А. А., 2024

Статья поступила в редакцию 20.03.2024; одобрена после рецензирования 15.04.2024; принята к публикации 07.06.2024.

The article was submitted 20.03.2024; approved after reviewing 15.04.2024; accepted for publication 07.06.2024.

Научная статья

УДК 712:582

EDN ZPZENI

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0635-4-210-216>

**Представители рода (*Juniperus*)
и их использование на территории города Благовещенска**

Ирина Васильевна Беркаль¹, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Тамара Александровна Бурченкова², педагог

¹ Дальневосточный государственный аграрный университет
Амурская область, Благовещенск, Россия

² Школа № 12, Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ berkal66@mail.ru, ² ecoblag@mail.ru

Аннотация. В статье авторами представлено описание можжевельника даурского. Приведены данные об его распространении, морфологических и биологических особенностях. Изложены рекомендации по использованию можжевельника в ландшафтной индустрии и описаны сорта для озеленения города Благовещенска.

Ключевые слова: можжевельник, декоративность кустарника, практическое использование, сорта можжевельника, ландшафтный дизайн

Для цитирования: Беркаль И. В., Бурченкова Т. А. Представители рода (*Juniperus*) и их использование на территории города Благовещенска // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 18–19 апреля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 210–216.

Original article

**Representatives of the genus (*Juniperus*)
and their use in landscaping of the city of Blagoveshchensk**

Irina V. Berkal¹, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Tamara A. Burchenkova², Teacher

¹ Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

² School No. 12, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ berkal66@mail.ru, ² ecoblag@mail.ru

Abstract. The authors present a description of the Daurian juniper in the article. Data on its distribution, morphological and biological features are presented. Rec-

ommendations on the use of juniper in the landscape industry are presented and varieties for landscaping the city of Blagoveshchensk are described.

Keywords: juniper, decorative shrub, practical use, juniper varieties, landscape design

For citation: Berkal I. V., Burchenkova T. A. Representatives of the genus (*Juniperus*) and their use in landscaping of the city of Blagoveshchensk. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (Blagoveshchensk, 18–19 aprelya 2024 g.)* (PP. 210–216), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

Представители вечно зеленых можжевельников принадлежат к семейству Кипарисовых (*Cupressaceae*). В естественной природе в России встречаются на Дальнем Востоке, в частности в Забайкалье, на юге Якутии, Хабаровском крае, Еврейской автономной области и Амурской области.

В Санкт-Петербурге можжевельник даурский упоминается с середины XIX в., однако в Западной Европе он стал известен гораздо позже (с 1930 гг.).

Можжевельники считаются одними из самых древних, введенных в культуру растений. Родовое имя можжевельники (*Juniperus*) получили еще в эпоху расцвета древних цивилизаций.

Они считаются одними из неприхотливых, произрастают повсюду на каменистых россыпях, песчано-галечных отложениях. Можжевельники можно встретить по опушкам, пустошам, под пологом разреженных древостоев.

Анализ литературных источников позволяет считать можжевельники (*Juniperus*) одними из самых неприхотливых и привлекательных из всех хвойников. Наряду с соснами и елями, их включают в «тройку» вечнозеленых растений для озеленения городских территорий. Можжевельники можно легко узнать по характерным чертам, выделяющим их в сочетании любых растений.

Необходимо отметить, что однополые и двуполые можжевельники предлагают немалый выбор по форме роста и характеру ветвления. Среди них встречаются как с тонкими, длинными, формирующими графичный «перистый» рисунок побегами, так и почти кудрявые растения. Растут они очень

медленно, прирост в зависимости от возраста составляет от 1 до 6 сантиметров в год.

Важно отметить, что при хорошем уходе можжевельник даурский может украшать скверы на одном месте до 50 лет. Декоративность кустарника и его неприхотливость в уходе используется для озеленения городских территорий.

Можжевельники можно отнести к морозоустойчивым и жаростойким растениям, длительное время они могут обходиться без полива. На частично затененных участках вегетация не замедляется. Цветение можжевельников не приметно, но плоды эффектно украшают растения и композицию цветников в сочетании с папоротниками [1, 2].

Изучение морфологии можжевельника показало, что особенные, нераскрывающиеся овальные или округлые шишки из-за плотно сомкнутых и довольно мясистых, толстых чешуек называют шишко-ягодами. В шишках скрыты немногочисленные (до 10 штук) бескрылые семена. По данным источников, плоды можжевельника обычно созревают только ко второму году.

Некоторые ученые выделяют два слегка различающихся подвида: *Juniperus davurica subsp. davurica*, произрастающий в Китае, и *J. davurica subsp. maritima* – из российской части ареала.

На территории Амурской области самый распространенный в природе можжевельник даурский представляет собой оригинальный кустарник со стелющимися и приподнимающимися ветвями, растение не листопадное. Можжевельники начинают использоваться в зеленом строительстве городов Приморья. Вид не требователен к условиям внешней среды. Отлично приспосабливается к неблагоприятным погодным условиям. Хорошо переносит низкие температуры и засуху, благоприятно растет на малоплодородных почвах. Образует мощную корневую систему с придаточными корнями, что играет большую почвозакрепляющую роль.

Помимо привлекательного вида можжевельники обладают обеззараживающим эффектом. Более 30 % микробов, которые находятся в воздухе, они уничтожают. Также они накапливают соли тяжелых металлов и выполняют функции пылеуловителей. В растениях можжевельника содержится высокая концентрация эфирных масел, что вызывает приятный и ароматный запах, особенно после дождя [3].

Целью работы явилась разработка рекомендаций по использованию можжевельника даурского для озеленения территории города Благовещенска.

Растения сохраняют декоративный вид в течении всего года и могут использоваться практически в любой садовой композиции: яркий зеленый ковер растений к осени меняет цвет на фиолетово-бурый, слегка бордовый (рис. 1).



Рисунок 1 – Можжевельник даурский в озеленении

Учитывая особенности можжевельника (низкорослость, стелющаяся крона, экзотический габитус), он подходит для почвопокровного варианта в дизайне. Можжевельник даурский можно встретить на лоджиях. Растения выращивают в кашпо или приобретают уже взрослыми.

Особое место в озеленении города занимают наиболее распространенные сорта можжевельника даурского (рис. 2, 3).



Рисунок 2 – Сорт Ленинград



**Рисунок 3 – Сорт
Экспанса Вариегата**

Сорт Ленинград имеет свои особенности – современный, экстравагантный с красивой окраской хвои. Ползущие по грунту ветви могут достигать до двух метров. Растет хорошо на открытых участках, не требователен к обилию влаги. Успешно используется для оформления альпинария, рабатки, бордюра. Невысокий куст (до 45 см). Сорт достаточно выносливый, но медленно растет.

Сорт Экспанса Вариегата – наиболее декоративный. При стандартных габаритах имеет два оттенка: при голубых с зеленоватым оттенком иголках обладает кремовой чешуйчатой листвой (рис. 3).

Этот сорт можжевельника уютно чувствует в защищенных от непогоды местах, нуждается в достаточном количестве рассеянного света. Не требователен к чистоте воздуха, поэтому отлично подходит для городских условий.

Мягкая бархатная поверхность можжевельников с ароматным запахом успешно может заменить газонную траву.

Кроме того, это те растения, на которые обязательно нужно обратить внимание всем ценителям прекрасного. Представители данного вида вызывают большой интерес у садоводов-любителей и профессионалов в области ландшафтного дизайна. Им свойственна оригинальность, похожая на звезды, ко-

лонны или кочки, раскидистые и компактные, высокорослые и почвопокровные. Можжевельники восхищают и разнообразием форм.

Таким образом, **можжевельник даурский** рекомендуем применять в современной ландшафтной индустрии города Благовещенска:

- 1) для создания центральной и боковой части альпинария, когда расположенный сверху можжевельник спускается по склону каскадом;
- 2) прекрасно смотрится в рокарии возле центральных камней, является имитацией газона;
- 3) можно использовать для оформления берегов небольшого искусственного водоема, сухого ручья;
- 4) может быть на клумбах и рабатках как низкий сплошной массив для цветущих растений;
- 5) для оформления бордюров и каменистых склонов на участке;
- 6) для бордюра на садовых дорожках;
- 7) для создания естественных диких уголков в городской среде;
- 8) можно использовать в качестве почвопокровного растения.

Можжевельник даурский нуждается в своевременной обрезке поврежденных и засохших веточек, и тогда своей красотой он будет радовать всех жителей города.

Список источников

1. Беркаль И. В., Бурченкова Т. А. Использование красивоцветущих травянистых растений в озеленении общеобразовательных школ города Благовещенска // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы всерос. науч.-практ. конф. Благовещенск, 2023. С. 161–167.
2. Беркаль И. В., Юст Н. А. Использование папоротников в Амурской области // Научно-образовательные дискуссии: фундаментальные и прикладные исследования : материалы XXX всерос. науч.-практ. конф. Ростов-на-Дону : Издательство ВВМ, 2021. С. 39–43.
3. Горовой П. Г., Тагильцев Ю. Г., Колесникова Р. Д., Уваровская Д. К. Лесное лекарственное сырье Дальнего Востока России // Лесные биологически

активные вещества : материалы 3-й междунар. конф. Хабаровск : Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства, 2007. С. 289–292.

References

1. Berkal I. V., Burchenkova T. A. The use of beautifully flowering herbaceous plants in the landscaping of secondary schools in the city of Blagoveshchensk. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Vserossiiskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya* (PP. 161–167), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2023 (in Russ.).
2. Berkal I. V., Yust N. A. The use of ferns in the Amur region. Proceedings from Scientific and educational discussions: fundamental and applied research: *XXX Vserossiiskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya* (PP. 39–43), Rostov-on-Don, Izdatel'stvo VVM, 2021 (in Russ.).
3. Gorovoy P. G., Tagiltsev Yu. G., Kolesnikova R. D., Uvarovskaya D. K. Forest medicinal raw materials of the Russian Far East. Proceedings from Forest biologically active substances: *3-ya Mezhdunarodnaya konferentsiya* (PP. 289–292), Khabarovsk, Dal'nevostochnyi nauchno-issledovatel'skii institut lesnogo khozyaistva, 2007 (in Russ.).

© Беркаль И. В., Бурченкова Т. А., 2024

Статья поступила в редакцию 25.03.2024; одобрена после рецензирования 10.04.2024; принята к публикации 07.06.2024.

The article was submitted 25.03.2024; approved after reviewing 10.04.2024; accepted for publication 07.06.2024.

Научная статья

УДК 674.87(571.61)

EDN WXCDPH

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0635-4-216-221>

**Перспективы производства
хвойной витаминной муки в Амурской области**

Антон Александрович Елискин, преподаватель
Дальневосточный государственный аграрный университет
Амурская область, Благовещенск, Россия, eliskin1993@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрен вопрос о комплексном использовании хвойной древесной массы в результате лесозаготовительной деятельности. Дана оценка перспектив использования отходов лесозаготовки в виде хвои для производства хвойной витаминной муки. Проведен анализ объема заготавливаемой хвойной древесины и установлен объем возможного производства хвойной витаминной муки.

Ключевые слова: лесозаготовка, комплексное использование древесины, переработка древесной биомассы, хвоя, хвойная витаминная мука, сельскохозяйственные животные

Для цитирования: Елискин А. А. Перспективы производства хвойной витаминной муки в Амурской области // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 18–19 апреля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 216–221.

Original article

**Prospects for the production
of coniferous vitamin flour in the Amur region**

Anton A. Eliskin, Lecturer
Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia
eliskin1993@mail.ru

Abstract. The article considers the issue of the integrated use of coniferous wood pulp as a result of logging activities. The prospects of using logging waste in the form of needles for the production of coniferous vitamin flour are assessed. The analysis of the volume of harvested coniferous wood was carried out and the volume of possible production of coniferous vitamin flour was established.

Keywords: logging, integrated use of wood, processing of wood biomass, needles, coniferous vitamin flour, farm animals

For citation: Eliskin A. A. Prospects for the production of coniferous vitamin flour in the Amur region. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (Blagoveshchensk, 18–19 aprelya 2024 g.)* (PP. 216–221), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

В лесопромышленном комплексе Амурской области использованы не все имеющиеся возможности применения древесной биомассы дерева [1]. В настоящее время из-за интенсивной лесозаготовительной деятельности, и, как следствие, сокращения площадей лесов, встает вопрос о комплексном использовании всей древесной биомассы, а также о необходимости переработки всех частей древесной биомассы. Перспективным направлением в лесном хозяйстве является комплексная переработка древесной биомассы, где перерабатывается не только древесина, но и хвоя деревьев.

Одним из направлений переработки хвои является производство сельскохозяйственных кормов. Так, в сельском хозяйстве в качестве добавки к кормам, вместо синтетических добавок, можно использовать хвойную витаминную муку.

Площадь лесов Амурской области составляет 3 194 800 га, из которых площадь хвойных пород занимает 46 % или 1 472 120 га [2]. В результате лесозаготовительной деятельности неизбежно будет образовываться огромное количество лесосечных отходов [3]. Так, нормативы образования отходов от объема вывозки древесины по хвойному хозяйству составляют: сучья – 6,8 %; ветви – 5,85 %; вершины – 0,85 %. Данные отходы могут быть направлены для дальнейшей переработки и получения хвойной витаминной муки.

Так, по состоянию на 01.01.2023 в эксплуатационных лесах лесного фонда Амурской области сконцентрирован запас хвойных насаждений объемом 5 912,6 млн. м³ [4]. Исходя из среднего значения образования отходов по

хвойному хозяйству (13,5 %), получим сырьевую базу для производства хвойной муки объемом 798,201 млн. м³.

Хвойная мука может применяться в животноводстве, оказывая положительный эффект на сельскохозяйственных животных. Она содержит большое количество витаминов, микроэлементов, каротина и не содержит синтетических добавок, применяемых в настоящее время при кормлении сельскохозяйственных животных.

Использование хвойной витаминной муки в рационе питания сельскохозяйственных животных способствует укреплению здоровья, их росту, профилактике и лечению авитаминоза. Хвойную муку добавляют в рационы всех сельскохозяйственных животных в зимний и весенний период. Перспективно использовать хвойную муку для производства комбикормов в качестве источника клетчатки и биологически активных веществ [5].

