ISSN 2713-3184

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

Совет молодых ученых и специалистов

Студенческое научное общество

Научный журнал молодых ученых

№3(33), Сентябрь 2023



Научный журнал молодых ученых №3(33)

сентябрь 2023

Теоретический и научно-практический журнал. Основан в 2013 году.
Реестровая запись СМИ серия ПИ № ФС77-70704 от 15 августа 2017 года.
Учредитель и издатель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина» (ФГБОУ ВО Орловский ГАУ).

Главный редактор:
Березина Н.А., д.т.н.

Заместитель главного редактора:
Комоликов А.С.

Редакционная коллегия:

Арсланова Л.Р., к.б.н.
Бураева Е.В., к.э.н.
Буяров В.С., д.с.-х.н.
Виноградов А.В., д.т.н.
Дорофеев А.Ф., д.э.н.
Кавтарашвили А.Ш., д.с.-х.н.
Коношин И.В., к.т.н.
Лобков В.Т., д.с.-х.н.
Ляшук Р.Н., д.с.-х.н.
Мысишин И.С., к.п.н.
Петрова С.Н., д.с.-х.н.
Пименов Н.В., д.б.н.
Полухин А.А., д.э.н.
Родимцев С.А., д.т.н.
Сахно Н.В., д.в.н.
Соловьев Р.Ю., к.т.н.
Чекалин Е.И., к.с.-х.н.

Ответственный секретарь:
Козлова Т.А., к.т.н.

Адрес редакции и издателя:
302019, г. Орел, ул. Генерала Родина, 69, Молодежный центр, каб. 202
Тел.: +7 (4862) 76-18-65
Факс: +7 (4862) 76-06-64
E-mail: nich@orelsau.ru
Website:http://www.orelsau.ru/science/nauchnyy-zhurnal-molodykh-uchenykh/

Журнал включен в библиографическую базу данных Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)

Дата выхода в свет:
04.09.2023 г.

Бесплатно.

Редакция не несет ответственности за содержание материалов.

Точка зрения редакционного совета может не совпадать с мнением авторов статей.

СОДЕРЖАНИЕ НОМЕРА

Биологические науки

Шестопал Е.А.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЛАКОВЫХ КУЛЬТУР В ЛАНДШАФТНЫХ КОМПОЗИЦИЯХ 2

Сельскохозяйственные науки

Борисова В.К.
ОПТИМИЗАЦИЯ ДОСТУПА ПРИ СПОНТАННОЙ ДЕНТАЛЬНОЙ БОЛЕЗНИ У ГРЫЗУНОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИНТРАОРАЛЬНОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ 7

Рябых М.А.
КАЧЕСТВО МОЛОКА ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ КОМПОНЕНТАМИ РАЦИОНА ДОЙНЫХ КОРОВ 13

Сухинина М.Р.
МОЧЕКАМЕННАЯ БОЛЕЗНЬ У КОТОВ 16

Технические науки

Верижников Е.Ю.
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЗДАНИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ 21

Гребенев А.С.
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ДЕРЕВЯННОГО МНОГОКВАРТИРНОГО ДОМОСТРОЕНИЯ В РОССИИ 26

Плетнев С.С.
АНАЛИЗ СИСТЕМ ПОЖАРОТУШЕНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЗДАНИЙ ГОСТИНИЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ 30

Попрядухин Е.В.
КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ КАК ИНСТРУМЕНТАРИЙ В РЕШЕНИИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ 36

Сычев М.Е., Овешников В.Ю.
АНАЛИЗ МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ УСТОЙЧИВОСТИ ПЛАСТИНОК 41

Тарасов М.А.
АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ВО ВНУТРИОТДЕЛОЧНЫХ РАБОТАХ 47

Шевцова А.В.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОВРАЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ДЛЯ ТОЧЕЧНОЙ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ 52

Экономические науки

Дрындак А.А.
ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ РАСХОДЫ НАСЕЛЕНИЯ КАК ФАКТОР ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ 59

16+ ©ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2023.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 581.9(470.319)+502.75

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЛАКОВЫХ КУЛЬТУР В ЛАНДШАФТНЫХ КОМПОЗИЦИЯХ

Шестопал Е.А., бакалавр 4 курса
направления подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура».
Научный руководитель: к.б.н., доцент Силаева Ж. Г.
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ

АННОТАЦИЯ
В работе представлен обзор использования злаковых культур с целью создания цветных композиций для различных объектов ландшафтной архитектуры. Показано, что в условиях Средней России наиболее широко нашли применения следующие виды злаковых: овсянница метельчатая, овсянница аметисовая, перловик поникающий, сеслерия голубая, трясунка большая, ячмень гривастый, просо волосовидный, мюленбергия, ковыль волосатик, овес щетинистый, двукисточник канареечный, вейник остроцветковый и др. Среди преимуществ применения злаковых культур можно выделить следующие: культуры являются эффективным средством борьбы с почвенной эрозией, неприхотливы к трофности и влажности почвы, способствуют сохранению биоразнообразия. На основании описанного ассортимента, с учетом эколого-биологических характеристик были разработаны цветочные композиции из злаковых культур для озеленения различных объектов ландшафтной архитектуры в программах SketchUp и Adobe Photoshop.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА
Семейство Злаки, экологический аспект, цветочные композиции, ландшафтная архитектура

ABSTRACT
The paper presents an overview of the use of cereal crops in order to create color compositions for various objects of landscape architecture. It is shown that in the conditions of Central Russia, the following types of cereals have been most widely used: *Festuca scoparia, F. amethistina, Melica nutans, Sesleria caerulea, Briza maxima, Hordeum jubatum, Panicum capillare, Mulenbergia, Stipa capillata, Avena strigosa, Phalaris canariensis, sharp-Calamagrostis* × *acutiflora* etc. Among the advantages of using cereal crops, the following can be distinguished: crops are an effective means of combating soil erosion, are unpretentious to trophic and soil moisture, and contribute to the conservation of biodiversity.Based on the described assortment, taking into account ecological and biological characteristics, flower compositions from cereals were developed for landscaping various objects of landscape architecture in SketchUp and Adobe Photoshop programs.

KEYWORDS
Gramíneae, ecological aspect, flower arrangements, landscape architecture.

Введение. Семейство Злаки имеет не менее 650 родов и 10 тысяч видов. Ареал этого семейства охватывает всю сушу земного шара. Мятлик, лисохвост, овсяница и некоторые другие злаки доходят до северного (Арктика) и южного (Антарктика) пределов произрастания цветковых растений. Для злаковых характерна относительная равномерность распространения на Земле, примерно одинаково распространены как в тропических странах, так и в странах с умеренным климатом. Особенности строения

злаков определяют высокую приспосабливаемость представителей этого семейства к самым разных экологическим условиям [1].

Большинство злаков – травянистые растения. Среди злаков много однолетников, однако значительно преобладают многолетние виды. Большое разнообразие видов позволяет применять их в декоративных целях.

Использование злаковых культур в ландшафтной архитектуре имеет экологическое обоснование, которое можно разделить на несколько аспектов [2, 3].

Во-первых, злаковые культуры являются эффективным средством борьбы с почвенной эрозией. Их корни обладают хорошей удерживающей способностью и способны удерживать почву на склонах, что способствует предотвращению смыва почвы в реки и озера. Благодаря этому злаковые культуры могут использоваться для озеленения склонов и берегов водоемов.

Во вторых, злаковые культуры являются малотребовательными к условиям выращивания и могут произрастать на бедных почвах. Это позволяет использовать их для озеленения территорий, где другие растения не могут выживать. Например, на заброшенных участках, берегах, автомобильных дорог и железнодорожных насыпей.

В третьих, злаковые культуры способствуют сохранению биоразнообразия. Они могут служить местом ообитания для многих видов животных и насекомых, таких как птицы, бабочки и пчелы. Это особенно важно в условиях городской застройки, где биоразнообразие подвергается риску.

Наконец, использование злаковых культур в ландшафтной архитектуре способствует снижению потребления воды и химических удобрений. Злаковые культуры могут расти на бедных почвах и не требуют большего количества удобрений и полива, что позволяет снизить негативное воздействие на окружающую среду [4].

Таким образом, использование злаковых культур в ландшафтной архитектуре имеет экологическое обоснование и может способствовать сохранению биоразнообразия, борьбе с почвенной эрозией, снижению потребления воды и химических удобрений.

Цель работы – анализ использования злаковых культур в создании композиций для городских пространств с целью создания эстетически привлекательных пейзажей.

Материал и методы исследования.

При выборе злаковых для участка учитывают:

- высоту растения-слишком высокорослые виды на переднем плане закроют вид на другие цветы;
- однолетние, двулетние и многолетние виды злаковых культур;
- на какой почве могут произрастать;
- место-свет, тень или полутень;
- какой цвет имеют соцветия метелки – для достижения правильной цветовой композиции.

Что касается видового состава, то в условиях Средней России наиболее широко нашли применения следующие виды:

- низкорослые растения (до 30 см) – бриза амазонка, зайцехвост, овсянница метельчатая, овсянница аметисовая, перловик поникающий;

- среднерослые растения (от 30-80см) – сеслерия голубая, трясунка большая, ячмень гривастый, просо волосовидный, мюленбергия, ковыль волосатик и др.;

- высокорослые растения (от 80 см и выше) – кортадерия, перистощетинник, овес щетинистый, двукисточник канареечный, вейник остроцветковый и др.

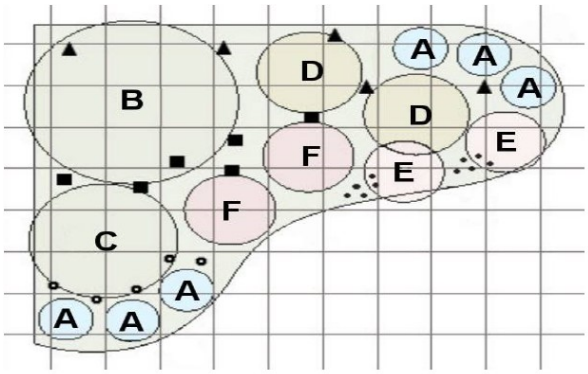
На основании описанного ассортимента, с учетом эколого-биологических характеристик были разработаны цветочные композиции из злаковых культур для озеленения различных объектов ландшафтной архитектуры в программах SketchUp и Adobe Photoshop.

Результаты исследования. Композиция 1 (рис. 1, 2). Композиция углового обзора для хорошо освещенных пространств. Нетребовательна к почвам, малоуходна.

В углу композиии высокорослый мискантус и просо, далее среднерослый пиннесетум. Завершают (подбивают) композицию качим и очиток и овсянница. Весной красок цветнику придают эфемеры – крокусы, тюльпаны и нарциссы.