Кроме того, использование хвойной муки поможет рациональнее использовать корма растительного происхождения и сбалансировать рацион питания сельскохозяйственных животных по микроэлементам, каротину и другим полезным веществам.

Традиционный способ получения хвойной витаминной муки включает несколько этапов:

- 1) сбор лесосечных отходов;
- 2) транспортировка их до места дальнейшей переработки;
- 3) отделение хвои от веток;
- 4) измельчение хвои;
- 5) сушка хвойной муки;
- 6) фасовка готовой продукции.

Заключение. Так как производство хвойной витаминной муки в Амурской области не налажено, переработка лесосечных отходов для ее производ-

ства позволит лесозаготовителям не только комплексно и бережно использовать весь объем заготавливаемой древесной массы, но и извлечь из этого дополнительную прибыль.

Список источников

1. Бобенко В. Ф., Тимченко Н. А., Романова Н. А. Производство елово-пихтового масла в условиях Амурской области // Охрана и рациональное использование лесных ресурсов : материалы X междунар. форума. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2019. С. 23–26.
2. Состав земель лесного фонда и земель иных категорий, на которых расположены леса // Министерство лесного хозяйства и пожарной безопасности Амурской области. URL: <https://minlhpб.amurobl.ru/pages/otkrytye-dannye/sostav-zemel-lesnogo-fonda-i-zemel-inykh-kategoriy-na-kotorykh-raspolozheny-lesa/> (дата обращения: 12.03.2024).
3. Елискин А. А. Энергетический потенциал древесных и сельскохозяйственных отходов в Амурской области // Молодежь XXI века: шаг в будущее : материалы XIX регион. науч.-практ. конф. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2018. С. 110–111.
4. Распределение площади лесов и запасов древесины по преобладающим породам и группам возраста // Министерство лесного хозяйства и пожарной безопасности. URL: <https://minlhpб.amurobl.ru/pages/otkrytye-dannye/raspredelenie-ploshchadi-lesov-i-zapasov-drevesiny-po-preobladayushchim-porodam-i-grupпам-vozrasta/> (дата обращения: 12.03.2024).
5. Терентьев В. И., Аникиенко Т. И. Питательная ценность и химический состав пихтовой хвойной муки, производимой ООО «Эковит» // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2011. № 5 (56). С. 163–166.

References

1. Bobenko V. F., Timchenko N. A., Romanova N. A. Production of spruce-fir oil in the Amur region. Proceedings from Protection and rational use of forest resources: *X Mezhdunarodnyi forum*. (PP. 23–26), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2019 (in Russ.).
2. The composition of the lands of the forest fund and lands of other categories on which forests are located. *Minlhpб.amurobl.ru* Retrieved from <https://minlhpб.amurobl.ru/pages/otkrytye-dannye/sostav-zemel-lesnogo-fonda-i-zemel-inykh-kategoriy-na-kotorykh-raspolozheny-lesa/> (Accessed 12 March 2024) (in Russ.).

3. Eliskin A. A. Energy potential of wood and agricultural waste in the Amur region. Proceedings from Youth of the XXI century: a step into the future: *XIX Regional'naya nauchno-prakticheskaya konferentsiya*. (PP. 110–111), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2018 (in Russ.).

4. Distribution of forest area and timber reserves by predominant species and age groups. *Minlhpb.amurobl.ru* Retrieved from <https://minlhpb.amurobl.ru/pages/otkrytie-dannye/raspredelenie-ploshchadi-lesov-i-zapasov-drevesiny-po-preobladayushchim-porodam-i-gruppam-vozrasta/> (Accessed 12 March 2024) (in Russ.).

5. Terentyev V. I., Anikienko T. I. Nutritional value and chemical composition of fir coniferous flour produced by LLC "Ekovit". *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2011;5(56):163–166 (in Russ.).

© Елискин А. А., 2024

Статья поступила в редакцию 13.03.2024; одобрена после рецензирования 10.04.2024; принята к публикации 07.06.2024.

The article was submitted 13.03.2024; approved after reviewing 10.04.2024; accepted for publication 07.06.2024.

Научная статья

УДК 58:633

EDN VCIETT

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0635-4-222-228>

**Кипрей узколистый (иван-чай) –
растение с высокой антиоксидантной активностью**

Борис Николаевич Старковский¹, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Геннадий Александрович Симонов², доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Александр Геннадьевич Симонов³, кандидат экономических наук, доцент

Ксения Александровна Усова⁴, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

^{1, 4} Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н. В. Верещагина, Вологодская область, Вологда-Молочное, Россия

² Институт развития сельского хозяйства

Краснодарский край, Краснодар, Россия

³ Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

¹ bor.2076@yandex.ru

Аннотация. На основании отечественных и зарубежных источников изучены антиоксидантные свойства кипрея узколистного. Установлено, что кипрей узколистый обладает антиоксидантной активностью и препараты на его основе находят применение при профилактике и лечении заболеваний сердца и сосудов, аллергий, неврозов, злокачественных образований.

Ключевые слова: кипрей узколистый, урожайность зеленой массы, антиоксидант, лекарственное растение

Для цитирования: Старковский Б. Н., Симонов Г. А., Симонов А. Г., Усова К. А. Кипрей узколистый (иван-чай) – растение с высокой антиоксидантной активностью // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 18–19 апреля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 222–228.

Original article

Fireweed angustifolia plant with high antioxidant activity

Boris N. Starkovskiy¹, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Gennady A. Simonov², Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Alexander G. Simonov³, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

Ksenia A. Usova⁴, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

^{1, 4} Vologda State Dairy Farming Academy named after N. V. Vereshchagin

Vologda region, Vologda-Molochnoe, Russia

² Institute of Agricultural Development, Krasnodar krai, Krasnodar, Russia

³ P. Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

¹ bor.2076@yandex.ru

Abstract. Based on domestic and foreign sources, the antioxidant properties of angustifolia fireweed were studied. It has been established that angustifolia fireweed has antioxidant activity and preparations based on it are used in the prevention and treatment of heart and vascular diseases, allergies, neuroses, and malignant tumors.

Keywords: angustifolia fireweed, green mass yield, antioxidant, medicinal plant

For citation: Starkovskiy B. N., Simonov G. A., Simonov A. G., Usova K. A. Fireweed angustifolia plant with high antioxidant activity. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (Blagoveshchensk, 18–19 aprelya 2024 g.)* (PP. 222–228), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

Введение. В настоящее время с интенсивным развитием промышленного производства неуклонно растет количество вредных выбросов в атмосферу, что отрицательно сказывается на экологии в целом. Проникновение в организм человека вредных веществ с вдыхаемым воздухом приводит к накоплению в последнем избыточного количества свободных радикалов-оксидантов, которые при определенной концентрации провоцируют возникновение различных заболеваний: злокачественных новообразований, заболеваний сердца и сосудов, аллергий, неврозов и др.

Действующие вещества у антиоксидантов: иридоидные гликозиды (аукубин, каталпол, плантагин), стероидные сапонины, полисахариды, маннит, сорбит, флавоноиды (производные лютеолина, кверцетина, апигенина, скутеллареина, байкалеина и др.), фитонциды, пектиновые вещества, органические кислоты (бензойная, салициловая, лимонная и др.), фенолкарбоновые кислоты (феруловая, кофейная, кумаровая), холин, аденин, ферменты (инвертин, эмульсин), горечи [1].

Среди лекарственных растений ряд видов содержит вещества с высокой

антиоксидантной активностью, что позволяет их использовать в качестве лечебно-профилактических средств от различных заболеваний. Одним из широко известных природных источников антиоксидантов служит кипрей узколистный, или иван-чай.

Целью исследований являлось *определение антиоксидантной активности кипрея узколистного (иван-чая) на основе литературных источников.*

Материалы и методы исследований. Объектом исследования являлся кипрей узколистный (иван-чай). Предметом исследований – вещества антиоксидантной направленности в составе растения. Литературные данные анализировались за период с 1982 по 2023 гг. Источниками информации служили статьи отечественных научных изданий из базы данных Российского индекса научного цитирования, а также Отчет Комитета по лекарственным средствам растительного происхождения Европейского союза о растениях *Epilobium angustifolium* L.

Результаты исследований и их обсуждение. Урожайность зеленой массы популяций иван-чая в естественных местообитаниях достигает от 40 до 60 т/га. Сбор листа в фазу бутонизации – 23–36 т/га, в культурных посадках – до 18 т/га [2–5]. В народной медицине это растение давно известно, но пристально стало изучаться учеными с начала 2000-х гг. и уже в 2015 г. в Отчете Комитета по лекарственным средствам растительного происхождения Европейского союза о растениях *Epilobium angustifolium* L. говорится о его уникальном химическом составе и необходимости проработки вопросов его культивирования и получения медицинских препаратов на его основе [6].

Анализ липофильных кислот иван-чая узколистного (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.), проведенный Новосибирским институтом органической химии Сибирского отделения РАН совместно с Новосибирским государственным университетом, показал, что сырье иван-чая узколистного содержит

более 40 кислот, в том числе высокоактивные тритерпеновые компоненты: урсоловая, олеаноновая, ацетилурсоловая, ацетилолеаноловая, помоловая кислоты и др. [7]. Органические кислоты обладают антисептическим, желчегонным и противовоспалительным действием; их полимерные соединения (пектины) являются антитоксическими, противоаллергическими средствами и часто используются при изготовлении кровезаменителей [8].

При этом содержание веществ, обладающих антиоксидантной активностью, не уступает традиционным лекарственным растениям (зверобой, мелисса лимонная и др.). По сумме антиоксидантов цветки составляют от 22,9 до 50,6 мг/г; листья – от 20,9 до 60,3 мг/г в пересчете на стандартный антиоксидант дигидрокверцетин. Этот показатель зависит от условий произрастания и фазы онтогенеза растения. Наибольшего содержания антиоксидантная активность листьев достигает к фазе бутонизации, а в фазу цветения этот показатель снижается более чем в 2 раза [1].

Листья иван-чая (благодаря танинам в сочетании со слизью) обладают противовоспалительным, болеутоляющим и обволакивающим средством при язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, воспалении слизистой оболочки желудка и кишечника [9]. Коэффициент противовоспалительного действия иван-чая равен 1:400 и уступает только медицинскому танину, у которого этот показатель составляет 1:500. Из 51 вида растений, в разной степени обладающих противовоспалительными свойствами, иван-чай стоит на втором месте вслед за медицинским танином. Соединяясь с цитоплазмой клеток, танины уменьшают отек и образуют коллоидную пленку, которая защищает патологический очаг от раздражения, приводит к обезболиванию и быстрому заживлению [9].

Российский ученый-фитотерапевт О. Д. Барнаулов рекомендует широко применять водные извлечения кипрея для лечения больных невротами, стенокардией, гипертонией, а также последствий психогенной травмы, в качестве

адаптогенов при стрессах [10].

Установлено седативное и противосудорожное действие растения, характерное для аминазина. Флавоноиды больше всего содержатся в цветках и листьях, они оказывают укрепляющее на капилляры действие, что лежит в основе спазмолитического, противоопухолевого эффектов. Среди флавоноидов в соцветиях иван-чая обнаружен гиперозид, который стимулирует работу сердца. Кумарины придают иван-чаю болеутоляющее, жаропонижающее, сосудорасширяющее, антимикробное действие. Так, растение находит применение при головной боли, золотухе, воспалениях уха, горла и носа, нарушениях обмена веществ, как успокаивающее средство при бессоннице [8].

В нашей стране растение рекомендовано для постоянного применения в качестве легкого седативного средства, а из его соцветий был получен препарат «Ханерол», обладающий противоопухолевой активностью (патент Российской Федерации № 2750730C1).

Разработан способ получения водного экстракта листьев кипрея узколистного, проявляющего ингибирующую активность против коронавируса SARS-CoV-2 и вируса простого герпеса второго типа (патент Российской Федерации № 2788172C1).

Заключение. Проведенный анализ показал, что кипрей узколистный обладает высокой антиоксидантной активностью. Обнаруженных в составе сырья иван-чая (кипрея узколистного) действующих веществ-антиоксидантов достаточно для их промышленного извлечения и приготовления лекарственных препаратов широкого спектра действия.

Оптимальным сроком заготовки растительного сырья (листьев) является фаза бутонизации. Введение в культуру кипрея узколистного (иван-чая) позволит обеспечить фармацевтическую промышленность сырьем с заданными показателями качества для получения антиоксидантов.

Список источников

1. Найда Н. М. Исследование биоморфологических особенностей и антиоксидантной активности лекарственных растений в Ленинградской области // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2014. № 34. С. 7–15.
2. Старковский Б. Н. Проблема производства нетрадиционного растительного сырья // Молочнохозяйственный вестник. 2014. № 4 (16). С. 37–44.
3. Хализова З. Н., Симонов А. Г. Технология возделывания кипрея узколистного в условиях Северного региона на кормовые цели // АгроСнабФорум. 2018. № 5 (161). С. 66–68.
4. Malinovskaya Yu. N., Simonov G. A., Simonov A. G. The effect of mineral fertilizer on the harmfulness of phyllo phages in the cultivation of *Epilobium angustifolium* // IOP Conference Series : Earth and Environmental Science. Development of the Agro-Industrial Complex in the Context of Robotization and Digitalization of Production in Russia and Abroad : International Scientific and Practical Conference, EDP Sciences, 2022. P. 012074.
5. Старковский Б. Н., Медведева Н. А. Использование кипрея узколистного при силосовании // Молочное и мясное скотоводство. 2006. № 6. С. 25–27.
6. Отчет Комитета по лекарственным средствам растительного происхождения Европейского союза о растениях *Epilobium angustifolium* L. // Европейское агентство по лекарственным средствам (EMA). URL: https://www.ema.europa.eu/documents/herbal-summary/willow-herb-summary-public_en.pdf (дата обращения: 20.02.2024).
7. Кукина Т. П., Фролова Т. С., Сальникова О. И. Липофильные кислоты иван-чая узколистного // Химия растительного сырья. 2014. № 1. С. 139–146.
8. Лавренев В. К., Лавренова Г. В. Полная энциклопедия лекарственных растений. Том 1. М. : Нева, 1999. 736 с.
9. Турова А. Д., Сапожникова Э. Н. Лекарственные растения СССР и их применение. М., 1982. 249 с.
10. Барнаулов О. Д. Детоксикационная фитотерапия, или противоядные свойства лекарственных растений. СПб. : Политехника, 2007. 409 с.