Рисунок 1 – Визуализация композиции 1



A	Овсяница сизая	60		июнь-июль
B	Мискантус китайский	150	1	сентябрь-октябрь
C	Просо прутьевидное	160	1	август
D	Пеннисетум лисохвостый	100	2	август-октябрь
E	Качим ползучий	20-30	2	июнь-июль
F	Очиток видный	30	2	август-сентябрь
▲	Нарцисс "Pipit"	15	5	март-апрель
■	Тюльпан "Hollands Glorie"	11	6	апрель-май
◎	Нарцисс "King Alfred"	15	5	март-апрель
○	Крокус весенний	9	10	апрель-май

Рисунок 2 – Схема посадки и посадочная ведомость

Композиция 2 (рис. 3, 4). Композиция одностороннего обзора для декорирования и маскировки элементов застройки (водосточная труба). В данной композиции использованы растения, способные обитать в условиях избыточного увлажнения. Центром композиции выступает посконник и лобеллия, а на переднем плане аир злаковый (можно заменить на любой другой злак, выдерживающий переувлажнение) и хелоне.

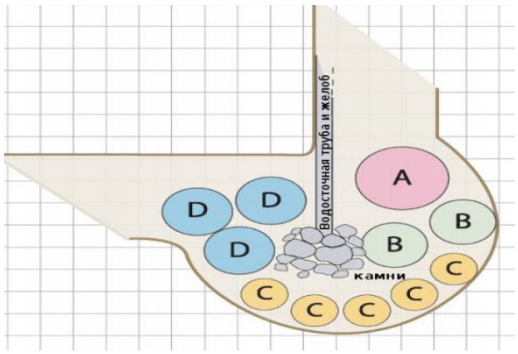




Рисунок 3 – Визуализация композиции 2

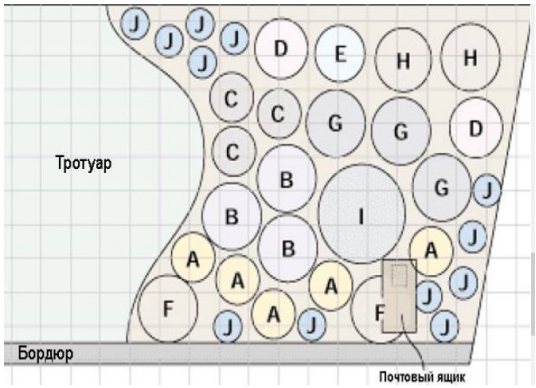
A	Посконник пурпурный	200	1	август-сентябрь
B	Хелоне Лайоне	80	2	июль-сентябрь
C	Аир злаковый	20	5	май-июнь
D	Лобелия сифилистическая	90	5	август-сентябрь

Рисунок 4 – Схема посадки и посадочная ведомость

Композиция 3 (рис. 5, 6). Также композиция одностороннего обзора с элементами малых архитектурных форм – почтовый ящик. Цент цветника – мискантус китайский, далее шалфей мутовчатый и эхинацея пурпурная. Остальное простррранство занимают среднерослые и низкорослые виды – флокс, чистец, агератум и др. Цветник непрерывного цветения и декоративен весь сезон.



Рисунок 5 – Визуализация композиции 3



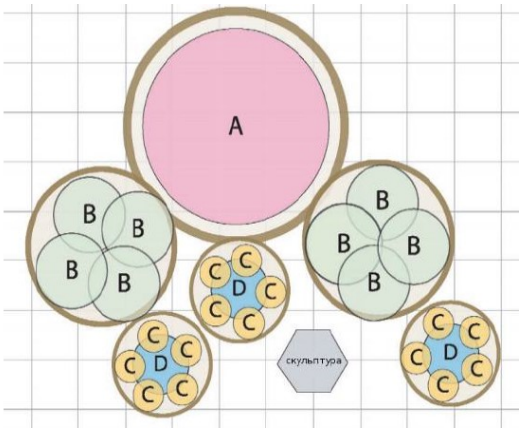
A	Кореопсис мутовчатый	30	5	июль-сентябрь
B	Эхинацея пурпурная	150	3	июль-сентябрь
C	Молочай многоцветковый	70	3	май-июнь
D	Качим ползучий	20	2	июнь-июль
E	Ирис "Little Showoff"	20-30	1	май-июнь
F	Флокс шиловидный	30	2	май-июнь
G	Шалфей мутовчатый	60	3	июль-август
H	Чистец византийский	40	2	июнь-сентябрь
I	Мискантус китайский	150	1	сентябрь-октябрь
J	Агератум Хаустона	50	12	май-сентябрь

Рисунок 6 – Схема посадки и посадочная ведомость

Композиция 4 (рис. 7, 8). Модульная композиция с кашпо из гибискуса, табака, овсянницы и фиалки. Преимущества композиций в кашпо – выбор по размещению в пространстве, быстрый декор неприглядных мест, возможность круглогодичного использования.



Рисунок 7 – Визуализация композиции 4



A	*Гибискус болотный "Fantasia"*	*90*	*1*	*июль-сентябрь*
B	*Табак лесной*	*100*	*8*	*август-сентябрь*
C	*Фиалка Виттрока*	*30*	*15*	*апрель-июнь*
D	*Овсяница сизая*	*60*	*3*	*июнь-июль*

Рисунок 8 – Схема посадки и посадочная ведомость

Заключение. Особенности злаковых культур такие как высокая устойчивость к засухе и жаре, быстрый рост и низкие требования к почве, делают их идеальным выбором для создания устойчивых и экологически чистых ландшифтных композиций.

Библиография:

1. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. 11-е изд. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2014. 635 с.
2. Волкова Т.Ю., Довганюк А.И., Калашников Д.В. Теоретические основы создания цветников из аборигенных растений // Вестник ландшафтной архитектуры. 2015. № 5. С. 28-32.
3. Сорокопудов В.Н., Мацнева А.Е. Перспективы и направления использования дикорастущих многолетних растений в условиях городских агломераций // Тенденции развития науки и образования. 2021. С. 105-109.
4. Уоллингтон Джек. Очаровательные бунтари. Как создать сад с растениями, которые любят свободу, М.: Изд-во Бомбора, 2021. - 176 с.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК 616.31-089

ОПТИМИЗАЦИЯ ДОСТУПА ПРИ СПОНТАННОЙ ДЕНТАЛЬНОЙ БОЛЕЗНИ У ГРЫЗУНОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИНТРАОРАЛЬНОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ

Борисова В.К., студентка 4 курса
специальности 36.05.01 «Ветеринария».
Научный руководитель: к.в.н., доц. Клейменова Н.В.
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ

АННОТАЦИЯ
Морская свинка принадлежит к отряду грызунов, семейству Свинковые (Caviidae). Это семейство насчитывает 5 родов и 15 видов. Помимо того, что морские свинки отличные «компаньоны», в некоторых странах источник идеального мяса, это еще и незаменимый биологический объект. Многие исследования и открытия были сделаны на морских свинках, что объясняется неприхотливостью в содержании и целым рядом биологических особенностей. В данной статье были рассмотрены вопросы оптимизации доступа к ротовой полости грызунов при проведении интраорального обследования. Статья содержит примеры наиболее распространенных дентальных болезней у данного вида грызунов, способы их диагностики, профилактики и лечения.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА
Морская свинка, зубная формула, дентальная болезнь, оптимизация доступа, станок стоматологический.

ABSTRACT
The guinea pig belongs to the order of rodents, the Pig family (Caviidae). This family has 5 genera and 15 species. Apart from the fact that guinea pigs are excellent «companions», in some countries a source of ideal meat, it is also an indispensable biological object. Many studies and discoveries have been made on guinea pigs, which is explained by the unpretentiousness in the content and a number of biological features. In this article, the issues of optimizing access to the oral cavity of rodents during intraoral examination were considered. The article contains examples of the most common dental diseases in this type of rodent, methods of their diagnosis, prevention and treatment.

KEYWORDS
Guinea pig, dental formula, dental disease, access optimization, dental machine.

Введение. В естественных условиях обитания в рационе гуи в достаточном количестве содержатся грубые корма, что обеспечивает равномерное стачивание жевательных поверхностей зубов. В условиях неволи на фоне отсутствия достаточного движения в поисках корма и отсутствия в рационе (иногда полное) грубых кормов наиболее значимыми проблемами в жизни владельца и питомца становятся стоматологические заболевания. В структуре болезней морских свинок патологии зубочелюстной системы занимают одно из ведущих мест. Стоматологические болезни – серьёзная проблема, с которой владельцу зверька редко удаётся справиться самостоятельно. При появлении отклонений во внешнем виде или поведении питомца следует обратиться к ветеринарному врачу за квалифицированной помощью. При этом, несмотря на то, что свинки обладают миролюбивым нравом и практически полным отсутствием агрессии, провести осмотр ротовой полости, особенно лечебные или хирургические манипуляции бывает крайне затруднительно, а иногда и невозможно. Все это определило цели и задачи исследования [3, 10].

Цель исследования: оптимизация доступа при спонтанной дентальной болезни у морских свинок. Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи: изучить особенности строения ротовой полости у морских свинок; определить возможные доступы к зубам верхней и нижней челюсти; определить оптимальные пути доступа.

Материалы и методы исследования. В процессе написания научной статьи были использованы: научная литература, изучающая проблемы дентальных болезней у грызунов, открытые источники информации, публикации, касающиеся способов оптимизации доступа для ветеринарного специалиста при проведении им интраорального обследования животного.

Результаты и обсуждение. Исследовательская работа была выполнена на базе ветеринарного центра «Свой доктор» г. Орёл в период с 15.09.2022 года по 16.01.2023 года. За отчетный период в клинику с жалобами различного характера поступили 7 морских свинок. Из них 4 самца и 3 самки в возрасте 3,5-4 лет. Средний вес морских свинок составил 900 ± 33 г.

При поступлении у 3-х морских свинок наблюдались следующие симптомы: отказ от еды, предпочтение мягкой пищи, слюнотечение, выпадение пищи изо рта, потеря веса, скрежет зубами.

Со слов владельца основой рациона морских свиной составляли такие зерновые смеси, как Little King и Little One . Их использование значительно облегчает хозяевам уход и экономит время. Однако в их рационе отсутствовало сено, что и подтвердило предположение о начале развития стоматологических заболеваний у морских свинок. Сено должно составлять от 70 до 80% рациона. Оно должно быть в свободном доступе всегда, в любое время суток в неограниченном количестве. Именно это способствует своевременному стачиванию зубов грызунов [8].