References

1. Naida N. M. Study of biomorphological features and antioxidant activity of medicinal plants in the Leningrad region. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2014;34:7–15 (in Russ.).
2. Starkovskiy B. N. The problem of production of non-traditional plant raw materials. *Molochnokhozyaistvennyi vestnik*, 2014;4(16):37–44 (in Russ.).
3. Khalizova Z. N., Simonov A. G. Technology of cultivation of angustifolia fireweed in the Northern region for feed purposes. *AgroSnabForum*, 2018;5(161):

66–68 (in Russ.).

4. Malinovskaya Yu. N., Simonov G. A., Simonov A. G. The effect of mineral fertilizer on the harmfulness of phyllo phages in the cultivation of *Epilobium angustifolium*. Proceedings from IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Development of the Agro-Industrial Complex in the Context of Robotization and Digitalization of Production in Russia and Abroad: International Scientific and Practical Conference. (PP. 012074), EDP Sciences, 2022.

5. Starkovskiy B. N., Medvedeva N. A. Use of angustifolia fireweed for silage. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo*, 2006;6:25–27 (in Russ.).

6. Report of the Committee for Herbal Medicines of the European Union on the plants *Epilobium angustifolium* L. *Ema.europa.eu* Retrieved from https://www.ema.europa.eu/documents/herbal-summary/willow-herb-summary-public_en.pdf (Accessed 20 February 2024) (in Russ.).

7. Kukina T. P., Frolova T. S., Salnikova O. I. Lipophilic acids of Ivan-tea angustifolia. *Khimiya rastitel'nogo syr'ya*, 2014;1:139–146 (in Russ.).

8. Lavrenov V. K., Lavrenova G. V. *Complete encyclopedia of medicinal plants. Volume 1*, Moscow, Neva, 1999, 736 p. (in Russ.).

9. Turova A. D., Sapozhnikova E. N. *Medicinal plants of the USSR and their application*, Moscow, 1982, 249 p. (in Russ.).

10. Barnaulov O. D. *Detoxifying herbal medicine, or antidote properties of medicinal plants*, Saint-Petersburg, Politekhnik, 2007, 409 p. (in Russ.).

© Старковский Б. Н., Симонов Г. А., Симонов А. Г., Усова К. А., 2024

Статья поступила в редакцию 30.03.2024; одобрена после рецензирования 15.04.2024; принята к публикации 07.06.2024.

The article was submitted 30.03.2024; approved after reviewing 15.04.2024; accepted for publication 07.06.2024.

Научная статья

УДК 504.61(571.61)

EDN UUTTOB

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0635-4-229-236>

**Ущерб, нанесенный растительности при строительстве трубопровода
на землях Благовещенского района Амурской области**

Наталья Алексеевна Тимченко¹, кандидат биологических наук, доцент

Андрей Евгеньевич Кутузов², студент магистратуры

Наталья Александровна Юст³, кандидат сельскохозяйственных наук

Олеся Николаевна Щербакова⁴, старший преподаватель

^{1, 2, 3, 4} Дальневосточный государственный аграрный университет

Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ timchenko-nat@mail.ru, ² werds98@mail.ru,

³ yustnatal@mail.ru, ⁴ olesya-2512@mail.ru

Аннотация. Приводятся исторические сведения о создании трубопроводного транспорта на территории Амурской области. По общепринятым методикам рассчитан ущерб, нанесенный растительности, произрастающей в зоне строительства газопровода «Сила Сибири».

Ключевые слова: древесно-кустарниковая растительность, краснокнижные виды, запас древесины, строительство трубопровода, ущерб

Для цитирования: Тимченко Н. А., Кутузов А. Е., Юст Н. А., Щербакова О. Н. Ущерб, нанесенный растительности при строительстве трубопровода на землях Благовещенского района Амурской области // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 18–19 апреля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 229–236.

Original article

**Damage caused to vegetation during the construction of the pipeline
on the lands of the Blagoveshchensk district of the Amur region**

Natalia A. Timchenko¹, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

Andrey E. Kutuzov², Master's Degree Student

Natalia A. Yust³, Candidate of Agricultural Sciences

Olesya N. Shcherbakova⁴, Senior Lecturer

^{1, 2, 3, 4} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ timchenko-nat@mail.ru, ² werds98@mail.ru,

³ yustnatal@mail.ru, ⁴ olesya-2512@mail.ru

Abstract. Historical information about the creation of pipeline transport in the Amur region is provided. According to generally accepted methods, the damage caused to vegetation growing in the construction zone of the Power of Siberia gas pipeline was calculated.

Keywords: woody and shrubby vegetation, red book species, wood stock, pipeline construction, damage

For citation: Timchenko N. A., Kutuzov A. E., Yust N. A., Shcherbakova O. N. Damage caused to vegetation during the construction of the pipeline on the lands of the Blagoveshchensk district of the Amur region. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (Blagoveshchensk, 18–19 aprelya 2024 g.)* (PP. 229–236), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

Введение. Активное внедрение трубопроводов для транспортировки углеводородов имеет полуторавековую историю. Все началось с поездки в 1863 г. Д. И. Менделеева в Баку. В это время на Каспии активно развивается добыча «черного золота», транспортировка которого осуществлялась в бочках и бурдюках на повозках от промыслов к заводам в Черный Город. Такая доставка была связана с большими рисками: разливы нефти в жилых кварталах, частые пожары, высокие денежные затраты для их ликвидации.

Для перекачки добываемой нефти к пункту переработки Д. И. Менделеевым было предложено использовать трубы для перекачки жидких продуктов. По прошествии десятилетия это предложение разработал и опробовал В. Г. Шухов, когда изучил технологию подачи нефти на головном заводе «Братья Нобель», где познакомился с главой компании Людвигом Нобелем. Применение трубопроводов для транспортирования нефти в России впервые произошло в 1878 г.

Роль линейных трубопроводов в последние годы, когда применяются экономические санкции против нашей страны, особенно актуальна и перенаправлена на юго-восток Азиатского континента. Магистральные трубопроводы имеют общую протяженность свыше 250 тыс. км по состоянию на 2021 г. [1] и их строительство развивается бурными темпами.

Пятилетняя программа России, принятая ПАО «Газпром», на период 2021–2025 гг. является социально значимой и, пожалуй, самой масштабной по газификации регионов, направленная на внутренний рынок [2].

Цель исследования – *провести анализ влияния строительства трубопроводных объектов на территории Амурской области.*

Объект исследования. В Амурской области близко к завершению строительство самого крупного в нашей стране комплекса по глубокой переработке природного газа. Оно позволит создать газохимический кластер по сжижению углеводородного газового сырья, включающего бутан, этан, пропан, особо ценные пентан-гексановые фракции и гелий. Осенью 2021 г. запущена одна из трех гелиевых установок и вторая технологическая линия завода. Запуск завода на полную мощность планируется в 2025 г. [3].

Объект исследований, где прокладывается трубопровод – лесные земли и земли сельскохозяйственного назначения в Благовещенском районе (рис. 1).

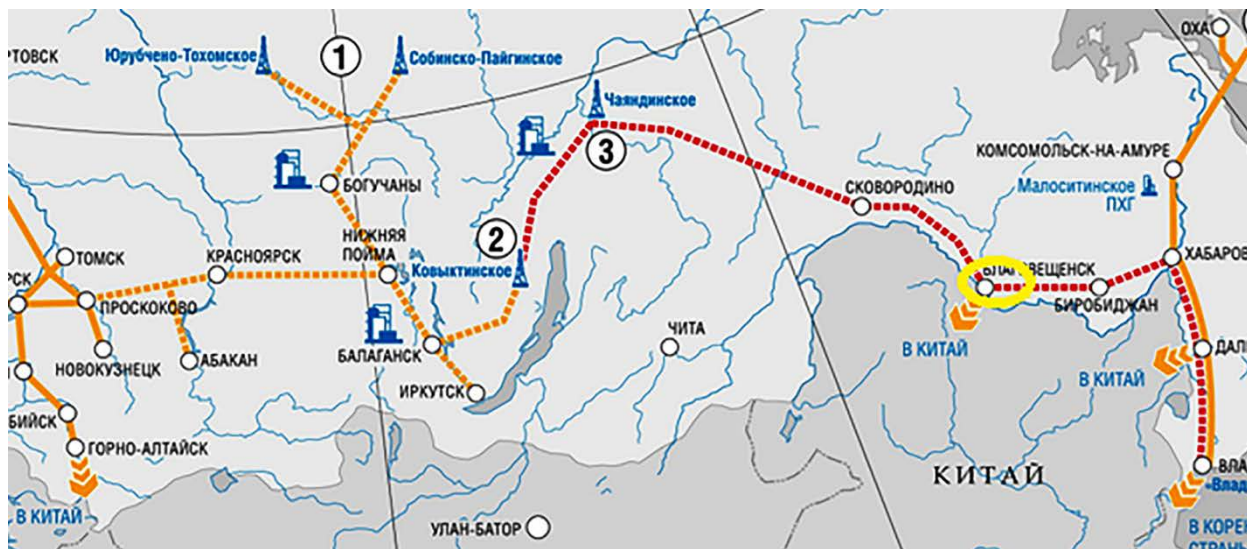


Рисунок 1 – Газопроводная сеть «Сила Сибири»

Исследования проводились по методике пробных площадей и методических рекомендаций по проведению государственной инвентаризации лесов.

Результаты исследований. Расчет ущерба, нанесенного растительности при прокладке трубопровода, проводился по материалам исследований, для

чего закладывались пробные площади, площадью по 0,5 га в наиболее типичных лесорастительных сообществах.

Таксационное и дендрологическое описание проводилось после сплошного перечета с указанием видов древесных пород, размерных и количественных характеристик и состояния (табл. 1).

Таблица 1 – Таксационные показатели древостоев на участке исследования

Древесная порода	Суммарный запас, м³	Запас по товарности, м³		Состояние деревьев	Число экземпляров, шт.
		деловой крупной/ деловой средней	дровяной		
Хвойные породы					
Сосна обыкновенная <i>Pinus sylvestris</i>	0,5	0/0,5	0	хорошее	4
Твердолиственные породы					
Дуб монгольский <i>Quercus mongolica</i>	83,9	8,9/50,1	24,9	хорошее	104
Береза даурская <i>Betula davurica</i>	39,8	1,1/16,3	22,4	хорошее	30
Мягколиственные породы					
Береза плосколист-ная <i>Betula platyphylla</i>	29,9	3,1/7,2	19,6	хорошее	26
Осина <i>Populus tremula</i>	9,8	1,2/4,3	4,3	хорошее	9
Ива Шверина <i>Salix schwerinii</i>	0,7	0/0,1	0,6	удовлетво- рительное	3
Плодово-ягодные породы					
Яблоня ягодная <i>Malus baccata</i>	2,9	0/2,9	2,9	хорошее	4
Виды, занесенные в Красную книгу Амурской области					
Липа амурская <i>Tilia amurensis</i>	1,9	0/0,6	1,3	хорошее	1
Бархат амурский <i>Phellodendron amurense</i>	2,36	0/1,6	0,76	хорошее	1
Груша уссурийская <i>Pyrus ussuriensis</i>	1,5	0/1,3	0,2	хорошее	2
Итого	173,26	14,3/84,9	74,06	—	—

В таблице представлены виды, относящиеся к группе хвойных пород, твердолиственных, мягколиственных пород, которые являются малоценными

и сопутствующими породами в лесных фитоценозах. Отдельно выделена яблоня ягодная, которая относится к плодово-ягодным породам, как селекционный материал. К деревьям, заготовка которых запрещена, согласно постановления Правительства РФ от 26.11.2007 № 806, относятся всего 52 вида, в том числе все виды рода яблоня (*Malus* Mill.), в нашем случае – яблоня ягодная [4].

Ущерб рассчитывался согласно классам товарности или технической годности, включая все выявленные экземпляры, входящие в зону строительства объекта с дифференциацией на деловую и дровяную категории. Исследованные древостои имеют полноту 0,6 и характеризуются как среднеполнотные. Для расчета объемов древесины использовали справочник для учета лесных ресурсов Дальнего Востока (2010) [5].

Рубки проводились согласно разрешения под строительство газопровода, поэтому ущерб древостоям осуществлялся с учетом ставок за единицу лесных ресурсов. Этот показатель (ставка платы) зависит от суммарного объема ($173,26 \text{ м}^3$) выявленных ресурсов, товарной стоимости древесины и дальности расстояния транспортировки древесины.

Для видов, включенных в Красную книгу РФ, ущерб устанавливается согласно приказа Министерства природных ресурсов России от 01.08.2011 № 658 «Об утверждении такс для исчисления размера вреда, причиненного объектам растительного мира, занесенным в Красную книгу Российской Федерации, и среде их обитания вследствие нарушения законодательства в области охраны окружающей среды и природопользования». Расчет проводится по утвержденным таксам в случае нарушения законов по охране растительного мира. При этом потери (сумма ущерба) редким и исчезающим видам значительно меньше расходов на выполнение работ по добыванию и пересадке растений.

Компенсационные мероприятия предусматривают изъятие (сбор, выкопка, добывание) выявленных видов на первом этапе с дальнейшим переносом в сходные естественные природные условия или среду обитания (табл. 2).

Таблица 2 – Расчет ущерба охраняемым объектам растительности по таксам

Русское, латинское название вида, статус охраняемости	Утвержденные таксы, руб.	Число видов, шт.	Сумма ущерба, тыс. руб.
<i>Древесные виды</i>			
Груша уссурийская (<i>Pyrus ussuriensis</i> Maxim.), 3	45 000	2	90,0
Липа амурская (<i>Tilia amurensis</i> Rupr.), 2б	45 000	1	45,0
Бархат амурский (<i>Phellodendron amurense</i> Rupr.), 2	45 000	1	45,0
Княжик крупнолепестковый (<i>Atragene macropetala</i> (Ledeb.) Ledeb.), 3д	300	2	0,6
<i>Травянистые виды</i>			
Пион молочноцветковый (<i>Paeonia lactiflora</i> Pall.), 2а*	300	7	2,1
Спаржа даурская (<i>Asparagus dauricus</i> Fisch. ex Link), 3г	300	2	0,6
Лихнис сверкающий (<i>Lychnis fulgens</i> Fisch.), 3б	300	7	2,1
Лилия Буша (<i>Lilium buschianum</i> Lodd.), 2а	300	8	2,4
Итого			187,8
* Вид, включенный в список Красной Книги Российской Федерации 2023 г.			

В случае с крупномерными деревьями, когда затруднено изъятие с комом, предусмотрен сбор генеративного материала, приобретение посадочного материала (саженцев) выявленных, подлежащих охране видов, в равном количестве, выращенных в питомнических хозяйствах, с целью компенсации методом посадки в сходные, наиболее благоприятные и отвечающие эколого-биологическим особенностям условия для конкретного вида [6].

Расчет ущерба, нанесенного редким и исчезающим видам, занесенным в Красные книги, расположенным в зоне строительства трубопровода, осуществляется с учетом выполнения компенсационных мероприятий (табл. 3).

Заключение. Затраты на компенсационные мероприятия по посадке растений, занесенных в Красные книги, в 2–3 раза выше, чем плата за причиненный ущерб. В случае пересадки большего количества редких и исчезающих растений затраты будут возрастать.

Таблица 3 – Расчет компенсационных мероприятий растениям, подлежащих охране

Виды работ	Объемы работ	Стоимость за единицу, руб.	Общая стоимость, тыс. руб.
Выкопка растений с комом 60×60×40 см/20×20×20 см	4/26 шт.	1 500/900	23,4
Подготовка участка под посадку (обследование, съемка участка, очистка от захламленности)	2 400 м ²	45	108,0
Разбивка участка для посадки растений	2 400 м ²	25	60,0
Переноска растений с комом земли к местам посадки на расстоянии до 200 м	4/26 шт.	900	12,0
Копка лунок 70×70×50 см/30×30×30 см	4/26 шт.	1 750/1 400	43,4
Посадка растений с комом 60×60×40 см/20×20×20 см в подготовленные лунки, с поливом 70×70×50 см/30×30×30 см	4/26 шт.	1 500/900	23,4
Уход (оправка растений)	4/26 шт.	550/450	13,9
Всего	–	–	284,1
Транспортные расходы (перевозка рабочих, материалов, инструментов, растений) (10 %)	–	–	28,4
Накладные расходы (18 %)	–	–	56,25
Итого	–	–	368,75

Для защиты и охраны видов, занесенных в Красные книги, за пределами территории, отведенной под газопроводную сеть и другие объекты, следует соблюдать ряд требований: строительные работы проводить в пределах строго отведенных границ; не допускать разлива горюче-смазочных материалов и захламленности мусором; соблюдать правила пожарной безопасности.

Кроме того, нужно учитывать возможность уничтожения охраняемых и, особенно, эндемичных видов, загрязнения территории строительства объектов при недостаточном внимании к вопросам мониторинга и, как следствие, увеличение накопленного экологического ущерба.

Список источников

1. Россия. География транспорта. Трубопроводный транспорт // Большая российская энциклопедия. URL: <https://bigenc.ru/c/rossiia-geografiia-transporta-truboprovodnyi-transport-aa4fea> (дата обращения: 13.03.2024).
2. Программа газификации России ПАО «Газпром» 2021–2025 гг. // Газификация России. URL: <https://www.gazprommap.ru/program/> (дата обращения: 13.03.2024).

03.02.2024).

3. Амурский газоперерабатывающий завод // Газпром. URL: <https://www.gazprom.ru/projects/amur-gpp/> (дата обращения: 11.09.2023).

4. Тимченко Н. А., Бобенко В. Ф., Щербакова О. Н. Вред растительности от вынужденного сноса при строительстве трубопровода на землях Амурской области // Роль аграрной науки в развитии лесного и сельского хозяйства Дальнего Востока : материалы III нац. (всерос.) науч.-практ. конф. Уссурийск : Приморская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. С. 227–234.

5. Справочник для учета лесных ресурсов Дальнего Востока. Хабаровск : Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства, 2010. 527 с.

6. Касимов Д. В., Пинаев В. Е. Оценка воздействия на растительные ресурсы, занесенные в Красную книгу, в проектной документации // Отходы и ресурсы. 2016. Т. 3. № 4.

References

1. Russia. Geography of transport. Pipeline transport. *Bigenc.ru* Retrieved from <https://bigenc.ru/c/rossiia-geografiia-transporta-truboprovodnyi-transport-aa4fea> (Accessed 13 March 2024) (in Russ.).

2. Gazprom's Russian Gasification Program 2021–2025. *Gazprommap.ru* Retrieved from <https://www.gazprommap.ru/program/> (Accessed 03 February 2024) (in Russ.).

3. Amur Gas Processing Plant. *Gazprom.ru* Retrieved from <https://www.gazprom.ru/projects/amur-gpp/> (Accessed 11 September 2023) (in Russ.).

4. Timchenko N. A., Bobenko V. F., Shcherbakova O. N. Damage to vegetation from forced demolition during the construction of a pipeline on the lands of the Amur region. Proceedings from The role of agricultural science in the development of forestry and agriculture in the Far East: *III Natsional'naya (vserossiiskaya) nauchno-prakticheskaya konferentsiya*. (PP. 227–234), Ussuriisk, Primorskaya gosudarstvennaya sel'skokhozyaistvennaya akademiya, 2019 (in Russ.).

5. *Handbook for accounting of forest resources of the Far East*, Khabarovsk, Dal'nevostochnyi nauchno-issledovatel'skii institut lesnogo khozyaistva, 2010, 527 p. (in Russ.).

6. Kasimov D. V., Pinaev V. E. Assessment of the impact on plant resources listed in the Red Book in the project documentation. *Otkhody i resursy*, 2016;3;4 (in Russ.).

© Тимченко Н. А., Кутузов А. Е., Юст Н. А., Щербакова О. Н., 2024

Статья поступила в редакцию 25.03.2024; одобрена после рецензирования 08.04.2024; принята к публикации 07.06.2024.

The article was submitted 25.03.2024; approved after reviewing 08.04.2024; accepted for publication 07.06.2024.

Научная статья

УДК 674.047

EDN QUQKEJ

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0635-4-237-245>

Современные технологии и оборудование для сушки древесины

Наталья Алексеевна Тимченко¹, кандидат биологических наук, доцент
Виктория Васильевна Сергеева², кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Максим Анатольевич Федорович³, студент магистратуры

^{1, 2, 3} Дальневосточный государственный аграрный университет

Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ timchenko-nat@mail.ru, ² grafik-71@mail.ru, ³ surf028@mail.ru

Аннотация. Описаны традиционные распространенные и новые методы сушки пилопродукции. По данным способам раскрыты принципы действия, возможности и предпочтения практического применения, преимущества и недостатки, способы повышения качества сушки. Дан анализ особенностей сушки крупномерных лесоматериалов энергией электромагнитного поля сверхвысокой частоты. Обоснованы главные прикладные и фундаментальные проблемы, от решения которых зависит успешность применения в производственных условиях данного метода.

Ключевые слова: сушка, штабель лесоматериалов, способы укладки, теплоноситель, сушильные камеры, связанная и свободная влага, конденсат, циркуляция

Для цитирования: Тимченко Н. А., Сергеева В. В., Федорович М. А. Современные технологии и оборудование для сушки древесины // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 18–19 апреля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 237–245.

Original article

Modern technologies and equipment for drying wood

Natalia A. Timchenko¹, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
Victoria V. Sergeeva², Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Maksim A. Fedorovich³, Master's Degree Student

^{1, 2, 3} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ timchenko-nat@mail.ru, ² grafik-71@mail.ru, ³ surf028@mail.ru

Abstract. The traditional widespread and new methods of drying saw products

are described. According to these methods, the principles of action, possibilities and preferences of practical application, advantages and disadvantages, ways to improve the quality of drying are disclosed. The analysis of the features of drying large-sized timber with the energy of an ultrahigh frequency electromagnetic field is given. The main applied and fundamental problems are substantiated, the solution of which determines the success of the application of this method in production conditions.

Keywords: drying, timber stack, laying methods, coolant, drying chambers, bound and free moisture, condensate, circulation

For citation: Timchenko N. A., Sergeeva V. V., Fedorovich M. A. Modern technologies and equipment for drying wood. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (Blagoveshchensk, 18–19 aprelya 2024 g.)* (PP. 237–245), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

Введение. Среди множества натуральных материалов древесина относится к широко востребованному виду конструкционного сырья для переработки в различных сферах и отраслях народного хозяйства. Без соблюдения режимов гидротермической обработки невозможно получить высококачественную готовую продукцию и материалы из древесины.

Большинство распространенных традиционных методов сушки не отвечают требованиям, предъявляемым к качеству древесины в современных условиях, по многим характеристикам, в том числе из-за длительного режима, неравномерности сушки, и, как следствие, покоробленностей пиломатериалов, трещин из-за высоких внутренних напряжений [1].

Для совершенствования технологического режима, получения лучшего качества высушенных древесных материалов в последние годы ведутся научные разработки, которые позволяют сократить период сушки и снизить энергопотребление установок [2].

В целях защиты древесины от повреждений вредителями и гнилями, а также для минимизации внутренних напряжений разработано несколько способов хранения лесоматериалов, которые учитывают природно-климатиче-

ские условия, особенности производственных процессов для многих лесоперерабатывающих предприятий [3, 4].

Цель исследования – провести анализ технологических процессов и современного оборудования для сушки древесины.

Результаты исследований. При длительном складировании леса происходит посинение, появляется гниль; доход от продажи подпорченного леса снижается, что нежелательно допускать, но это не всегда удается. Решением проблемы становится совершенствование технологии и качества хранения лесоматериалов.

Лесоматериалы хвойных пород после рубок (особенно сосны обыкновенной *Pinus sylvestris* L.) и пилопродукция из них подвергаются повреждениям грибов, приводящим к коррозионным и деструктивным гнилям, после заселения плесневыми и деревоокрашивающими патогенами, а в дальнейшем древесина поражается и дереворазрушающими формами.

Технологические режимы должны обеспечивать неблагоприятные условия, препятствующие поселению и развитию вредителей, защищать от воздействия климатических факторов и предотвращать возможность заражения древесной продукции.

При заготовке лесоматериалов, их последующей обработке и хранении наиболее известны следующие способы гидротермической обработки: индукционная; аэродинамическая; конвективная; контактная, сушка в поле токов высокой частоты (ТВЧ) и в сверхчастотном поле (СВЧ); в жидкостных средах (в петролатуме); ротационная; вакуумная; ультразвуковая; инфракрасная и особенно распространенная и чаще всего применяемая (даже в настоящее время) атмосферная [5].

Атмосферная сушка применяется в случае подсушки пилопродукции на предприятиях, когда доминирует сезонная отгрузка продукции. Укладка лесоматериалов

материалов производится в штабели на открытом воздухе, под навесом и в необогреваемых помещениях. Достоинства метода в том, что не требуется использовать сушильные установки и отсутствуют затраты на теплоносители.

С целью повышения качества изделий влагу из древесины удаляют принудительно – сушкой в камерах или на открытом воздухе, что требует длительного времени [6]. К недостаткам атмосферной сушки можно отнести: нерегулируемость технологических процессов (из-за погодных условий) и направлений ветров; востребованность больших производственных площадей, так как для высушенных материалов нужны дополнительные пространства; кроме того, минимальная влажность древесины по окончании сушки составляет 20–25 %, и для дальнейшей переработки требуется дополнительная сушка до требуемой промышленной влажности 8–12 %.

При **конденсационной сушке** укладка пиломатериалов проводится в штабели рядовым способом, загрузка ведется в закрытые камеры. При формировании штабеля необходимо создавать пространства для размещения металлических пластин (желательно алюминиевых с полостями), по которым циркулирует теплоноситель высокой температуры. Оборудование снабжено системой охлаждения и сбора конденсата, который сбрасывается в локальные канализационные установки.

При данном способе затраты на электроэнергию минимальны, но сама установка дорогостоящая. Способ не рекомендуется для сушки ценных твердых пород. Время сушки древесины в 1,5–2 раза продолжительней, чем при конвективной сушке.

Конвективная сушка древесины возможна в производственных условиях исключительно в закрытых сушильных камерах. Для циркуляции теплоносителя создаются просветы между уложенными рядами пиломатериалов посредством прокладок. Для подогрева и поддержания высоких температур топочных газов, водяного пара, горячего воздуха применяются калориферы.

Процесс сушки предусматривает три стадии: нагрев, собственно сушка и охлаждение (кондиционирование). Для равномерности высыхания в сушильной камере предусмотрена регулируемость скорости сушильного агента. Нагрев теплоносителей должен превышать 100 °С. Невысокая цена сушильной установки, сравнительно простое устройство и управление режимом сушки – основные преимущества данной технологии. Имеется ряд недостатков: выброс в воздух конденсатов с содержанием вредных веществ; попадание частиц от теплоносителей на пиломатериалы; низкое качество пиломатериалов (влажность выше 15 %); длительность процесса сушки.

Нагрев от инфракрасного излучения лесных древесных материалов осуществляется **инфракрасной сушкой**, с помощью которой возможно осуществлять поверхностный или глубинный нагрев. Однако малое проникновение в древесину инфракрасных волн ограничивает применение данного способа в промышленности.

Сушка древесины **ультразвуковыми волнами** предусматривает удаление влаги из древесины посредством кавитации. Кавитация (cavitas – пустота) (гидродинамическая кавитация) – образование в жидкости пузырьков или полостей, заполненных паром, газом или их смесью, при обтекании жидкостью твердых тел. Данные процессы возникают при вскипании жидкости за счет гидродинамического понижения давления. Это явление способствует разрушению капиллярных связей между молекулами воды и волокнами древесины, облегчая выход влаги. Кавитация при сушке древесины с использованием ультразвука представляет собой многообещающий подход, который может привести к значительным улучшениям в процессе сушки. Однако успешное применение этой технологии требует глубокого понимания процессов, происходящих на микро-молекулярном уровне, тщательного контроля параметров обработки и дальнейшего совершенствования.