Морские свинки имеют по одной паре хорошо развитых верхнечелюстных и нижнечелюстных резцов, представляющих собой наиболее известную анатомическую особенность этого отряда. У них отсутствуют клыки, а между резцом и первым премоляром имеется диастема. Резцы грызунов покрыты эмалью белого цвета, длина нижнечелюстных резцов обычно вдвое превышает длину резцов верхней челюсти. Премоляры и моляры анатомически неразличимы, и поэтому просто называются щечные зубы. Морские свинки имеют 4 аркады, каждая из которых включает в себя 4 щечных зуба, в общей сложности 16 щечных зубов. Щечные зубы морских свинок имеют открытый корень (элодонт). Очень важной анатомической особенностью щечных зубов морских свинок является то, что они изогнуты – нижнечелюстные с щечной (боковой) выпуклостью, а верхнечелюстные с небной (медиальной) выпуклостью. Это приводит к 30-градусной наклонной окклюзионной плоскости, которая наклоняется от дорсальной к вентральной, латеральной к медиальной плоскостям [2, 5].

Дентальная формула морской свинки представлена 20 зубами: 2(I 1/1, C 0/0, P 1/1, M 3/3).

Основной причиной стоматологических заболеваний у морских свинок является недостаточное или неправильное стирание щечных зубов из-за неправильного питания, особенно недостатка клетчатки. Метаболические заболевания костей как основная причина стоматологических заболеваний не были исследованы или зарегистрированы у морских свинок [11].

В настоящее время учеными и ветеринарными врачами выделяются такие патологии зубов и ротовой полости морских свинок, как: гипоплазия эмали, чрезмерный рост резцов, чрезмерный рост премоляров и моляров, как следствие данной патологии – ущемление языка из-за чрезмерного роста четвертого премоляра и нижнего первого премоляра, изменение горизонтальной плоскости окклюзии резцов у морских свинок - вторичная малокклюзия [7].

Осмотр и кратковременные манипуляции проводили под неингаляционным наркозом, а операции, требующие значительного врачебного вмешательства – под газовым наркозом, прибегая к помощи и контролю со стороны анестезиолога [4].

Оральный осмотр зафиксированных вручную морских свинок включал наблюдение, пальпацию и манипуляции с внешними частями челюсти, прямой визуальный осмотр десны и клинических коронок резцов, а также тех интраоральных структур, которые можно было осмотреть с использованием подсвечиваемого двустворчатого назального зеркала (Welch Allyn UK Ltd.) в качестве орального зеркала [6, 9].

Использование роторасширителя и расширителя щёк было возможно у седированных пациентов, позволяя провести более полный визуальный осмотр полости рта, включая использование стоматологических и периодонтальных зондов для тактильного обследования.

Также была выполнена рентгенография черепа седированных пациентов.

Для осмотра ротовой полости нами было применено неигаляционное наркозное средство Золетил в дозировке 1 – 2 мг/100 г. После внутримышечной инъекции Золетила максимальный эффект был достигнут через 5 – 10 минут (рис.1).



Рисунок 1 – Наркозные средства, используемые во врачебной практике

Для оптимизации доступа при проведении интраорального обследования был использован станок стоматологический для фиксации и расширения рабочего поля ротовой полости (рис. 2.). Было отмечено, что проведение такого обследования до внедрения станка, было довольно затруднительным, поскольку руки врача и ассистента были заняты языкодержателем и роторасширителями, приходилось прибегать к помощи других свободных сотрудников, время врачебного вмешательства увеличилось. Данное оборудование позволило освободить руки ветеринарного врача, значительно облегчило доступ к щечным зубам грызунов.

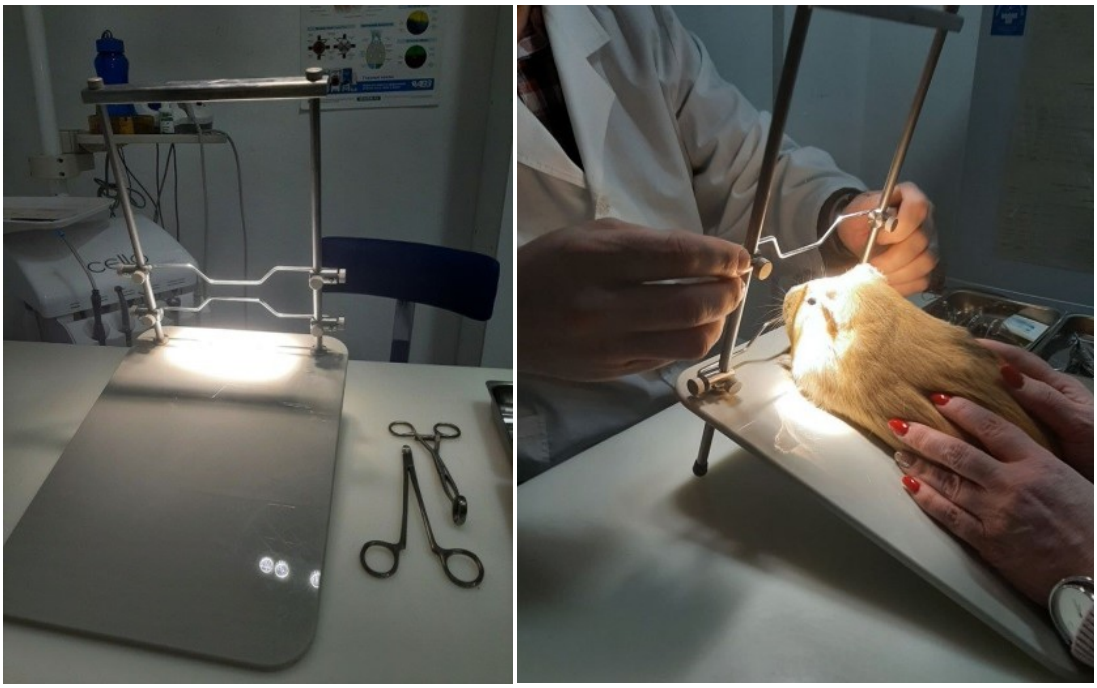


Рисунок 2 – Станок стоматологический для фиксации и расширения рабочего поля ротовой полости

Благодаря надежной фиксации, и расширению ротовой полости, не прибегая к помощи дополнительного персонала, нами было проведено обследование ротовой полости (рис. 3).



Рисунок 3 – Осмотр ротовой полости морской свинки с помощью станка стоматологического и роторасширителя

После проведения данной манипуляции, появились подозрения на начало развития у морских свинок малокклюзии клинических коронок премоляров и моляров, что требовало подтверждения рентгенограммой.

Рентгенография выполнялась после получения седации. Дорсовентральные, боковые и ростроаудальные анатомические изображения головы были получены с

использованием экстраорального размещения зубной радиографической плёнки с применением портативного стоматологического рентген-аппарата. Высокочастотный портативный дентальный рентген Рэкстар ИКС имеет дополнительную защиту от радиации: во время использования аппарата нет необходимости применять отдельный защитный щит для обратного рассеивания, так как в корпусе аппарата уже предусмотрена двойная защита из свинцовых пластин. Такая надёжная защита обеспечивает полную безопасность от рассеиваемой радиации.

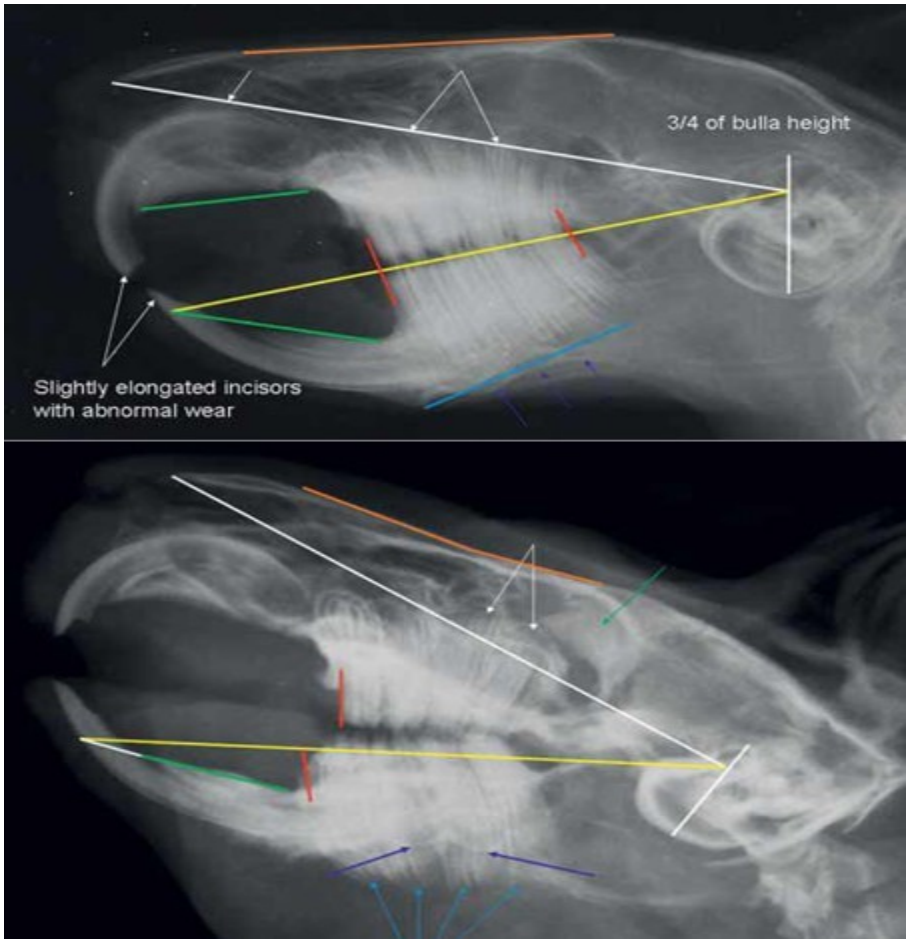


Рисунок 4 – Рентгенограмма черепа морской свинки

Клиническая рентгенограмма показала множественные стоматологические изменения у 3,5- летней самки морской свинки. Имеет место общее удлинение клинических коронок, апикальное удлинение щечных зубов и их деформация, апикальная интрузия, дисторсия вентральной мандибулярной коры. Отметим аномалии износа резца. На рисунке 4 сверху указана норма, а снизу – малокклюзия. Синие стрелки указывают на чрезмерный рост корней. Боковые клинические рентгенограммы, на которых заметны ребристые наружные поверхности верхнечелюстных (левых) и нижнечелюстных (правых) резцов у двух остальных самок морской свинки демонстрируют прогрессивно возрастающую несимметричность по направлению к апексам.

На ранних стадиях удалось отметить изменения в области премоляров и моляров, а также провести своевременное врачебное вмешательство (рис. 5).

Лечение стоматологических заболеваний зависит от типа и степени тяжести поражения. Целью лечения морских свинок является восстановление нормальной анатомии и функции зубов, насколько это возможно [1, 7].



Рисунок 5 – Подрезание зубов у морских свинок

Благодаря легкому доступу к щечным зубам, нами были проведены следующие операции:

1) Подрезание зубов у морских свинок (шлифовка) до нормальной длины и формы;

2) Полное удаление больных зубов.

Выводы:

1. Дентальная формула морской свинки представлена 20 зубами: 2 (I 1/1, C 0/0, P 1/1, M 3/3). В целом анатомически верхняя и нижняя челюсть имеет много общих особенностей, характерных для мелких грызунов.

2. Все инструментальные манипуляции следует проводить только на фоне седации животных.

3. Даже на фоне седации следует применять набор роторасширителей и языкодержатель, при этом руки врача и ассистента заняты инструментами.

4. Для оптимизации доступа при проведении интраорального обследования был использован станок стоматологический для фиксации и расширения рабочего поля ротовой полости.

Заключение. В работе была описана нормальная зубочелюстная система морской свинки и выявлен широкий спектр их стоматологических патологий, встречающихся у рождённых и выращиваемых в неволе. Большая часть морских свинок имеет стоматологические аномалии, связанные в основном с удлинением зубов. Поскольку описываемые заболевания крайне редко встречаются у животных в дикой природе и распространены среди морских свинок в неволе, стоматологические заболевания обусловлены факторами, связанными с содержанием в неволе. Основным фактором является тип и физическая форма рациона питания. Они, как было доказано, оказывают значительное влияние на износ зубов у травоядных животных, а также на скорость прорезывания и на длину резцов у грызунов. Удлинение зубов, наблюдаемое у морских свинок со стоматологическими заболеваниями, приводит к определённой форме малокклюзии. Применение станка стоматологического для оптимизации доступа при проведении интраорального обследования грызунов позволяет повысить качество предоставляемых услуг, производительность труда при осмотре и хирургическом вмешательстве.

Библиография:

1. Мальцева О.Е., Ставкина Н.В., Тихая Л.Ю. Биология мелких домашних, лабораторных, диких, экзотических и зоопарковых животных: Учебное пособие. Барнаул: АГАУ, 2020. 167 с.

2. Демина Д.И. Синдром приобретенной дентальной болезни у морских свинок // Котонай. Сеть ветеринарных центров // URL: https://kotonay.ru/articles/sindrom-priobretennoy-dentalnoy-bolezni-u-morskikh-svinok/ (дата обращения 15.03.2023).
3. Клейменова Н.В., Клейменов И.С. Лабораторные животные в экспериментальной физиологии и работа с ними в условиях вивария: Методические рекомендации // Орел: Орловский государственный аграрный университет, 2011. 59 с.
4. Понимание истоков поведенческих проблем домашних животных – путь к их решению / О.Г. Пискунова, Н.А. Малахова, А.П. Лищук, Н.В. Клейменова, Т.В. Смагина В кн.: Медицинские, социальные и философские аспекты здоровья человека в современном обществе: опыт междисциплинарных исследований. Коллективная монография. Т. 2. Орел: Орловский государственный университет им. и.с. Тургенева, 2015. С. 83-85.
5. Макарова М.Н. Применение ингаляционной анестезии в доклинических исследованиях // Лабораторные животные для научных исследований. 2020. № 4 // URL: https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-ingalyatsionnoy-anestezii-v-doklinicheskih-issledovani (дата обращения: 15.03.2023).
6. Маккракен Т., Кайнер Р. Атлас анатомии мелких домашних животных М. : Аквариум-Принт, 2019. 144 с.
7. Международные рекомендации по проведению медико-биологических исследований с использованием животных // Ланималогия. 1993. № 1. 29 с.
8. Наумович С.А. Особенности лечения аномалий и деформаций зубочелюстной системы в сформированном прикусе // Современная стоматология. 2014. № 2 (59) // URL: https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-lecheniya-anomaliy-i-deformatsiy-zubochelyustnoy-sistemy-v-sformirovannom-prikuse (дата обращения: 10.02.2023).
9. Никулина Н.Б. Декоративные грызуны и зайцеобразные. Пермь: ИПЦ «Прокростъ», 2019. 118 с.
10. Трегубова Н.В., Исмаилов И.С., Ткаченко М.А. Морские свинки – биологические объекты научных исследований // Вестник АПК Ставрополья. 2017. № 4. С. 211-215.

УДК 636.2.034

КАЧЕСТВО МОЛОКА ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ КОМПОНЕНТАМИ РАЦИОНА ДОЙНЫХ КОРОВ

Рябых М.А., студентка 2 курса
направления подготовки 36.05.01 «Ветеринария».
Научный руководитель: к.б.н., доцент Самусенко Л.Д.
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ

АННОТАЦИЯ
У крупного рогатого скота наиболее важной считается молочная продуктивность. Она характеризуется количеством и качеством молока, получаемого от коровы за определенный промежуток времени. А рацион дойных коров играет важную роль в формировании биологических показателей и продуктивных характеристик молока и напрямую влияет на его качество. Недостаточное питание может привести к снижению молочной продуктивности – снижению удоев и качества молока, а избыточное – к заболеваниям, нарушениям обмена веществ, снижению иммунитета и даже смерти животных. На ошибочность кормления указывают качественные характеристики молока. А четкое понимание зависимости качественных показателей молока от рациона животных позволит снизить все риски получения продукции низкого качества и снижения уровня здоровья животных, или вовсе их исключить.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА
Рацион дойных коров, кормление, характеристики молока, качество корма.

ABSTRACT
For large horned cattle, milk productivity is considered the most important factor. It is characterized by the quantity and quality of milk obtained from a cow over a certain period of time. The diet of milking cows plays an important role in shaping the biological indicators and productive characteristics of milk, and directly affects its quality. Inadequate nutrition can lead to a decrease in milk productivity - a decrease in yield and quality of milk, while excess can lead to diseases, metabolic disorders, decreased immunity, and even death of animals. The quality characteristics of milk indicate errors in feeding. And a clear understanding of the dependence of the quality indicators of milk on the diet of animals will allow reducing all risks of obtaining low-quality products and reducing the level of animal health, or even excluding them altogether.

KEYWORDS
The ration of milking cows, feeding, characteristics of milk, quality of feed.

Введение. Молочная продуктивность является сложным полигенным признаком, зависящим от ряда паратипических факторов. Молоко – единственный в природе пищевой продукт, в котором содержатся все необходимые для живого организма питательные вещества.

Так, по исследованиям (Вагапова О.А. 2009, Горелик О.В., Семёнова Н.Н. 2018) в молоке коров черно-пестрого скота содержится в среднем 12,5-13,0% сухих веществ, в том числе 3,1-3,2% – белка, 3,4-3,7 – жира, 4,7-4,8 – молочного сахара и 0,7-0,8% – минеральных веществ. В молоке содержится казеина 2,6%, альбумина – 0,45 и глобулина – 0,1%. Доля казеина от общего белка в молоке составляет 78-85%, сывороточных белков (альбуминов, глобулинов) – 15-22%. Белок молока переваривается на 95%, молочный жир – на 95, молочный сахар – на 98%.

Рацион кормления коров и основные его компоненты влияют на состав молока коровы. Нами были проанализированы данные о влиянии компонентов рациона на состав молока коров.

Цель работы: изучить по имеющимся литературным данным сведения о влиянии компонентов рациона дойных коров на состав их молока.

Основная часть. Известно, определяющим фактором молочной продуктивности является энергетическая ценность корма рациона. Повышение его уровня приводит к увеличению молочной продуктивности. Рассмотрим, какие компоненты кормов значительно влияют на качественные признаки молока дойных коров.

Одним из ключевых показателей хорошего качества молока является жирность. Жиры, жирные кислоты влияют на вкус и консистенцию молока, а также являются важным источником энергии для животных. Например, избыточная жирность в корме может привести к введению коровы в состояние ожирения, к достижению 5% жира в молоке. В целом, жирность молока должна быть на определенном уровне, чтобы обеспечить качество и вкус продукта. Слишком низкий уровень жирности может привести к тому, что молоко будет слишком водянистым и безвкусным. Слишком высокий уровень жирности может привести к тому, что молоко будет слишком густым и тяжелым для усвоения. Поэтому важно правильно балансировать рацион и контролировать уровень жирности молока [9].

Белковый состав молока также зависит от рациона. На количество содержащегося белка в молоке не распространяется правило: «много белка в корме – много белка в молоке». Важнейшее значение имеет обеспечение энергией и строительным материалом для тканей и мышц животных, а это напрямую влияет на качество молочной продукции. Так, недостаточное количество белка может привести к

нарушениям в самом организме коровы. Важнейшим источником протеина для коров является микробиальный протеин. Влияние на продуктивность наличия протеина в рационе доходит до 30%. Его нехватка может, к тому же, понизить жирность молока. И здесь также важно отметить, что следует наполнять рацион не растворимые фракции протеина, а травянистые корма (кукурузный силос, подсолнечниковый шрот и карбамид) богатые растительным протеином. [5, 6]

Углеводы также являются важным источником энергии для животных для производства молока. Ключевое значение в повышении молочной продуктивности коровы имеет непрерывное обеспечение организма глюкозой и крахмалом. Если рацион содержит слишком много углеводов, то это может привести к тому, что молоко будет содержать больше лактозы и меньше жирных кислот. А недостаток полисахаридов и гликогена грозит снижением активности коровы, её неспособности производить нужное количество молока. При кормлении быстро ферментируемыми и усвояемыми углеводами, например, сахарами и быстро расщепляющимся крахмалом за единицу времени образуется самое большое количество микробов рубца. [1, 5, 7, 10]

Кроме того, рацион коровы может повлиять на содержание витаминов и минералов, переходящих непосредственно из крови в молоко. Для молочных пород наиболее важны витамины A, E и D. Так, недостаточное количество витамина E в корме может привести к снижению иммунитета и увеличению количества свободных радикалов в организме животного, что пагубно повлияет на продуктивность. Витамин A играет ключевую роль в поддержании хорошей работы слизистой оболочки пищеварительных путей. С его достаточным поступлением, организм животного не будет пытаться получить витамин из основного корма, и большая его часть уйдёт на производство молока. Дефицит витамина Д также вызывает проблемы с пищеварительной системой, зубами, в худшем случае вызывает послеродовой паралич. При нормальных условиях кормления дефицит витаминов, скорее исключение, чем правило. Но в разные периоды жизни коровы и при несбалансированности рациона кормления витаминно-минеральные добавки – это самая простая страховка, позволяющая предотвратить возможные проблемы [2, 4].

Для обеспечения полноценного питания дойных коров и повышения их продуктивности, используются различные дополнительные кормовые добавки. Кормовые добавки могут быть натурального и искусственного происхождения. Одной из наиболее распространённых и подходящих кормовых добавок является пробиотик. Он обеспечивает здоровую микрофлору кишечника, правильное пищеварение. Дополнительно можно использовать минеральные добавки, такие как фосфаты, кальций и магний. Они необходимы для поддержания здоровья костей и зубов у животных, а также для правильного функционирования мышц и нервной системы [8, 10].