Технология **индукционной сушки** заключается в нагреве ферромагнитных элементов для передачи тепла пиломатериалам, помещенным в электромагнитное поле промышленных установок, что позволяет сократить временные затраты на сушку в два раза, чем при конвективном методе. Образование высоких внутренних напряжений в древесине, дороговизна сушильных установок, а также локальность перегревов, снижающих качество высушенной древесины, являются недостатками данной технологии.

Получение пилопродукции высокого качества сушки, почти без микротрещин, возможно в **вакуумных установках**, позволяющих обеспечить как высокое, так и низкое атмосферное давление. В таком оборудовании в режиме низкого давления снижается температура кипения воды, что обеспечивает мягкий режим сушки. Тем не менее, высокая цена, сложность в обслуживании автоклавов и ограничение в объемах загрузки – недостатки данного способа. Такие технологии применяются в производствах для сушки ценных твердolistвенных пород.

Сушка древесины в **поле токов высокой частоты (ТВЧ)** обеспечивается посредством нагрева лесоматериалов за счет диэлектрических потерь между обкладками высокочастотного конденсатора. Для данного способа необходимо применение высоко-сложного технологического оборудования, потребляющего большое количество электроэнергии; при этом сушка в поле ТВЧ относится к интенсивному скоростному процессу. Удаление влаги контролируется специальными приборами – кондуктометрическими электровлагомерами, или весовым методом, основанном на выделении воды из древесины разными способами [6].

В основе **сверхвысокочастотной сушки (СВЧ)** лежит процесс преобразования электромагнитного поля сверхвысокой частоты в тепловую энергию при прохождении через облучаемый древесный материал. Свободная и гигроскопическая влага, находящаяся в клеточных стенках, в полостях клеток и

межклетниках, а также энергия СВЧ-поля обеспечивают быстрый разогрев древесины по всему объему и интенсивность диффузии пара из внутренних слоев к периферии. В промышленных установках при сушке крупномерных лесоматериалов (например, клееный брус, бревна, пластины, пиловочник любых размеров, доски толщиной более 32 мм, в том числе ценных пород) используют частоты 435 и 915 МГц, при которых качественная сушка без образования трещин, покоробленностей в других установках затруднена или невозможна.

Так, для оцилиндрованных бревен из лиственницы Гмелина (*Larix gmelinii* (Rupr.) Rupr.) (породы, характеризующейся высокими механическими свойствами) время сушки сокращается в 50 раз по сравнению с конвективной сушкой. Основные преимущества сушки в поле СВЧ – объемный нагрев древесины за короткое время, что позволяет мгновенно подвести к высушиваемой древесине энергию; возможность применения саморегулируемого бесконтактного избирательного способа увеличения температуры нагрева материала; высокое качество продукта; экологичность режима сушки. К недостаткам можно отнести затруднения в равномерности обеспечения сверхвысокочастотного поля и высокую цену оборудования.

Заключение. 1. Предпочтительнее использовать комбинирование СВЧ-нагрева древесины с обдувом потоком горячего воздуха, так как реализация вакуумирования повышает сложность и стоимость технологического оборудования. По типу действия более рационально использовать лесосушильные установки волноводные СВЧ- и СВЧ-конвективные.

2. По совокупности критериев наиболее перспективными методами сушки древесины являются СВЧ-сушка и комбинирование СВЧ-сушки с вакуумированием или обдувом древесины потоком горячего воздуха.

3. Традиционные методы сушки древесины не обеспечивают в полной мере требуемый уровень качества высушенного материала и характеризуются

высокой продолжительностью процесса сушки.

4. Для практической реализации преимуществ СВЧ-сушки древесины необходимо проводить: научные изыскания, направленные на разработку способов формирования однородного СВЧ-поля в открытых и закрытых резонаторах сложной геометрической формы, заполненных различными средами; исследования влияния СВЧ-полей на электромагнитные и физические параметры сред; исследования взаимозависимости тепловых и электромагнитных полей и их влияния на материальные среды, их элементов в приложении к микроволновым технологическим установкам.

Список источников

1. Кизина О. А., Адамович А. Л., Грозберг Ю. Г. Анализ современных методов и оборудования для сушки древесины // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия В. Промышленность. Прикладные науки. 2011. № 3. С. 32–37.
2. Сушка древесины // Символ науки. 2021. № 4.
3. Комяков А. Н., Диев Р. И. Теория и практика хранения древесного сырья с использованием снегования и заморозки // Системы. Методы. Технологии. 2012. № 4 (16). С. 123–127.
4. Чемоданов А. Н., Царев П. Е. Резервные запасы лесоматериалов и способы их хранения на лесопромышленных складах и складах сырья потребителей // Вестник Поволжского государственного технологического университета. 2012. № 2.
5. Пейч Н. Н., Царев Б. С. Сушка древесины. М. : Высшая школа, 1971. 220 с.
6. Сергеева В. В., Тимченко Н. А., Новеченок А. П. Влажность древесины как физический фактор // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы всерос. науч.-практ. конф. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2022. С. 359–364.

References

1. Kizina O. A., Adamovich A. L., Grozberg Yu. G. Analysis of modern methods and equipment for drying wood. *Vestnik Polotskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya B. Promyshlennost'. Prikladnye nauki*, 2011;3:32–37 (in Russ.).
2. Drying of wood. *Simvol nauki*, 2021;4 (in Russ.).

3. Komyakov A. N., Diev R. I. Theory and practice of storage of wood raw materials using snowing and freezing. *Sistemy. Metody. Tekhnologii*, 2012;4(16): 123–127 (in Russ.).

4. Chemodanov A. N., Tsarev P. E. Reserve stocks of timber and methods of their storage in timber industry warehouses and consumer raw materials warehouses. *Vestnik Povolzhskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta*, 2012;2 (in Russ.).

5. Peych N. N., Tsarev B. S. *Drying of wood*, Moscow, Vysshaya shkola, 1971, 220 p. (in Russ.).

6. Sergeeva V. V., Timchenko N. A., Novechenok A. P. Wood moisture as a physical factor. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Vserossiiskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya* (PP. 359–364), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2022 (in Russ.).

© Тимченко Н. А., Сергеева В. В., Федорович М. А., 2024

Статья поступила в редакцию 25.03.2024; одобрена после рецензирования 08.04.2024; принята к публикации 07.06.2024.

The article was submitted 25.03.2024; approved after reviewing 08.04.2024; accepted for publication 07.06.2024.

Научная статья

УДК 502.65

EDN RKEZLL

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0635-4-246-251>

**Охрана земель водного фонда
от негативного воздействия промышленной деятельности**

Оксана Алексеевна Тишкина, преподаватель

Орловский государственный аграрный университет имени Н. В. Парахина

Орловская область, Орел, Россия, Bounty457@gmail.com

Аннотация. В статье актуализирована проблема охраны земель водного фонда от негативного воздействия промышленной деятельности. Автор освещает сущность понятия «земли водного фонда», определяя его составные элементы, а также определяет термин «охрана земель» для комплексного осмысления проблемы. Рассматриваются законодательные нормы, регламентирующие вопросы охраны земель водного фонда; подчеркивается роль общественности, образовательных форм работы с субъектами промышленности и международного сотрудничества в данном процессе.

Ключевые слова: земли водного фонда, охрана земель, землепользование, промышленность, негативное воздействие, законодательное регулирование

Для цитирования: Тишкина О. А. Охрана земель водного фонда от негативного воздействия промышленной деятельности // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 18–19 апреля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 246–251.

Original article

**Protection of the lands of the water fund
from the negative impact of industrial activity**

Oksana A. Tishkina, Lecturer

Oryol State Agrarian University named after N. V. Parakhin

Orel region, Orel, Russia, Bounty457@gmail.com

Abstract. The article actualizes the problem of protecting the lands of the water fund from the negative impact of industrial activity. The author highlights the essence of the concept of "lands of the water fund", defining its constituent elements, and also defines the term "land protection" for a comprehensive understanding of the problem. Legislative norms regulating issues of protection of water fund lands

are considered; the role of the public, educational forms of work with industry entities and international cooperation in this process is emphasized.

Keywords: water fund lands, land protection, land use, industry, negative impact, legislative regulation

For citation: Tishkina O. A. Protection of the lands of the water fund from the negative impact of industrial activity. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (Blagoveshchensk, 18–19 aprelya 2024 g.)* (PP. 246–251), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

Одним из важнейших прав человека, провозглашенных Конституцией Российской Федерации, является право на благоприятную окружающую среду. При этом в современном мире осуществить это право становится все сложнее, а глобальная проблема загрязнения окружающей среды и истощения природных ресурсов приобретает в нашей стране особенно острые формы. Причины тому кроются в сохранившемся до сих пор потребительском отношении к природе.

В современном мире водные объекты и неразрывно связанные с ними земли являются важнейшими составными частями окружающей среды любого региона или страны. В связи с этим очевидно, что с позиции теории и практики актуальным является вопрос охраны земель водного фонда от негативного воздействия, в том числе промышленной деятельности.

Согласно статье 102 Земельного кодекса Российской Федерации [1], к землям водного фонда относятся земли: покрытые поверхностными водами, сосредоточенными в водных объектах; занятые гидротехническими и иными сооружениями, расположенными на водных объектах.

Если объектами земельных отношений являются земля как природный объект и природный ресурс, земельные участки и их части, то объект водных правоотношений — это водный объект или его часть, под которыми понимаются поверхностные воды и земли, покрытые ими или сопряженные с ними (дно и берега водного объекта) [2, С. 243–244]. При этом подземные воды и

вмещающие их горные породы также рассматриваются как единый водный объект.

Согласно статье 95 Водного кодекса Российской Федерации [3], правовой режим использования водных объектов можно подразделить в зависимости от основного целевого назначения на следующие разновидности: питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения; здравоохранения; промышленности и энергетики; сельского хозяйства; лесного хозяйства; гидроэнергетики; рекреации; транспорта; строительства; пожарной безопасности; рыбного и охотничьего хозяйства; лесосплава; добычи полезных ископаемых, торфа и сапропеля; для иных целей.

Для нас особый интерес представляет использование земель водного фонда и их охрана применительно к промышленной деятельности. В этой связи остановимся подробнее на данном вопросе.

Для начала отметим, что охрана земель – это совокупность организационных, экологических, экономических и иных мер, направленных на сохранение, восстановление и улучшение качества земель всех категорий как составной и неотъемлемой части окружающей среды в целях обеспечения ее благоприятного состояния [4].

С целью охраны земель водного фонда, при использовании водных объектов физические и юридические лица обязаны осуществлять водохозяйственные мероприятия в соответствии со следующими нормативными актами:

- 1) Водным кодексом Российской Федерации;
- 2) федеральными законами;
- 3) правилами охраны поверхностных водных объектов, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 10.09.2020 № 1391;
- 4) правилами охраны подземных водных объектов, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 11.02.2016 № 94.

При использовании водных объектов для промышленности водопользователи обязаны принимать меры по сокращению изъятия и потерь воды, предотвращению загрязнения, засорения и истощения водных объектов, а также обеспечивать сохранение температурного режима водных объектов (статья 137 Водного кодекса РФ).

Наряду с указанными общими требованиями по охране водных объектов, законодатель предусматривает по отдельным их категориям дополнительные требования (например, по охране болот от загрязнения, охране ледников и снежников, подземных вод и т. д.) [5, С. 263–264].

Не менее важным средством охраны водных объектов от воздействия промышленной деятельности является создание зон (округов) санитарной охраны источников водоснабжения. Основной их целью выступает санитарная охрана от загрязнения источников водоснабжения и водопроводных сооружений, а также территорий, на которых они расположены.

Другим принципиальным направлением охраны водных объектов является придание водному объекту и (или) прилегающей к нему территории: или особого эколого-правового статуса по причине их уникальности и ценности (водоохранные зоны, особо охраняемые водные объекты); или статуса зоны экологического бедствия.

Также, важную роль в охране почв водного фонда играет и общественность. Активное участие граждан, экологических организаций и научного сообщества помогает выявлять проблемы и предлагать эффективные способы сохранения и восстановления водных экосистем. Необходимо проводить обучение и просветительскую работу среди предпринимателей и населения о необходимости охраны водных ресурсов.

Наконец, важно осуществлять международное сотрудничество и обмен опытом с другими странами в области охраны водных ресурсов, чтобы развивать совместные методы и подходы к проблеме сохранения водного фонда.

Закключение. Таким образом, территории самих водных объектов и земли, прилегающие к ним, используются в Российской Федерации, подлежат охране от негативного воздействия промышленной деятельности и обеспечивают социально-экономическое и экологическое благополучие населения. Охрана земель водного фонда является важной задачей, которая требует комплексного подхода и соблюдения строгих экологических стандартов. Для ее решения необходимо проводить мониторинг состояния водных ресурсов, контролировать выбросы загрязняющих веществ в водоемы, разрабатывать и внедрять эффективные технологии очистки вод.

Список источников

1. Земельный кодекс Российской Федерации : федеральный закон от 25.10.2001 № 136-ФЗ // Консультант Плюс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/ (дата обращения: 20.01.2024).
2. Боголюбов С. А. Земельное право : учебник. М. : Юрайт, 2024. 287 с.
3. Водный кодекс Российской Федерации : федеральный закон от 03.06.2006 № 74-ФЗ // Консультант Плюс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_60683/ (дата обращения: 20.01.2024).
4. Анисимов А. П., Землякова Г. Л. Соотношение категорий «использование земель» и «охрана земель»: дискуссионные вопросы // Вестник Волгоградской академии МВД России. 2013. № 2 (25).
5. Земельное право России : учебник / под ред. А. П. Анисимова. М. : Юрайт, 2024. 338 с.

References

1. The Land Code of the Russian Federation: Federal Law No. 136-FZ dated 10/25/2001. *Consultant.ru* Retrieved from https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/ (Accessed 20 January 2024) (in Russ.).
2. Bogolyubov S. A. *Land law: textbook*, Moscow, Yurait, 2024, 287 p. (in Russ.).
3. Water Code of the Russian Federation: Federal Law No. 74-FZ dated

06/03/2006. *Consultant.ru* Retrieved from https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_60683/ (Accessed 20 January 2024) (in Russ.).

4. Anisimov A. P., Zemlyakova G. L. Correlation of the categories "land use" and "land protection": controversial issues. *Vestnik Volgogradskoi akademii MVD Rossii*, 2013;2(25) (in Russ.).

5. Anisimov A. P. (Eds.). *Russian Land Law: textbook*, Moscow, Yurait, 2024, 338 p. (in Russ.).

© Тишкина О. А., 2024

Статья поступила в редакцию 20.03.2024; одобрена после рецензирования 15.04.2024; принята к публикации 07.06.2024.

The article was submitted 20.03.2024; approved after reviewing 15.04.2024; accepted for publication 07.06.2024.

Научная статья

УДК 636:633.2.033.3

EDN PXXWHD

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0635-4-252-259>

**Влияние природных ресурсов горных пастбищ
на продуктивные качества сельскохозяйственных животных**

Валентина Иосифовна Угорец¹, кандидат сельскохозяйственных наук,
старший научный сотрудник

Людмила Романовна Гулуева², научный сотрудник

^{1,2} Северо-Кавказский научно-исследовательский институт горного и предгорного
сельского хозяйства, Республика Северная Осетия – Алания, Владикавказ, Россия

Аннотация. В статье даны результаты исследований по повышению продуктивности скота на примере двух групп животных. Установлено, что коровы опытной группы достоверно превосходили своих аналогов контрольной группы ($P < 0,05$) по увеличению содержания в молоке молочного белка и казеина, что обеспечило выход сырной массы 45 % жирности на уровне 10,34 кг (выше, чем в контроле на 4,7 %).

Ключевые слова: горные пастбища, молочное скотоводство, молоко, сыр, биологические препараты, навоз

Для цитирования: Угорец В. И., Гулуева Л. Р. Влияние природных ресурсов горных пастбищ на продуктивные качества сельскохозяйственных животных // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 18–19 апреля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 252–259.

Original article

**The influence of natural resources of mountain pastures
on the productive qualities of farm animals**

Valentina I. Ugorets¹, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher

Lyudmila R. Gulueva², Researcher

^{1,2} North Caucasus Research Institute of Mountain and Foothill Agriculture
Republic of North Ossetia – Alania, Vladikavkaz, Russia

Abstract. The article presents the results of research on increasing livestock productivity using the example of two groups of animals. It was found that the cows of the experimental group significantly exceeded their counterparts of the control group ($P < 0.05$) in increasing the content of milk protein and casein in milk, which

ensured the yield of cheese mass of 45% fat content at the level of 10.34 kg (higher than in the control by 4.7%).

Keywords: mountain pastures, dairy cattle breeding, milk, cheese, biological preparations, manure

For citation: Ugorets V. I., Gulueva L. R. The influence of natural resources of mountain pastures on the productive qualities of farm animals. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (Blagoveshchensk, 18–19 aprelya 2024 g.)* (PP. 252–259), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

В Республике Северная Осетия – Алания природные кормовые угодья составляют 137 тыс. га (около 40 % всех сельскохозяйственных угодий). Основная часть из них (89,6 %) приходится на пастбища, а 13,4 % составляют сенокосы [1, С. 125]. Отсутствие надлежащей системы ухода, пастьбы и сенокосения приводит к низкой урожайности горных естественных кормовых угодий.

Горная зона, как известно, отличается сложными климатическими, геолого-геоморфологическими и почвенно-ландшафтными условиями, низким демографическим и экологическим потенциалом [2, С. 59]. Это ведет к тому, что сельскохозяйственные земли республики в значительной степени подвергаются различным видам деградационных процессов (табл. 1).

Таблица 1 – Площади земель сельскохозяйственного назначения Республики Северная Осетия – Алания, подверженных деградационным процессам

Показатели	Значение	
	тыс. га	%
Общая площадь земель сельскохозяйственного назначения	362,7	100,0
Подвержено водной эрозии	81,5	22,4
Подвержено ветровой эрозии	24,1	6,6
Подвержено засолению	1,0	0,2
Подвержено осолонцеванию	0,6	0,2
Переувлажненные	25,5	7,0
Подтопленные	25,5	7,0
Подвержено заболачиванию	5,2	1,4
Закамененность	40,8	11,2
Итого подвержено деградационным процессам	204,8	56,4

Как видно из данных таблицы 1, более 70 % горных склоновых земель подвержены различным процессам деградации. В этой связи возникает вопрос использования горных кормовых угодий на основе современных инновационных технологий, что является вкладом в решение актуальной проблемы наиболее рационального использования горных территорий не только нашей, но и других соседних республик Северного Кавказа.

Научные исследования были проведены на горном стационаре Даргавской котловины, на двух группах коров-первотелок, которые находились в фермерском хозяйстве. Пастьба при этом осуществлялась на горном луговом пастбище. В процессе опыта на пастбище применялись агроруда, экстрасол и овечий навоз. Контрольная группа животных использовала естественный травостой пастбищ, а опытная паслась на удобренном поле пастбища. В ходе опыта, согласно методическим рекомендациям, проведены зоотехнические и физиологические исследования [3, С. 131; 4, С. 124].

Результаты исследований. Проведенные исследования показали, что внесение добавок на пастбище способствовало оптимизации биологических факторов, приводило к абсолютному и относительному увеличению количества энергии корма, которое способствовало образованию продукции. При этом наблюдалось снижение общих затрат кормов на единицу продукции.

Выявлено, что применение систем удобрений повлияло на урожай, а, следовательно, сказалось на продуктивных качествах коров, в частности, на их молочной продуктивности (табл. 2).

Установлено, что при пастьбе коров опытной группы на удобренном фоне, по сравнению с естественным фоном пастбищ, на котором выпасалась контрольная группа, наблюдается положительное влияние на их среднесуточные удои. Повышение, особенно, наблюдалось в начале пастбищного периода. В частности, при переводе коров с зимнего кормления, среднесуточные удои до выгона на пастбище несущественно различались между собой и составляли

в контрольной группе – $8,52 \pm 0,08$ кг, в опытной группе – $8,46 \pm 0,13$ кг. Выявлено, что при выходе на пастбищное кормление произошло увеличение молочной продуктивности, которое происходило в прямой зависимости от качества используемого травостоя [5, С. 71].

Таблица 2 – Динамика среднесуточных удоев коров по месяцам летнего пастбищного периода

Группа коров	До выгона на пастбище	Месяцы летнего периода					В среднем за пастбищный период
		май	июнь	июль	август	сентябрь	
Контрольная	$8,52 \pm 0,08$	$12,1 \pm 0,17$	$12,5 \pm 0,15$	$11,6 \pm 0,13$	$10,2 \pm 0,31$	$8,9 \pm 0,12$	$11,06 \pm 0,66$
Опытная	$8,46 \pm 0,13$	$13,4 \pm 0,29$	$13,8 \pm 0,14$	$12,7 \pm 0,21$	$11,8 \pm 0,25$	$10,5 \pm 0,18$	$12,44 \pm 0,60$

Так, при выпасе коров контрольной группы на естественном фоне лугопастбища, среднесуточные удои данной группы возросли в мае до $12,10$ кг (на $3,58$ кг), в июне – на $0,4$ кг. В тоже время от опытной группы животных получено среднесуточных удоев больше в мае на $4,94$ кг больше, в июне – на $0,4$ кг.

В последующие месяцы пастбищного периода в продуктивности коров обеих групп наблюдается некоторое снижение. В среднем за 153 дня пастбищного периода среднесуточный удой коров опытной группы был на $12,47$ % выше ($P > 0,95$) и составлял $12,44 \pm 0,60$ кг молока против $11,06 \pm 0,66$ кг в контроле. Данная разница в показателях удоя коров контрольной и опытной групп при пастбищном выпасе объясняется неодинаковой обеспеченностью их питательными веществами и качеством скормленной травы. На уровень их молочной продуктивности и на содержание основных компонентов молока сказался разный ботанический и химический состав травостоя на пастбище.

Согласно данным исследований, до выгона коров на пастбище химический состав молока незначительно различался по содержанию основных компонентов, что, по-видимому, связано с индивидуальными особенностями животных (табл. 2).

В летний период при пастьбе коров на удобренном фоне пастбищ доля

массового сухого вещества возросла в молоке на 2,88 % (с 11,82 до 12,16 %). Данное изменение показателей наблюдалось преимущественно в первые месяцы пастбищного периода: в мае – на 0,23 %, в июне – на 0,16 %. Увеличение показателей происходило за счет повышения в молоке количества жира и общего белка [6, С. 301]. При этом возрастание массовой доли белка в молоке коров опытной группы по сравнению с контрольной вызвано, прежде всего, количественным увеличением казеина, что отмечалось на протяжении всего пастбищного сезона. Увеличение массовой доли общего белка в молоке опытной группы обусловлено использованием азота удобренного пастбища и повышением коэффициента переваримости травы.

В летний период поедание травостоя естественного пастбища животными не гарантирует, как известно, получения от них максимальных среднесуточных удоев и высококачественного молока. Все это свидетельствует о том, что животные контрольной группы недостаточно потребляют сухого вещества, сырой клетчатки, минеральных веществ, а также в их рационе нарушено сахаро-протеиновое отношение. Данные показатели влияют на изменение процессов пищеварения в рубце и на образование в нем различных метаболитов, использующихся в биосинтезе молока. Следовательно, при выпасе коров на пастбищах в их рационы необходимо вводить недостающие питательные вещества с учетом качества используемого травостоя и уровня молочной продуктивности [3, С. 131].

Известно, что от содержания молочного белка и жира зависит, на какие цели будет использоваться молочное сырье. Нам представлялось важным изучение возможности переработки молока животных сравниваемых групп на образцы осетинского сыра [4, С. 124].

Согласно данным, при поедании животными опытной группы корма удобренных пастбищ наблюдалось увеличение в молоке молочного белка на

2,5 % и казеина на 3,03 % против контрольной группы коров ($P < 0,05$). Сравнивая технологические свойства нормализованных сливок, в зависимости от использованных пастбищ животными, отмечены некоторые различия во времени образования сгустка при внесении молочной закваски и сычужного фермента. Если, например, продолжительность образования сгустка в контрольной группе равнялся в среднем 32 минутам, то у коров опытной группы данный процесс проходил на 6 минут быстрее. При этом сырные сгустки, полученные из молока коров опытной группы, отличались более плотной консистенцией. При их разрезании быстрее выделялась сыворотка, что ускоряло процесс обработки сырного зерна в среднем на 3–5 минут. Благодаря улучшению белкового обмена у коров опытной группы, обеспечен наибольший выход сырной массы 45-процентной жирности, который в среднем составил 10,34 кг, что достоверно ($P < 0,05$) выше, чем в контроле на 4,7 % [7, С. 61].

Полученные сыры имели общую балльную оценку в контроле – 87,0 и в опытной партии – 88,0 и тем самым отнесены к высшему сорту. Можно сделать вывод, что, выпасая животных на удобренном фоне пастбища, улучшились технологические свойства молока коров опытной группы и санитарно-гигиенические качества продуктов его переработки.

Заключение. В результате исследований выявлено, что от каждой коровы контрольной группы получено 1 692,20 кг, опытной группы – 1 903,30 кг молока натуральной жирности за пастбищный сезон. В расчете на голову получено прибыли в контрольной группе – 24 108,84 руб., в то время как в опытной группе данный показатель был на 4 262,16 руб. выше.

Таким образом, для того, чтобы увеличить количество и качество молока и повысить рентабельность отрасли скотоводства необходимо улучшение минерального питания на горных пастбищах – внесение удобрений (агродруда, экстрасол и перегной навоза) [8, С. 75]. Все это будет способствовать

получению экологически безвредной продукции животноводства и дальнейшему развитию данной отрасли сельского хозяйства, и в целом обеспечит продовольственную безопасность страны.

Список источников

1. Газданов А. У., Солдатов Э. Д. Горные лугопастбищные угодья Северного Кавказа и пути их улучшения. Владикавказ, 2006. 125 с.
2. Солдатова И. Э., Солдатов Э. Д. Повышение экологической устойчивости горных агроландшафтов Центрального Кавказа // Горное сельское хозяйство. 2022. № 3. С. 59–62.
3. Овсяников А. И. Основы опытного дела в животноводстве. М. : Колос, 1976. 182 с.
4. Плохинский Н. А. Биометрия. М. : Московский государственный университет, 1970. 124 с.
5. Солдатова И. Э., Солдатов Э. Д., Хаирбеков С. У. Путь к производству экологически чистой продукции животноводства – использование улучшенных горных кормовых угодий // Горное сельское хозяйство. 2022. № 2. С. 71–77.
6. Завалин А. А. Биопрепараты, удобрения и урожай. М. : Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии, 2005. 301 с.
7. Угорец В. И., Солдатов Э. Д., Гулуева Л. Р. Горные пастбища – источник получения экологически чистой продукции животноводства // Горное сельское хозяйство. 2021. № 1. С. 61–64.
8. Джибилов С. М., Гулуева Л. Р. Способ улучшения склоновых лугов и пастбищ // Горное сельское хозяйство. 2018. № 1. С. 75–79.

References

1. Gazdanov A. U., Soldatov E. D. *Mountain grasslands of the North Caucasus and ways to improve them*, Vladikavkaz, 2006, 125 p. (in Russ.).
2. Soldatova I. E., Soldatov E. D. Improving the environmental sustainability of mountain agricultural landscapes of the Central Caucasus. *Gornoe sel'skoe khozyaistvo*, 2022;3:59–62 (in Russ.).
3. Ovsyanikov A. I. *Fundamentals of experimental business in animal husbandry*, Moscow, Kolos, 1976, 182 p. (in Russ.).
4. Plokhinsky N. A. *Biometrics*, Moscow, Moskovskii gosudarstvennyi universitet, 1970, 124 p. (in Russ.).
5. Soldatova I. E., Soldatov E. D., Khairbekov S. U. The way to the production of environmentally friendly livestock products is the use of improved mountain forage lands. *Gornoe sel'skoe khozyaistvo*, 2022;2:71–77 (in Russ.).

6. Zavalin A. A. *Biological products, fertilizers and crops*, Moscow, Vserossiiskii nauchno-issledovatel'skii institut agrokhimii, 2005, 301 p. (in Russ.).