Немаловажную роль играет вода в жизнедеятельности животных. Она должна быть чистой и свежей, чтобы избежать заражения коров инфекционными заболеваниями. Её недостаток, в свою очередь, может привести к обезвоживанию организма.

Заключение. Таким образом, нами выяснено, что рацион дойных коров должен быть балансированным и содержать необходимое количество белков, жиров, углеводов, витаминов и минералов. Необходимо обращать внимание на качество и количество кормов и воды, а также баланс макро- и микроэлементов. Кормовые добавки могут помочь в достижении этой цели, но только при правильном использовании. А также следует избегать использования гербицидов и других вредных химических веществ в сельском хозяйстве при изготовлении кормов для животных. Всё это в совокупности позволяет достичь главного стремления при производстве: максимальной продуктивности и получить высококачественное молоко.

Библиография:

1. Романенко Л.В., Пристач Н.В., Федорова З.Л. Адаптивные кормовые рационы и кормосмеси для высокопродуктивных коров» // Известия СПбГАУ. 2016. № 44. С. 92-97.
2. Витамины для КРС. ГК МЕГАМИКС, 2022 // URL: https://www.megamix.ru/products/large-and-small-cattle/ (дата обращения: 15.05.2023).
3. Муратова Н.С., Танифа В.В., Лукичев В.Л. Влияние структурных углеводов на молочную продуктивность и воспроизводительные качества коров» // Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение. 2016. № 4 (48) // URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-strukturnyh-uglevodov-na-molochnuyu-produktivnost-i-vosproizvoditelnye-kachestva-korov (дата обращения: 20.05.2023).
4. Быстрова А.В. Исследование: Когда КРС нужны витамины A, D, E? 2020 // URL: https://milknews.ru/longridy/Kogda-KRS-nuzhny-vitaminy.html (дата обращения: 20.05.2023).
5. Лапотко А.М. Организация полноценного кормления дойного стада с продуктивностью 7-10 тысяч кг молока в год. УО «БГАТУ», 2012.
6. Романенко Л.В., Волгин В.Н., Пристач Н.В., Фёдорова З.Л. Организация полноценного кормления высокопродуктивных коров // Известия. СПБГАУ. 2015. № 40. С. 72-77.
7. Петров Е.Б., Тараторкин В.М. Основные технологические параметры современной технологии производства молока на животноводческих комплексах (фермах): Рекомендации. М. : ФГУНУ «Росинформагротех», 2007. 176 с.
8. Пристач Н.В., Пристач Л.Н. Современные проблемы нормированного питания высокопродуктивного молочного скота // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2018. № 4. С. 186-191.
9. Технология кормопроизводства, обеспечение скота качественными кормами и белком и увеличение на этой основе производства молока и мяса: материалы семинара-учебы руководящих кадров АПК» (Горки, январь 2012 г.) / М-во сел. хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь, Белорус. гос. с.-х. акад. Минск: ИВЦ Минфина, 2012. С. 180-195.
10. Лапотко А.М. Чего «не скажет» корова? // Сейбит». 2007. № 1. С. 31-35.

УДК 619:616

МОЧЕКАМЕННАЯ БОЛЕЗНЬ У КОТОВ

Сухинина М.Р., студентка 2 курса
специальности 36.05.01 «Ветеринария».
Научный руководитель: ассистент Скребнева К.С.
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ

АННОТАЦИЯ
В статье рассмотрены причины возникновения, диагностики и лечения мочекаменной болезни котов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА
Мочекаменная болезнь, уролитиаз, биохимические показатели сыворотки крови, гематологическиети показатели крови.

ABSTRACT
The article discusses the causes of the occurrence, diagnosis and treatment of urolithiasis of cats.

KEYWORDS
Urolithiasis, urolithiasis, biochemical parameters of blood serum, hematological parameters of blood.

Введение. Мочекаменная болезнь котов занимает одно из ведущих мест в структуре урологических заболеваний и заболеваний незаразной патологии.

Мочекаменная болезнь (уролитиаз) – это полиэтиологическое заболевание, характеризующееся присутствием и воздействием уроконкрементов или большого количества кристаллов на мочевыводящие пути. Кристаллы или уролиты, раздражая слизистую оболочку мочевых путей, провоцируют расстройство мочеиспускания, нередко вызывая закупорку уретры. Данное заболевание в литературных источниках встречается под разными названиями, включая: уретрит, камни в моче, камни мочевого пузыря или почечнокаменная болезнь [1].

Больные уролитиазом нуждаются в применении высокотехнических методов ранней диагностики и эффективных способов лечения данного заболевания.

В последние годы прослеживается тенденция возрастания количества больных уролитиазом, особенно в крупных городах, где кошки лишены физиологически нормальных условий существования.

Сказывается так же, высококонцентрированный, тип кормления на фоне недостаточности водопоя, моциона, а также нерегулярности реализации половых функций животных.

Цель исследования – выяснение структуры и тенденции распространения мочекаменной болезни кошек в условиях современного мегаполиса, сравнительный анализ методов лечения, повышение эффективности терапевтических мероприятий при данной патологии.

Для реализации выше указанной цели были поставлены следующие задачи:

1) изучить этиологические факторы мочекаменной болезни у кошек;

2) изучить особенности проявления и клинического течения уролитиаза;

3) дать сравнительную оценку различных методов диагностики уролитиаза;

4) определить оптимальность терапевтических мероприятий в острых случаях уролитиаза, а также профилактических мер по предотвращению данного заболевания и его рецидивов.

Условия и методика проведения исследования. Нами были сформированы две группы животных по 5 голов в каждой. Перед началом лечения животных комплексно обследовали, диагноз ставили на основании клинических признаков, а также на основании лабораторных исследований.

Результаты исследования. Нами был проведен мониторинг заболеваемости МКБ у животных (табл. 1).

Таблица 1 – Частота встречаемости мочекаменной болезни у животных в зависимости от пола и возраста за 2022 год.

Пол	**Возраст**			
	1-3 года	**4-7 лет**	**8-11 лет**	**12-18 лет**
кошки	13	52	33	21
коты	61	138	89	69

После постановки диагноза назначали терапевтическую схему лечения с последующим определением ее терапевтической эффективности (табл. 2).

Больные животные получали комплексное лечение по следующей схеме: спазмолитическое средство но-шпа, 2%-й, 0,01 мл/кг внутримышечно 2 раза в сутки в течении 5 дней, + антибиотик линкомицин 30% в дозе 0,1 мл/кг два раза в день внутримышечно курс лечения 5 дней + комбинированный препарат сульфакамфокаин 0,2 мл на/кг внутримышечно, 1 раз в день 5 дней подряд + комбинированный препарат гамавит 0,05 мг/кг внутримышечно, 2 раза, в день в течении 5 дней.

Таблица 2 – Схема лечения животных

№ п/п	Количество животных	Препарат	Доза, способ введения
	5	но-шпа, 2%-й	0,01 мл/кг внутримышечно
		линкомицин 30%	дозе 0,1 мл /кг два раза в день внутримышечно
		сульфакамфокаин	0,2 мл на/кг внутримышечно
		гамавит	0,5 мл/кг внутримышечно

При проведении общего обследования больных животных отмечены слабость, угнетение, потеря аппетита, повышение температуры тела, болезненность в области почек, мочеиспускание малыми порциями или прекращено [6].

В тяжелых случаях появлялись отеки подкожной клетчатки в области век, подгрудка, живота, конечностей, повысилось кровяное давление с усилением второго тона на аорте.

Результаты клинического обследования животных приставлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты и клинического обследования животных

Показатели	Референсные значения	До лечения	После лечения
Температура тела,℃	38,5±0,02	39,9±0,01	38,4±0,03
Пульс, мин.	115,4±2,1	135,2±3,8	113,5±4,7
Дыхание, мин.	26±4,7	35±3,9	27±4,9

Моча больных животных характеризовалась резким неприятным запахом из-за застоя в мочевом пузыре, имела тёмно-жёлтый цвет с коричневатым оттенком и сильно вспенивалась под давлением шприца на момент отведения через катетер, что свидетельствует о протеинурии. Общий объём выведенной мочи у животных с обструктивным синдромом составлял в среднем 150 - 200 мл, то есть был равен трёхсуточному объёму (табл. 4).

Таблица 4 – Изменения цвета мочи у котов при мочекаменной болезни.

Цвет мочи	Количество, в %
Соломенный	1
Желтый	2
буро-желтый	2
желто-коричневый	4
цвет «пива»	3
цвет «мясных помоев»	2

Прозрачность, по данным проводимых нами исследований проб мочи, колебалась в пределах от «прозрачная» до «очень мутная». У исследуемых животных при мочекаменной болезни моча в большинстве случаев мутная в 51%.

У больных животных был несколько повышен удельный вес мочи. Уровень pH колебался на 20% от нормы, от 4,5 (кислая среда) до 8,0 (щелочная среда).

У больных уролитиазом котов отмечали обильное выведение белка с мочой – в 17 раз больше допустимого уровня, что свидетельствует об обширном поражении «рабочей» ткани почек [3].

Относительная плотность мочи здоровой котов колеблется в пределах 1,020-1,060 г/мл соответственно. Низкие цифры удельного веса мочи – гипоизостенурия (1,000-1,012 г/мл) указывают на тяжелые поражения почек и свидетельствует о потере почками осмотической регуляции [6].

После постановки диагноза животным назначали лечение по соответствующим терапевтическим схемам и специальную лечебно-профилактическую диету.

Состояние больных животных было промежуточным. У них наблюдалось восстановление акта мочеиспускания при сниженном уровне почечной фильтрации, их суточный объём мочи не превышал 40 мл. Общее состояние и аппетит восстанавливались гораздо медленнее. Стабилизация их жизнедеятельности отмечалась лишь на 5-6 сутки.

После проведения терапевтического воздействия анализы мочи животных первой опытной группы нормализовались по ряду показателей. Однако, у них по-прежнему отмечали наличие белка, превышающее норму в 1,3 раза, и уробилиногена. В осадке мочи отмечали остаточную кристаллурию (до 4 кристаллов в поле зрения микроскопа) и незначительное количество лейкоцитов, эритроцитов и эпителия мочевыводящих путей, превышающее норму на 7,0%, 20,0% и 28,6%, соответственно [7].

При изучении картины крови подопытных животных были определены показатели: дыхательной функции крови (уровень гемоглобина, общее количество эритроцитов, концентрация гемоглобина в эритроците, скорость оседания эритроцитов), защитной функции крови (общее количество лейкоцитов, лейкограмма), белково-образовательной функции печени (уровень общего белка, альбуминов, глобулинов, альбумин-глобулиновый индекс), ферментативной активности трансаминирования (уровень аланин- и аспартатаминотрансфераз), остаточного азота (количество мочевины и креатинина), минерального обмена (уровень кальция, неорганического фосфора и магния).