7. Ugorets V. I., Soldatov E. D., Gulueva L. R. Mountain pastures are a source of environmentally friendly livestock products. *Gornoe sel'skoe khozyaistvo*, 2021;1:61–64 (in Russ.).

8. Dzhibilov S. M., Gulueva L. R. A way to improve slope meadows and pastures. *Gornoe sel'skoe khozyaistvo*, 2018;1:75–79 (in Russ.).

© Угорец В. И., Гулуева Л. Р., 2024

Статья поступила в редакцию 29.03.2024; одобрена после рецензирования 15.04.2024; принята к публикации 07.06.2024.

The article was submitted 29.03.2024; approved after reviewing 15.04.2024; accepted for publication 07.06.2024.

Научная статья

УДК 581.5

EDN PRHSVG

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0635-4-260-265>

Краснокнижные растения Первомайского парка г. Благовещенска

Олеся Николаевна Щербакова¹, старший преподаватель

Нина Юрьевна Наумова², старший преподаватель

Олеся Владимировна Снежко³, студент магистратуры

^{1, 2, 3} Дальневосточный государственный аграрный университет

Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ olesya-2512@mail.ru, ² nna82@yandex.ru, ³ olesyababich4035@gmail.com

Аннотация. Представлены данные по описанию дендрофлоры Первомайского парка города Благовещенска. Авторами описаны все виды редких и исчезающих древесно-кустарниковых растений.

Ключевые слова: Первомайский парк, редкие и исчезающие растения, Красная книга Амурской области

Для цитирования: Щербакова О. Н., Наумова Н. Ю., Снежко О. В. Краснокнижные растения Первомайского парка г. Благовещенска // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 18–19 апреля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 260–265.

Original article

Red Book plants of Pervomaisky park of Blagoveshchensk

Olesya N. Shcherbakova¹, Senior Lecturer

Nina Yu. Naumova², Senior Lecturer

Olesya V. Snezhko³, Master's Degree Student

^{1, 2, 3} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ olesya-2512@mail.ru, ² nna82@yandex.ru, ³ olesyababich4035@gmail.com

Abstract. Data on the description of the dendroflora of the Pervomaisky Park of the city of Blagoveshchensk are presented. The authors describe all types of rare and endangered woody and shrubby plants.

Keywords: Pervomaisky Park, rare and endangered plants, Red Book of the Amur region

For citation: Shcherbakova O. N., Naumova N. Yu., Snezhko O. V. Red Book plants of Pervomaisky park of Blagoveshchensk. Proceedings from Agro-industrial

complex: problems and prospects of development: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (Blagoveshchensk, 18–19 aprelya 2024 g.)* (PP. 260–265), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

Зеленые зоны в городах являются важным показателем развития и красоты города. В прошлом они не были приоритетом, но сегодня проведение работ по озеленению парков имеет большое значение для создания аккуратного и привлекательного вида города.

Озеленение парка – это сложный процесс, который включает в себя гармоничное сочетание природного рельефа и растительности. Основная цель этого процесса заключается в обогащении растительного фонда и создании гармоничной экосистемы. На сегодняшний день в благоустройстве и озеленении парков достигнут значительный прогресс, разработаны разнообразные методы выращивания растений и ухода за ними. Городские парки и сады выполняют множество функций, включая очищение воздуха, улучшение микроклимата, создание архитектурно-ландшафтных ансамблей и обеспечение благоприятной среды для отдыха населения. В настоящее время, когда города сталкиваются с проблемами автомобильного движения и промышленного загрязнения, зеленые зоны играют все более важную роль в оздоровлении городской среды и воздушных бассейнов [1].

Целью исследований *явилось выявление редких и нуждающихся в охране видов древесно-кустарниковых растений, произрастающих в Первомайском парке г. Благовещенска.*

Методика исследований. Для выявления видового состава растений Первомайского парка г. Благовещенска применялся маршрутный метод [2]. Маршруты в пределах парка выбирались относительно расположения дорожно-тропиночной сети. Исследования проводились в разные вегетационные периоды на территории Первомайского парка г. Благовещенска в течении 2020–2023 гг.

Определение видов проводилось на основе образцов собранного фотогербария по справочникам-определителям [3, 4]. Латинские и русские названия таксонов приведены по сводке С. К. Черепанова [5].

Результаты исследований. По последним данным аборигенная флора Амурской области насчитывает 1 764 вида из 574 родов и 138 семейств, адвентивная флора с включением видов из культуры – 260 видов [2], из них в список редких и исчезающих видов растений Амурской области входят 228 видов [6].

Насаждения Первомайского парка представлены сложными двухъярусными и смешанными по составу древостоями. Видовой состав древесно-кустарниковой растительности парка насчитывает 55 видов. Таксономический состав насаждений парка неоднороден, в значительной степени преобладают виды аборигенной флоры – 48 таксонов (87,3 %) из списка биоразнообразия; в основном это растения долинных лесов, а также семь видов интродуцентов (12,7 %), привнесенных извне (посадки, случайный занос). Ведущим семейством по количеству видов дендрофлоры парка является Rosaceae (12 видов), на втором месте Salicaceae (5 видов) и на третьем – семейства Betulaceae, Caprifoliaceae, Oleaceae, которые включают по 4 вида. Однако, в количественном отношении в насаждениях парка преобладает представитель семейства Fagaceae – дуб монгольский (*Quercus mongolica* Fisch. ex Ledeb).

Несмотря на сравнительно небольшую площадь, многолетнюю эксплуатацию парка и высокую современную антропогенную нагрузку, на территории парка выявлено 11 видов растений, включенных в Красную книгу Амурской области (2020) [6].

Статус сокращающихся в численности (уязвимые) имеют виды:

Сосна корейская (*Pinus koraiensis* Siebold et Zucc.), очень ценный лекарственный, пищевой, декоративный вид, численность которого сокращается в результате чрезмерного использования человеком и может быть стабилизирована специальными мерами охраны (2а).

Бархат амурский (*Phellodendron amurense* Rupr.), вид с сокращающейся численностью. Единственный пробконос в России промышленного значения; декоративное, лекарственное, медоносное растение (2).

Липа амурская (*Tilia amurensis* Rupr.), вид, численность которого сокращается в результате изменения условий существования или разрушения местообитаний. Медоносный, лекарственный, декоративный вид с ценной древесиной на северо-западном пределе распространения (2а).

Орех маньчжурский (*Juglans mandshurica* Maxim.), вид, численность которого сокращается в результате изменения условий существования или разрушения местообитаний. Ценное пищевое, лекарственное, декоративное дерево (2а).

Лимонник китайский (*Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill.), очень ценный лекарственный, пищевой, декоративный вид, численность которого сокращается в результате чрезмерного использования человеком и может быть стабилизирована специальными мерами охраны. Единственный представитель древнего субтропического рода и семейства в России (2а) [4].

Виноград амурский (*Vitis amurensis* Rupr.), вид, численность которого сокращается в результате чрезмерного использования человеком и может быть стабилизирована специальными мерами охраны (2б).

Ясень маньчжурский (*Fraxinus mandshurica* Rupr.), вид, численность которого сокращается в результате чрезмерного использования человеком и может быть стабилизирована специальными мерами охраны. Декоративный вид с ценной древесиной (2б).

Маакия амурская (*Maackia amurensis* Rupr. et Maxim.), вид, численность которого сокращается в результате изменения условий существования или разрушения местообитаний. Единственное дерево-абориген семейства Бобовые. Декоративное, медоносное, лекарственное растение (2а).

Статус редких имеют три вида:

Груша уссурийская (*Pyrus ussuriensis* Maxim.), редкий вид на северо-западном пределе распространения. Очень ценное для селекции культурных сортов груш растение (Зг).

Чубушник тонколистный (*Philadelphus tenuifolius* Rupr. et Maxim.), редкий декоративный медоносный вид на северо-западном пределе распространения (Зг).

Смородина двуиглая (*Ribes diacantha* Pall.), редкий декоративный вид на северной границе ареала (Зг).

Нужно отметить, что многие краснокнижные виды – (бархат амурский (*Phellodendron amurense* Rupr.), орех маньчжурский (*Juglans mandshurica* Maxim.), активно возобновляются на территории парка в настоящее время, что указывает на относительно благополучные условия существования этих растений.

Заключение. Таким образом, несмотря на относительно небольшие размеры парка, его многолетнее развитие и высокую современную антропогенную нагрузку, на территории парка выявлено 11 видов растений, включенных в Красную книгу Амурской области (2020). Использование в ландшафте парка видов, занесенных в Красную книгу, является высокоэффективным способом охраны редких и краснокнижных видов.

Список источников

1. Озеленение городских территорий // MoskvaSAD. URL: <https://www.moscvasad.ru/service> (дата обращения: 12.01.2024).
2. Старченко В. М. Флора Амурской области и вопросы ее охраны: Дальний Восток России. М. : Наука, 2008. 228 с.
3. Воробьев Д. П. Определитель деревьев и кустарников Приморья и Приамурья. Благовещенск : Амурское книжное издательство, 1958. 184 с.
4. Ворошилов В. Н. Флора советского Дальнего Востока (конспект с таблицами для определения видов). М. : Наука, 1966. 479 с.
5. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб. : Мир и семья, 1995. 992 с.

6. Красная книга Амурской области: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных, растений и грибов. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2020. 499 с.

References

1. Greening of urban areas. *Moskvasad.ru* Retrieved from <https://www.moskvasad.ru/service> (Accessed 12 January 2024) (in Russ.).
2. Starchenko V. M. *Flora of the Amur region and issues of its protection: The Russian Far East*, Moscow, Nauka, 2008, 228 p. (in Russ.).
3. Vorobyov D. P. *Determinant of trees and shrubs of Primorye and Priamurye*, Blagoveshchensk, Amurskoe knizhnoe izdatel'stvo, 1958, 184 p. (in Russ.).
4. Voroshilov V. N. *Flora of the Soviet Far East (summary with tables for species identification)*, Moscow, Nauka, 1966, 479 p. (in Russ.).
5. Cherepanov S. K. *Vascular plants of Russia and neighboring countries (within the former USSR)*, Saint-Petersburg, Mir i sem'ya, 1995, 992 p. (in Russ.).
6. *The Red Book of the Amur region: rare and endangered species of animals, plants and fungi*, Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2020, 499 p. (in Russ.).

© Щербакова О. Н., Наумова Н. Ю., Снежко О. В., 2024

Статья поступила в редакцию 29.03.2024; одобрена после рецензирования 15.04.2024; принята к публикации 07.06.2024.

The article was submitted 29.03.2024; approved after reviewing 15.04.2024; accepted for publication 07.06.2024.

Научная статья

УДК 630*624(571.61)

EDN OHNAIJ

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0635-4-266-275>

Практика управления лесопользованием в Амурской области

Наталья Александровна Юст¹, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Александр Вадимович Баранов², старший преподаватель

Раджаб Ахметханович Шарлубазанов³, студент магистратуры

^{1, 2, 3} Дальневосточный государственный аграрный университет

Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ yustnatal@mail.ru, ² baranovmex@mail.ru, ³ compot.c@yandex.ru

Аннотация. В статье представлен анализ лесопользования, определена площадь арендованных лесных участков в зависимости от вида использования, проанализирована общая площадь государственного лесного фонда области, представлен потенциал использования лесов для заготовки древесины. Рассчитано, что при годовом расчетном отпуске древесины в объеме 17,5 млн. м³ заготавливается не более 1 млн. м³. Выявлена причина сокращения объемов заготовки древесины и падения количества заключаемых договоров аренды.

Ключевые слова: лесопользование, управление, аренда лесных участков, древесина, лесное хозяйство, Амурская область

Для цитирования: Юст Н. А., Баранов А. В., Шарлубазанов Р. А. Практика управления лесопользованием в Амурской области // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 18–19 апреля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 266–275.

Original article

Forest management practice in the Amur region

Natalia A. Yust¹, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Alexander V. Baranov², Senior Lecturer

Radgab A. Sharlubazanov³, Master's Degree Student

^{1, 2, 3} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ yustnatal@mail.ru, ² baranovmex@mail.ru, ³ compot.c@yandex.ru

Abstract. The article presents an analysis of forest management, determines the area of leased forest plots depending on the type of use, analyzes the total area of the state forest fund of the region, and presents the potential for using forests for timber

harvesting. It is calculated that with an annual estimated supply of wood in the amount of 17.5 million m³, no more than 1 million m³ is harvested. The reason for the reduction in the volume of timber harvesting and the fall in the number of lease agreements concluded is revealed.

Keywords: forest management, management, lease of forest plots, timber, forestry, Amur region

For citation: Yust N. A., Baranov A. V., Sharlubazanov R. A. Forest management practice in the Amur region. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (Blagoveshchensk, 18–19 aprelya 2024 g.)* (PP. 266–275), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

Являясь субъектом России, Амурская область входит в состав Дальневосточного федерального округа (ДФО). Область имеет общие границы с другими регионами ДФО, в том числе: на севере с Якутией; на востоке с Хабаровским краем; на юго-востоке с Еврейской автономной областью; на западе с Забайкальским краем. Кроме границ с другими субъектами РФ, имеется международная граница с Китайской Народной Республикой по реке Амур на протяжении 1 246 км. Площадь Амурской области составляет около 362 тыс. км². Численность населения по состоянию на 2018 г. – 798,424 тыс. человек, при этом на один квадратный километр приходится 2,21 человека. С учетом того, что городское население составляет более 67 % от общего числа жителей, можно сделать вывод, что фактическая плотность населения очень низкая. Также плотность населения возрастает с севера на юг [1].

Природные ресурсы области весьма разнообразны и представлены значительными объемами залежей полезных ископаемых: уголь, железные руды, титан и золото, природный газ и конденсат, медь, олово, вольфрам. Энергетические ресурсы области включают не только ископаемые и растительные энергоносители, но и многоводные реки, генерация которых реализуется при эксплуатации гидроэлектростанций (Зейская, Бурейская, Нижнебурейская).

Кроме энергетических ресурсов и полезных ископаемых, область богата древесными ресурсами, потенциал которых в настоящее время используется

не в полном объеме, поэтому **целью исследований** *явилось проведение анализа использования лесных земель Амурской области.* Для этого необходимо решить следующие задачи: определить площадь арендованных лесных участков в зависимости от вида использования; определить общую площадь государственного лесного фонда области; установить потенциал использования лесов для заготовки древесины.