В некоторых пробах цвет мочи варьировал от коричневого – цвет «пива» (билирубин, стеркобилин, гемоглобин) до буро-красного – цвет «мясных помоев» (гематурия, гемоглобинурия), что отражено в таблице 5.

Таблица 5 – Гематологические показатели котов на фоне проведенного лечения

Показатели	Исследуемые животные	Норма
Эритроциты, 10^{12}/л	5,87±0,37	6,12-11,86
Гемоглобин, г/л	90,2±12,5	90,0-150,6
СОЭ, мм/ч	6±0,52	2-6

Таблица 6 – биохимические показатели сыворотки крови кошек на фоне проведенного лечения

Показатели	Исследуемые животные	Норма
Общий белок, г/л	62+5,32	61-88
Альбумины, г/л	26±1,99	25-40
Глобулины, г/л	32,5±0,58	30-38

Как видно из таблицы 6 у исследуемых животных после лечения наблюдаются остаточные явления анемии, уровень гемоглобина, количество эритроцитов и СОЭ не достигли нормы, несмотря на тенденцию к улучшению.

После лечения у котов была отмечена тенденция на повышение содержания общего белка и альбуминов в сыворотке крови. Соответствующие показатели крови достигли уровня, необходимого для полноценного функционирования организма. Так, уровень общего белка у них увеличился на 25,8%, альбуминов – на 46,1%, по сравнению с нормой [8].

Выводы. Анализ заболеваемости мочекаменной болезни у кошек показал, что заболевание встречается в 55% случаях. Заболевание наносит большой экономический ущерб владельцам животных. Может привести к летальному исходу про запущенном состоянии без помощи ветеринарных врачей и своевременного лечения; животные получали комплексное лечение по следующей

схеме: спазмолитическое средство но-шпа, 2%-й, 0,01 мл/кг внутримышечно 2 раза в сутки в течении 5 дней, + антибиотик линкомицин 30% в дозе 0,1 мл /кг два раза в день внутримышечно курс лечения 5 дней + комбинированный препарат сульфакамфокаин 0,2 мл на/кг внутримышечно, 1 раз в день 5 дней подряд + комбинированный препарат гамавит 0,05 мг/кг внутримышечно, 2 раза, в день в течении5 дней.

Библиография:

1. Авилов В.М. Ветеринарное законодательство. Т. 1. М. : Агропромиздат, 2005. С. 293-326.

2. Богданова И.С. Питание кошек и собак. М. : Гамма-пресс, 2012. 415 с.

3. Валова Л.В. Лечение мочекаменной болезни у котов // Вопросы ветеринарной медицины мелких домашних животных. Вып. 2. Екатеринбург: УРГСХА, 2016. С. 16-18.

4. Деева Г.В. Байтрил при бактериальных инфекциях мочеполовой системы собак и кошек // Мат. Моск. конгр. по лечению мелких дом. жив., 2014. 20 с.

5. Дубовицкая Е.М. Лечение кошек. М. : Аквариум, 2015. 238 с.

6. Зуева Н.М. Современные методы диагностического исследования кошек. 2002.

7. Круковер В.И. Мочекаменная болезнь кошек. Профилактика, кормление. 2014.

8. Чандлер Э.А., Гаскелл КДж, Гаскелл Р.М. Болезни кошек. М.: Аквариум, 2012. 497 с.

9. Эллиот Дж. Хроническая почечная недостаточность у кошек: диагностика и лечение гиперпаратиреоза и гипертонии // Focus – спецвыпуск. М. : ООО «ПАЛЬМА пресс», 2012. С. 10-15.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 697.142

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФЕКТИВНОСТИ ЗДАНИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Верижников Е.Ю., магистрант 2 курса
направления подготовки 08.04.01 «Строительство».
Научный руководитель: д.э.н., профессор Суворова С.П.
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ

АННОТАЦИЯ
В статье проанализированы основные энергоэффективные технологии, которые применяются на всех этапах жизненного цикла реализации проекта строительства и эксплуатации зданий. Систематизированы меры обеспечивающие энергоэффективность зданий.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА
Строительство, энергосбережение, энергоэффективность, отопление, герметичность, освещение.

ABSTRACT
The article analyzes the main energy-efficient technologies that are used at all stages of the life cycle of the project of construction and operation of buildings. The measures ensuring energy efficiency of buildings are systematized.

KEYWORDS
Construction, energy saving, energy efficiency, heating, tightness, lighting.

Введение. Под энергоэффективностью в строительстве понимается комплекс мероприятий для снижения потребления энергии зданиями, требуемой для сохранения комфорта жизнедеятельности и развития промышленного комплекса. Развитие экономики за счет экономии ресурсов является одним из наиболее перспективных и актуальных направлений развития энергетической отрасли.

Цель исследования – изучение технологий энергосбережения в обеспечении повышения эффективности зданий и сооружений и выявление мер, обеспечивающих высокую энергоэффективность строительства и эксплуатации зданий.

Результаты исследования. В строительной отрасли наиболее значимым аспектом, в котором требуется снизить потребление энергии, является энергоэффективность зданий и сооружений.

Инвестиции в энергоэффективность здания можно сравнить со стоимостью капитальных вложений, необходимых со стороны энергосистемы для обеспечения аналогичного объема пиковой мощности или годового производства энергии. Обычно капитальные затраты на эффективность ниже, чем сопоставимые инвестиции в увеличение предложения, и нет дополнительных эксплуатационных затрат на эффективность по сравнению с незначительными эксплуатационными затратами на варианты, связанные с предложением. Кроме того, инвестиции в энергоэффективность обычно имеют гораздо более короткие сроки, чем инвестиции в энергоснабжение.

Меры по повышению энергоэффективности зданий. Меры по повышению энергоэффективности зданий – это подходы, с помощью которых можно снизить энергопотребление здания при сохранении или повышении уровня комфорта в здании, их можно разделить на группы (рис. 1).

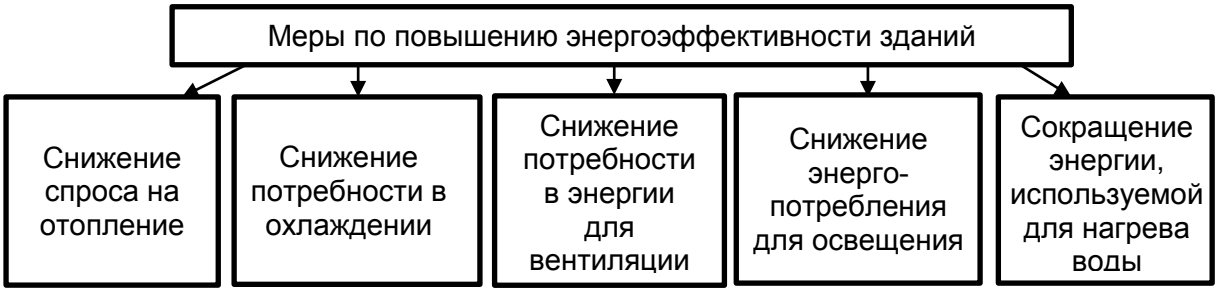


Рисунок 1 – Меры по повышению энергоэффективности зданий

В процессе исследования рассмотрим характер необходимых мер, которые можно реализовать в процессе проектирования, строительства и эксплуатации зданий с учетом выявленных направлений [5].

Снижение спроса на отопление может быть достигнуто за счет:

- ограничения площади открытой поверхности здания;
- улучшения теплоизоляции здания;
- снижения вентиляционных потерь;

Ограничение площади открытой поверхности здания. Форма здания определяет, какая площадь подвергается воздействию внешней среды через наружные стены и крышу. Для экономии энергии требуется свести эту площадь к минимуму. Наиболее экономичным в строительстве и отоплении является дом с простой квадратной или прямоугольной планировкой. Сложные формы увеличивают площадь открытой поверхности, а также затраты на строительство [1].

Повышение герметичности. Утечки воздуха снижают энергоэффективность здания. Воздух может просачиваться через трещины или отверстия в стенах, потолках, полах и вокруг дверей и окон. Типичное здание может терять около трети своего тепла в результате такой инфильтрации. Герметичный дом уменьшает тепло- и воздухообмен, в нем тише и чище. Потери на инфильтрацию и эксфильтрацию можно уменьшить путем [3]:

- Установки непрерывных пароизоляторов на стенах и потолках;
- Заделывания любых отверстий и трещин на внутренних поверхностях стен и потолков;
- Заделывания вокруг окон и дверных наличников снаружи;
- Уплотнение вокруг оконных и дверных наличников, а также электрических розеток с внутренней стороны;
- Уплотнение вокруг любых труб или воздуховодов, проходящих через наружные стены;
- Уплотнение окон и дверей.

Улучшение теплоизоляции здания. Остальные две трети теплопотерь происходят путем теплопроводности через фундамент, пол, стены, потолок, крышу, окна и двери. Поток тепла, поступающего в здание и выходящего из него в результате теплопроводности, можно уменьшить с помощью высокого уровня изоляции чердака, боковых стен, стен подвала и дверей.

Эффективное использование элементов управления. Основными элементами управления, используемыми в системе отопления, являются регуляторы времени, температуры и котла, и обеспечение их правильной настройки – это лучшее, с чего следует начать в поисках экономии в системе отопления. Регуляторы времени включают и выключают отопление в заранее определенное время; усовершенствованные регуляторы времени контролируют внутреннюю и/или внешнюю температуру и включают отопление в нужное время, чтобы обеспечить достижение нужной температуры в здании к моменту его заселения.

Контроль температуры необходим для предотвращения перегрева помещений и должен использоваться для обеспечения минимальных комфортных условий для сотрудников. Чем активнее сотрудники, тем ниже может быть температура для обеспечения комфорта. Регуляторы температуры можно использовать для предварительного охлаждения небольших офисных зданий, чтобы они потребляли меньше энергии для охлаждения во время пикового спроса, а также для снижения температуры нагрева и охлаждения во время незанятых периодов в офисах или когда люди спят (в случае домов или гостиниц).

Если перевести термостат на 10°-15° назад на восемь часов, можно добиться экономии от 5 до 15 процентов в год на счетах за отопление, причем экономия может достигать 1 процента на каждый градус, если период отката длится восемь часов. Процент экономии от отката выше для зданий в более мягком климате, чем для зданий в более суровом климате. Также значительная экономия энергии на охлаждение может быть достигнута при использовании потолочных вентиляторов в сочетании с более высокими уставками термостата.

Определение подходящей системы отопления. Наиболее подходящая и эффективная форма отопления для здания будет зависеть от того, для каких целей будет использоваться здание. Для зданий, которые используются периодически (например, церкви) или имеют большой объем воздуха (например, промышленные предприятия), эффективной формой отопления может быть лучистое отопление. Для зданий, которые используются более регулярно и с меньшими объемами воздуха, более эффективными будут обычные централизованные системы горячего водоснабжения. Для не бытовых зданий с переменной нагрузкой следует использовать модульные котлы, чтобы предотвратить работу котлов с неполной нагрузкой. Конденсационные котлы следует использовать вместо обычных котельных из-за их более высокой сезонной эффективности; при правильной эксплуатации они могут быть на 30 процентов эффективнее стандартных котлов. При установке конденсационных котлов использование контроллеров погодной компенсации и систем напольного отопления повышает их эффективность за счет снижения температуры потока воды [2].

Снижение спроса на охлаждение. Энергопотребление в типичных офисных зданиях с кондиционированием воздуха примерно в два раза выше, чем в офисных зданиях с естественной вентиляцией. Потребность в кондиционировании воздуха или размер установленных систем можно уменьшить путем:

- Контроля солнечного излучения с помощью остекления;
- Уменьшения внутренних теплопоступлений;
- Использование тепловой массы и ночной вентиляции для снижения пиковых температур;
- Обеспечение эффективной естественной вентиляции;
- Снижение нагрузки на освещение и установка эффективных систем управления освещением.

Обильное остекление. Размеры окон должны быть такими, чтобы обеспечить эффективное дневное освещение, избегая при этом чрезмерного солнечного излучения. Большая площадь остекления увеличивает приток солнечного тепла летом и теплопотери зимой, что затрудняет создание комфортной внутренней среды.

Использование затенения. Солнечное излучение можно уменьшить с помощью внешнего затенения, жалюзи. Внутренние жалюзи – наименее эффективный метод борьбы с солнечной радиацией, поскольку тепло уже проникает в помещение. Внешние жалюзи наиболее эффективны, но могут быть сложны в обслуживании и хуже регулируются для борьбы с бликами. Жалюзи со средними стеклами часто обеспечивают эффективную защиту. Их можно поднять, когда солнечная активность и блики не являются проблемой, и опустить, когда это необходимо. Летнее солнце под высоким углом можно контролировать на южной стороне здания с помощью козырьков и стационарных затеняющих устройств. Солнечные лучи, попадающие на восточное и

западное остекление, сложнее контролировать, и для этого потребуются регулируемые затеняющие устройства.

Солнцезащитное стекло. Стекло доступно с рядом селективных покрытий, которые изменяют свойства стекла; в идеале следует выбирать стекло с самым высоким светопропусканием и самым низким коэффициентом усиления солнечного тепла. Это поможет обеспечить дневной свет и одновременно снизить солнечную радиацию. Все основные производители стекла предоставляют данные о свойствах своей продукции, включая стекла с покрытиями, описанными здесь [4].

Выбор оборудования с пониженной теплоотдачей. Выбор офисного оборудования с пониженной теплоотдачей может снизить потребность в охлаждении, а также обеспечить эффективное управление оборудованием, которое автоматически отключает его, когда оно не используется. Использование мониторов с плоским экраном может значительно уменьшить тепловое излучение, одновременно снижая энергопотребление оборудования и более эффективно используя офисное пространство. Эти преимущества обычно компенсируют более высокую стоимость мониторов с плоским экраном.

Отделение процессов с высокой тепловой нагрузкой от общих помещений. Если в здании установлено энергоемкое оборудование, например, компьютеры, лучше всего разместить их в отдельном кондиционируемом помещении, чтобы избежать необходимости охлаждения всего здания.

Использование тепловой массы и ночной вентиляции для снижения пиковых температур. Тепловая масса – это способность материала поглощать тепловую энергию. Для изменения температуры материалов высокой плотности, таких как бетон, кирпич и плитка, требуется большое количество тепловой энергии. Поэтому считается, что они обладают высокой тепловой массой. Легкие материалы, такие как древесина, имеют низкую тепловую массу. Тепловая масса особенно полезна там, где существует большая разница между дневной и ночной наружной температурой. Правильное использование тепловой массы может задержать тепловой поток через ограждающую конструкцию здания на 10-12 часов, обеспечивая более теплый дом ночью зимой и более прохладный днем летом. Здание с большой массой должно получать или терять большое количество энергии для изменения внутренней температуры, в то время как легкое здание требует лишь небольшого прироста или потери энергии. Позволяя прохладным ночным бризам и/или конвекционным потокам проходить через тепловую массу, вытягивается вся накопленная энергия.

Снижение теплопоступлений от освещения. Теплопотери от освещения могут быть снижены за счет оптимального использования дневного освещения и установки энергоэффективных осветительных приборов с хорошим управлением.

Прогнозирование влияния стратегий пассивного охлаждения. Инструменты компьютерного моделирования могут быть использованы для прогнозирования вероятных комфортных условий в зданиях и оптимизации остекления и затенения.

Снижение потребности в энергии для вентиляции. Когда потребность в охлаждении достаточно снижена за счет реализации вышеуказанных мер, может оказаться возможным снизить теплопритоки настолько, что кондиционирование воздуха станет ненужным, а комфортные условия можно будет поддерживать за счет использования естественной вентиляции. Энергия, необходимая для вентиляции, может быть сведена к минимуму:

- Конструкция здания, максимально увеличивающая естественную вентиляцию;
- Эффективная конструкция окон;
- Использование смешанного режима вентиляции;
- Использование эффективных механических систем вентиляции.

Проектирование здания. Наиболее эффективной формой естественной вентиляции является поперечная вентиляция, когда воздух проходит с одной стороны здания на другую. Для эффективной работы такой вентиляции обычно требуется, чтобы глубина зданий не превышала 12-15 м. Однако в более глубоких планировочных

пространствах воздух проходит с одной стороны здания на другую. В более глубоких зданиях естественная вентиляция может быть достигнута путем создания центральных атриумов и использования «эффекта стека» для забора воздуха с внешнего периметра и вверх через центр здания.

Сокращение энергии, используемой для нагрева воды, можно достичь путем:

- Установки регуляторов времени и их настройки таким образом, чтобы они правильно отражали часы потребности в горячей воде;
- Установка термостатов горячей воды для санитарных нужд на соответствующую температуру – не более 60^{o}C для нормальных потребностей (но следите за тем, чтобы вода не опускалась ниже 56^{o}C);
- Выключение электрических нагревательных элементов (погружных) при наличии горячей воды из бойлера;
- Отключение всех связанных с ним насосов, когда горячая вода не требуется;
- Замена поврежденной или отсутствующей изоляции на всех трубах и цилиндрах горячего водоснабжения, за исключением тех случаев, когда трубы отдают полезное тепло в помещение;
- Определение подходящей системы горячего водоснабжения.

Горячее водоснабжение обеспечивается либо с помощью центральной генерирующей установки с распределительной сетью для подачи горячей воды в требуемые зоны здания, либо локально в местах, где она необходима. Комбинированные системы отопления и горячего водоснабжения и раздельные системы отопления и горячего водоснабжения – это два типа централизованных систем горячего водоснабжения. В случае локализованных систем горячего водоснабжения вода нагревается и хранится на месте или подается по требованию. Наиболее значительное сокращение потребления энергии для горячего водоснабжения может быть достигнуто за счет солнечного нагрева воды.

Заключение. Меры по повышению энергоэффективности зданий и сооружений является одним из важных аспектов ресурсосбережения невозобновляемых ресурсов. Предложенные и проанализированные методы могут обеспечить значительную экономию энергоресурсов и помочь в повышении энергоэфективности объектов капитального строительства.

Библиография:

1. Урядникова Н.В. Единая энергетическая система России: промежуточные итоги (оперативные данные): Информационный обзор // URL: https://www.fedstat.ru/indicator/33942 (дата обращения 22.03.2023).

2. Опарин Л.А. Основы ресурсо- и энергосбережения в строительстве: Учебное пособие для вузов. Иваново: Изд-во ПресСто, 2014. 227с.

3. Смородин С.Н., Белоусов В.Н., Лакомкин В.Ю. Методы энергосбережения в энергетических, технологических установках и строительстве: Учебное пособие для вузов. СПб. : СПбГТУРП, 2014. 99 с.

4. Пилипенко Н.В., Сиваков И.А. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности инженерных систем и сетей: Учебное пособие для вузов. СПб: НИУ ИТМО, 2013. 274 с.

5. Змачинский А.Э., Галузо О.Г. Основы энергосбережения в строительстве. Курс лекций: Учебно-методическое пособие. Минск: Изд-во БИТУ, 2007. 227 с.

УДК 694.1

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ДЕРЕВЯННОГО МНОГОКВАРТИРНОГО ДОМОСТРОЕНИЯ В РОССИИ

Гребенев А.С., магистрант 2 курса
направления подготовки 08.04.01 «Строительство».
Научный руководитель: д.э.н., профессор Суворова С.П.
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ

АННОТАЦИЯ
В статье рассмотрена перспектива развития строительства жилых многоквартирных зданий, построенных с применением технологий из многослойного клееного шпона (LVL), перекрестно-клееной древесины (CLT/ПКП). Применение этих материалов в домостроении обеспечивает энергоэффективность, экологичность, долговечность, сокращение сроков строительства, экономия на фундаменте, сейсмоустойчивость, ремонтоспособность.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА
Клееная древесина, многослойный клееный шпон, перекрестно-клееная древесина, экологичность, огнестойкость, прочность, энергоэффективность.

ABSTRACT
The article considers the prospects for the development of the construction of residential buildings from three to twelve floors, built using technologies from multilayer glued veneer (LVL), cross-glued wood (CLT/PKP). The use of these materials provides a high class of energy efficiency, environmental friendliness of materials production, durability, savings on the foundation, due to the structure of the tree there is a constant air exchange

KEYWORDS
Technologies, glued wood, multilayer glued veneer, cross-glued wood, environmental friendliness, fire resistance, strength, energy efficiency.

Введение. В настоящее время в России широко применяется строительство жилых и общественных зданий из кирпича, железобетона, газоблоков и пеноблоков. Деревянные элементы применяются в домостроении, но не как единое деревянное здание. МЧС совместно с Минстроем РФ утвердили дорожную карту (план мероприятий) по развитию деревянного малоэтажного, среднеэтажного и многоэтажного домостроения на период до 2024 года. Документ предусматривает организацию совместной работы ведомств Ассоциации деревянного домостроения с АФК «Система», в основе которого расширение и улучшение технического регулирования области использования деревянных конструкций.

Цель исследования: проанализировать перспективные технологии деревянного многоквартирного домостроения, выявить преимущества применения многослойного клееного шпона (LVL), перекрестно-клееной древесины (CLT/ПКП). Рассмотреть отечественный и зарубежный опыт деревянного многоквартирного домостроительства.