Площадь государственного лесного фонда по состоянию на 2018 г. составляет более 30,5 млн. га, что в процентном соотношении соответствует порядка 84 % общей территории. На лесные земли приходится 25,5 млн. га или 70 % территории. Остальную площадь занимают земли сельскохозяйственного назначения, земли, занятые административными, водными объектами; дороги, земли промышленности и т. д.

Запас древесины составляет 1,9 млрд. м³, из которых 1,02 млрд. м³ относится к спелым и перестойным насаждениям. Спелые и перестойные леса допускаются к заготовке древесины. Однако их освоение проблематично, так как транспортная инфраструктура лесов недостаточно развита.

С целью заготовки древесины по состоянию на 2018 г. в пользовании находилось 4 380,0 тыс. га или 17 % лесных земель. Для геологического изучения недр, строительства и эксплуатации линейных объектов в пользование было передано 35 тыс. га, а для ведения сельского хозяйства – 2 тыс. га. Рекреационные объекты занимали площадь 27,7 тыс. га.

Расчетная лесосека по всей области составляет около 17,5 млн. м³ ежегодного отпуска. Однако фактически находится в пользовании территория с запасом спелых и перестойных насаждений в объеме не более 4,4 млн. м³. Ежегодно допустимый показатель освоения расчетной лесосеки колеблется в районе 10 % от допустимых значений.

В пользование на правах аренды передано 247 лесных участков площадью около 4,4 млн. га.

На территории государственного лесного фонда имеются особые природоохранные территории (ООПТ), на которых имеется эксплуатационный запас спелых и перестойных насаждений в количестве 200 млн. м³ с ежегодным отпуском 2,5 млн. м³.

Потребности местного населения в древесных ресурсах (дровяной и деловой древесине) составляют около 0,3 млн. м³.

Недоиспользованная расчетная лесосека достигает более 10,1 млн. м³ ежегодно, что обусловлено отсутствием транспортных артерий в лесных массивах, расположенных на севере и северо-востоке области. Динамика передачи в аренду лесных участков представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Анализ динамики передачи в аренду лесных участков

Вид использования лесов	2022 г.	2023 г.	Абсолютное отклонение
Заготовка древесины	18	41	23
Рекреационная деятельность	7	2	–5
Выполнение работ по геологическому изучению недр, разработке месторождений полезных ископаемых	109	130	21
Строительство и эксплуатация водохранилищ и иных искусственных водных объектов, а также гидротехнических сооружений и специализированных портов	3	1	–2
Строительство, реконструкция и эксплуатация линий электропередачи, линий связи, дорог, трубопроводов и других линейных объектов	38	41	2
Переработка древесины и иных лесных ресурсов	2	3	1
Ведение сельского хозяйства	1	2	1
Заготовка пищевых лесных ресурсов и сбор лекарственных растений	1	1	0
Выполнение изыскательских работ	8	12	4
Выращивание посадочного материала лесных растений (сеянцев, саженцев)	–	1	1

Ежегодно в аренду передаются новые участки государственного лесного фонда, что свидетельствует о заинтересованности лесозаготовителей и переработчиков древесины в сырьевых ресурсах.

В рамках выполнения государственного задания лесхозами выполняются:

рубки ухода в молодняках на площади 5,1 тыс. га с объемом заготовки 8,2 тыс. м³; проходные рубки с объемом заготовки 11,4 тыс. м³; выборочные санитарные рубки с объемом заготовки 13,9 тыс. м³; сплошные санитарные рубки с объемом заготовки 40,3 тыс. м³; посадка лесных культур на площади 2,3 тыс. га; заготовка семян в объеме 1,2 тонн; посев питомников на площади 12,3 га; уход за культурами на площади 3,0 тыс. га; подготовка почвы под лесные культуры на площади 2,4 тыс. га.

Часть лесохозяйственных и лесовосстановительных работ выполняется арендаторами в рамках договорных обязательств, в том числе 100 га рубок осветления, 2,1 тыс. га искусственного лесовосстановления и 27 тыс. га содействия естественному лесовосстановлению.

Одним из негативных факторов, влияющим на состояние лесов, являются лесные пожары, которые ежегодно наносят значительный ущерб лесному фонду. За последние несколько лет на федеральном уровне проведена большая работа по мониторингу пожарной опасности в лесах, в том числе запущена в работу система дистанционного зондирования Земли, установлены камеры видеонаблюдения на особо опасных лесных участках. Большая площадь природных пожаров в области обусловлена их наличием в зоне космического мониторинга, то есть в лесных массивах, расположенных в труднодоступной местности. Тушение таких пожаров считается экономически нецелесообразным в десятилетней перспективе, так как освоение данных лесов не планируется.

Министерство лесного хозяйства и пожарной безопасности Амурской области является органом исполнительной власти Амурской области, уполномоченным в области лесных отношений. Министерство имеет имущество, необходимое для выполнения возложенных на него полномочий. Имущество министерства является государственной собственностью области и закрепляется за ним на праве оперативного управления. Финансирование министерства осуществляется за счет средств областного бюджета.

В зависимости от условий произрастания состав лесных насаждений, его количественные и качественные характеристики значительно отличаются друг от друга. Для унификации назначаемых лесохозяйственных мероприятий, а также сроков и объемов лесопользования вся территория государственного лесного фонда подразделяется на лесохозяйственные районы.

В соответствии со статьей 15 Лесного кодекса РФ, леса с относительно схожими условиями использования, воспроизводства, защиты и охраны имеют одинаковую нумерацию для соответствующей лесной зоны [2].

Подразделение лесов на лесорастительные зоны зафиксировано в приказе Рослесхоза от 09.03.2011 № 61 «Об утверждении Перечня лесорастительных зон Российской Федерации и лесных районов Российской Федерации». Таким образом, территория Амурской области подразделяется на таежную и лесостепную зоны и соответственно относится в Дальневосточному таежному и Дальневосточному лесостепному районам [3].

Дальневосточный лесостепной район области включает в себя административные районы: Серышевский, Свободненский, Тамбовский, Октябрьский, Михайловский, Константиновский, Ивановский, Завитинский, Благовещенский, Белогорский, в большинстве из которых отсутствуют земли государственного лесного фонда. Общая площадь лесов, расположенная в данных районах, не превышает 2 % от лесов области; остальные 98 % относятся к Дальневосточной таежной зоне. Деление лесов по целевому назначению осуществляется на основании их приоритетного назначения (табл. 2).

Так, защитные леса занимают 3,1 млн. га, эксплуатационные – 27,67 млн. га, резервные – 1,04 млн. га. Эксплуатационные леса, как видно, преобладают (87,2 %), что говорит о возможности ведения лесозаготовительной деятельности на данной территории [4].

В большей части лесничеств Амурской области доля защитных лесов колеблется в пределах 6,0–10,0 %. Этот диапазон характерен для регионов с

большими лесными ресурсами и малым уровнем развития экономической инфраструктуры [5].

Таблица 2 – Показатели лесов Амурской области на землях государственного лесного фонда и иных категорий земель

Наименование лесного района, земли лесного фонда и земли иных категорий	Общая площадь земель, тыс. га	Площадь лесов, тыс. га	Распределение площади лесов по целевому назначению лесов, тыс. га			Общий запас древе- сины, млн. м ³	Прирост запаса древе- сины, тыс. м ³
			защитные	эксплуата- ционные	резервные		
<i>Дальневосточный таежный район</i>	30 830,9	23 029,3	2 903,9	26 882,7	1 044,3	2 032,78	28 445,2
Леса, расположен- ные на землях лесного фонда	29 969,7	22 441,3	2 442,5	26 482,9	1 044,3	1 987,8	28434
Леса, расположен- ные на землях обороны и без- опасности	59	32,6	3,3	55,7	0	0	0
Леса, расположен- ные на землях насе- ленных пунктов	12,2	9	12,2	0	0	0,72	11,2
Леса, расположен- ные на землях особо охраняемых природных терри- торий	407,7	244,7	407,7	0	0	31,9	0
Леса, расположен- ные на землях иных категорий	382,3	301,7	38,2	344,1	0	12,36	0
<i>Дальневосточный лесостепной район</i>	901,3	639,8	112,5	788,8	0	29,9	555,3
Леса, расположен- ные на землях лесного фонда	545,5	399,4	72,7	472,8	0	22,37	555,3
Леса, расположен- ные на землях обороны и без- опасности	49,1	36,5	3,5	45,6	0	2,29	0
Леса, расположен- ные на землях насе- ленных пунктов	14,4	10,2	14,4	0	0	0,72	0
Леса, расположен- ные на землях иных категорий	292,3	193,7	21,9	270,4	0	4,52	0
<i>Итого по Амур- ской области</i>	31 732	23 669	3 016,4	27 671,5	1 044,3	2 062,68	29 000,5

Продолжение таблицы 2

Наименование лесного района, земли лесного фонда и земли иных категорий	Общая площадь земель, тыс. га	Площадь лесов, тыс. га	Распределение площади лесов по целевому назначению лесов, тыс. га			Общий запас древе- сины, млн. м ³	Прирост запаса древе- сины, тыс. м ³
			защитные	эксплуата- ционные	резервные		
Леса, расположен- ные на землях лесного фонда	30 515	22 840	2 515,2	26 955,7	1 044,3	2 010,17	28 989,3
Леса, расположен- ные на землях обороны и без- опасности	108,1	69,1	6,8	101,3	0	2,29	0
Леса, расположен- ные на землях насе- ленных пунктов	26,6	19,2	26,6	0	0	1,44	11,2
Леса, расположен- ные на землях особо охраняемых природных терри- торий	407,7	244,6	407,7	0	0	31,9	0
Леса, расположен- ные на землях иных категорий	674,6	495,4	60,1	614,5	0	16,88	0

При большом потенциале леса Амурской области используются в незначительной степени. Так, при площади 25,5 млн. га в аренде находится не более одной пятой ее части (4,5 млн. га). При годовом расчетном отпуске древесины в объеме 17,5 млн. м³ заготавливается не более 1 млн. м³. Одной из основных причин сокращения объемов заготовки древесины и падения количества заключаемых с этой целью договоров аренды является требование к давности лесоустройства, а именно для передачи лесного участка в аренду с целью заготовки древесины давность лесоустройства не должна превышать десяти лет. Еще одна острая проблема – информация о лесном фонде. Без возрождения лесоустройства, которое было фактически ликвидировано Лесным кодексом, эту проблему не решить [6].

В тоже время лесоустроительные работы в Амурской области проводятся в крайне малых объемах. Так, в период с 2021 г. по настоящее время лесоустройство проведено только на территории Благовещенского лесничества.

При этом данное лесничество не является приоритетным с точки зрения организации лесозаготовительного производства по причине отсутствия производственно-ценных эксплуатационных лесов.

Таким образом, можно сделать вывод о необходимости пересмотра подходов к управлению лесами, поскольку перспективные для лесозаготовителей лесные массивы в настоящее время невозможно передать в аренду.

Список источников

1. Лесной план Амурской области. Благовещенск : Министерство лесного хозяйства и пожарной безопасности Амурской области, 2018. 93 с.
2. Шейнгауз А. С. Комплексное лесохозяйственное районирование. Владивосток : Дальневосточное книжное издательство, 1980.
3. Романюк Б. Д. Требования к нормативам для экономически обоснованной модели лесопользования // Интенсивное устойчивое лесное хозяйство: барьеры и перспективы развития : сб. статей. М. : WWF России, 2013. С. 9–20.
4. Рубаненко П. Е. Использование земель лесного фонда в рамках концепции устойчивого развития // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2014. № 1. С. 21–27.
5. Замолодчиков Д. Г., Иванов А. В., Грабовский В. И. Средаобразующие функции защитных лесов Амурской области // Сибирский лесной журнал. 2022. № 6. С. 12–21.
6. Онучин А. А., Соколов В. А. О концепции проекта Федерального закона «Лесной кодекс Российской Федерации» // Вопросы лесной науки. 2020. Т. 3. № 3. С. 1–11.

References

1. *Forest plan of the Amur region*, Blagoveshchensk, Ministerstvo lesnogo khozyaistva i pozharnoi bezopasnosti Amurskoi oblasti, 2018, 93 p. (in Russ.).
2. Sheingauz A. S. *Integrated forestry zoning*, Vladivostok, Dal'nevostochnoe knizhnoe izdatel'stvo, 1980 (in Russ.).
3. Romanyuk B. D. Regulatory requirements for an economically sound forest management model. Proceedings from *Intensivnoe ustoichivoe lesnoe khozyaistvo: bar'ery i perspektivy razvitiya*. (PP. 9–20), Moscow, WWF Rossii, 2013 (in Russ.).
4. Rubanenko P. E. The use of forest lands within the framework of the concept

of sustainable development. *Interekspo Geo-Sibir'*, 2014;1:21–27 (in Russ.).

5. Zamolodchikov D. G., Ivanov A. V., Grabovskiy V. I. Environmental functions of protective forests of the Amur region. *Sibirskii lesnoi zhurnal*, 2022;6:12–21 (in Russ.).

6. Onuchin A. A., Sokolov V. A. On the concept of the draft Federal law "Forest Code of the Russian Federation". *Voprosy lesnoi nauki*, 2020;3:3:1–11 (in Russ.).

© Юст Н. А., Баранов А. В., Шарлубазанов Р. А., 2024

Статья поступила в редакцию 29.03.2024; одобрена после рецензирования 11.04.2024; принята к публикации 07.06.2024.

The article was submitted 29.03.2024; approved after reviewing 11.04.2024; accepted for publication 07.06.2024.

Научное издание

**АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС:
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

*Материалы
международной научно-практической конференции
(г. Благовещенск, 18–19 апреля 2024 г.)*

Том 4

Подписано в печать 16.07.2024 г.
Формат 60х90/16. Уч.-изд. л – 10,74. Усл. печ. л. – 15,87.
Печать по требованию. Заказ 95.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Дальневосточный государственный аграрный университет»

Отпечатано в отделе оперативной полиграфии
Дальневосточного государственного
аграрного университета
675005, г. Благовещенск, ул. Политехническая, 86