Методы исследования. Системный анализ – рассмотрение многослойного клееного бруса, многослойного клееного шпона, перекрестно клееной древесины в многоэтажном домостроении. Сравнительный анализ многослойного клееного шпона, перекрестно-клееной древесины и традиционных строительных материалов.

Результаты исследования. Сейчас в строительстве используются традиционные материалы, например бетон, сталь, кирпич, пеноблок, гипсоблок, железобетонные панели, для них характерна низкая стоимость, простота монтажа и

отделки. Использование деревянных материалов в возведении многоэтажных зданий даст:

- Высокую скорость строительства;
- Прочность и долговечность несущего каркаса;
- Экологичность производства;
- Энергоэффективность;
- Экономию на возведении фундамента, как на материалах, так и на работах;
- Сопротивление горению;
- Не требуется штукатурка стен;
- Высокий уровень шумоизоляции;
- Отсутствие необходимости герметизации;
- Стены на треть тоньше аналогичных из бетона, что ведет к увеличению внутренней площади;
- Меньше строительного мусора.

Дорожной картой развития деревянного домостроения предусмотрена корректировка нормативного регулирования. Необходимо обратить внимание на то, что Минстрой на данный момент разработал и утвердил список сводов правил, связанных с проектированием зданий из дерева – жилых многоквартирных и общественных, зданий из деревянных срубных конструкций, из клееного деревянного бруса, в свод правил о деревянных конструкциях внесены изменения.

На рисунке 1 представлены характерные особенности строительных материалов, применяемые в строительстве деревянных зданий.

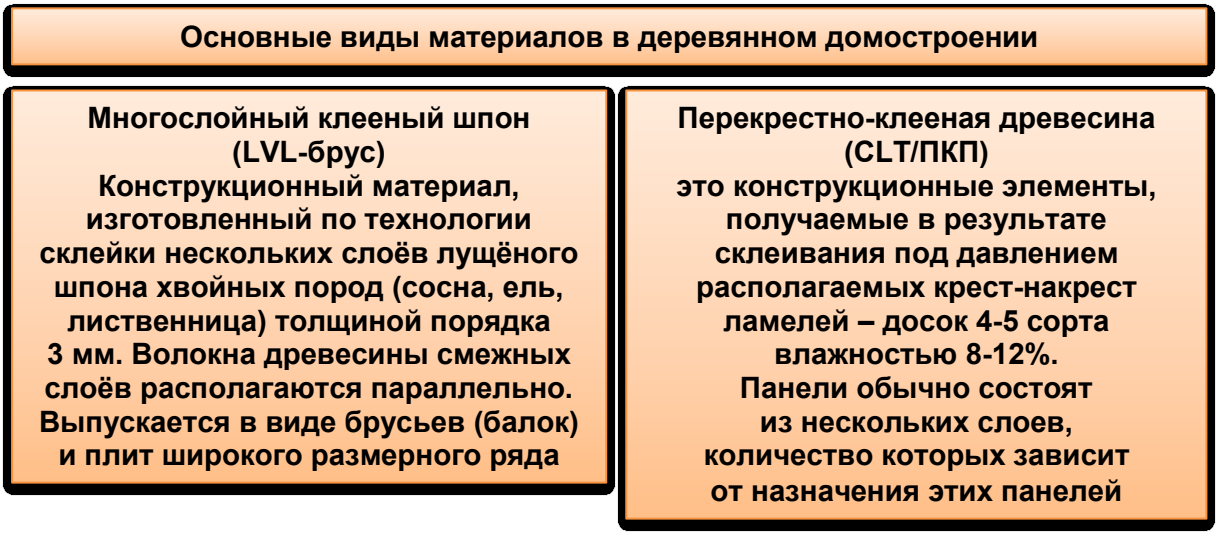


Рисунок 1 – Основные виды материалов в строительстве деревянных зданий

Характеристика показателей многоэтажных деревянных зданий из многослойного клееного шпона и перекрестно-клееной древесины.

Экологичность. Дерево – это экологичный материал, запасы которого у России составляют четверть всех мировых. Естественное разрушение древесины происходит только при гниении, разложении и горении, выделяя углекислый газ, поглощение которого происходит самими деревьями. Также при производстве древесины не оказывается никакого пагубного влияния на окружающую среду в отличие от промышленного производства кирпича, пено и гипсо блоков, металлических элементов конструкций, железобетона.

Прочность. Прочностные характеристики многослойного клееного шпона и перекрестно-клееной древесины значительно превышают по прочностным показателям традиционные строительные материалы, что подтверждено различными

научными исследованиями. Так же проверки испытаний на сейсмические нагрузки дали хорошие показатели. В таблице 1 приведены основные прочностные характеристики деревянного бруса LVL Ultralam R.

Таблица 1 – Прочностные характеристики бруса LVL Ultralam R

Характеристика	Показатель	Единица измерения
Прочность на изгиб:		
На ребре	48,0	Н/м^2
На плоскости	50,0	Н/м^2
Сопротивление на разрыв:		
параллельно волокнам	36,0	Н/м^2
Прочность на сжатие:		
параллельно волокнам	38,0	Н/м^2
перпендикулярно волокнам, на ребре	6,0	Н/м^2
перпендикулярно волокнам, на плоскости	3,0	Н/м^2
Прочность на сдвиг:		
на ребре	5,0	Н/м^2
Модуль упругости:		
параллельно волокнам (среднее значение)	14000,0	Н/м^2
параллельно волокнам	12000,0	Н/м^2
Модуль сдвига:		
на ребре	350,0	Н/м^2
Плотность	480,0	Н/м^2

Огнестойкость. При воздействии высоких температур на сталь, она теряет несущую способность, это начинает происходить от 500 °С, при этом сложно выявить места, откуда пойдет обрушение. Клееная древесина же прогорает постепенно и долгое время не теряет свою несущую способность. Расчетная скорость прогорания конструкций из клееной древесины составляет от 0,67мм/мин, до 0,76 мм/мин. Это значит, что предел огнестойкости для трехслойных панелей составляет 30 минут, а для пятислойных 60 минут. Но при тщательной разработке конструктивных и проектных решений предел огнестойкости может быть повышен в разы. Например, в Лондоне девяти этажный дом, построенный полностью из клееных деревянных панелей, его предел огнестойкости составляет от 90 до 120 минут.

Энергоэффективность. Древесина как природный материал обладает свойством сохранять тепло, ниже (табл. 2) представлено сравнение потребления энергии отдельными видами строительных материалов.

Таблица 2 – Потребление энергии домов из строительных материалов

Материал	Показатель
Многослойный клееный шпон (LVL-брус)	65 кВт на м^2
Перекрестно-клееная древесина (CLT/ПКП)	65 кВт на м^2
Железобетон	190 кВт на м^2
Кирпич (1,5 кирпича, цементная штукатурка)	110-130 кВт на м^2

Опыт зарубежных строителей. В последнее время в зарубежной строительной практике высотного домостроения с применением технологий клееных деревянных конструкций, наметился явный тренд. Большинство таких зданий встречаются на Северо-Западной части Европы.

В Великобритании, Лондоне появилось одно из первых зданий такого типа, им стал жилой 9-этажный дом «Stadthaus». Возведение производилось в течение 27 дней без каких-либо отклонений от проектной документации. Дом полностью построен из деревянных конструкций, как лестницы, так и лифтовые шахты, с применением CLT-

панелей и LVL-бруса. В Норвегии, Берген было построено здание четырнадцати этажного жилого дома «Treet». Сооружение отличается тем, что все ограждающие и несущие конструкции в проекте, исполнены из клееных деревянных конструкций – колонны фермы, у которых сечение 405х650 мм и 495х495 мм, раскосы фермы – 406х405 мм, шахты лифта, площадки и лестничные марши, перекрытия и стены. Применялись многослойный клееный шпон и перекрестно-клееная древесина. Стоит подметить огнестойкость этих конструкций. Период огнестойкости основных несущих конструкций составляет 90 минут, а вторичных (CLT/ПКП-панелей) – 60 минут. В Италии в городе Милан возведено девяти этажное здание «ViaCenni». Основным конструктивным решением является разная толщина стен, которая начинается на первом этаже от 200 мм и заканчивается 120 на последнем; также толщина перекрытия колеблется от 200 мм до 250 мм в соответствии с пролетной длиной. В городе Ванкувер, применяя такие технологические решения, возведен жилой 18-ти этажный дом. По всему миру ведется разработка проектов строительства высотных домов из дерева. В городе Мельбурн, Австралия возведено здание в десять этажей «Forte Building». Это получилось благодаря появлению новейших эффективных материалов, в основе которых древесина. Основными конструктивными элементами стали CTL-панели (Cross Laminated Timber), которые являются панелями, изготовленными путем перекрестного склеивания деревянных щитов толщиной в пределах от 60 до 400 мм. Характеристики элемента: пожаробезопасность, прочность, легкость, звукоизоляция и теплоизоляция. LVL-брус – конструкционная балка из шпона представляет собой композитный материал, устойчивый к химической агрессии и не подвержен деформации. Размерный ряд балок из LVL-бруса достигает 36 м [1-5, 7].

Таблица 3 – Зарубежные здания, построенные с технологией клееной древесины

Город/Страна	**Название здания**	**Год возведения**	**Количество этажей**	**Высота здания**	**Количество квартир**
Лондон/ Великобритания	Stadthaus	2009	9	29,75 м	29
Берген/Норвегия	Treet	2015	14	49,00 м	62
Милан/Италия	ViaCenni	2013	9	27,95 м	124
Мельбурн/Австалия	Forte Building	2012	10	32,17 м	23

Опыт российских строителей. В городе Сокол Вологодской области 7 декабря 2022 года ввели в эксплуатацию два жилых четырех этажных дома. Это первые в России многоквартирные жилые дома, построенные с технологией перекрестно-клееной древесины. Два 4-этажных дома в городе Сокол построил подконтрольный АФК «Система» лесопромышленный холдинг «Segezha Group». В 2021 году на заводе «Сокол СиЭлТи» компания начала изготавливать CLT-панели оборотом 50 тыс. $м^3$. Перекрёстно-склеенные деревянные панели изготавливают из пиломатериалов хвойных и лиственных пород. Вологодский губернатор обратил внимание, что дома из этих панелей отличаются своей прочностью и легкостью, пожаростойкостью, хорошей теплоизоляцией и шумоизоляцией. Он также подчеркнул высокую скорость строительства. В каждом доме по 32 квартиры однокомнатные и двухкомнатные, площадью от 48 до 65 $м^2$. Эти квартиры достанутся работникам предприятий холдинга «Сокольский ДОК» и «Сокольский ЦБК» [6].

Вывод. Во всем мире достаточно широко используют строительство многоквартирных домов с применением многослойно клееных и перекрестно-клееных древесин, в России начинают применять эти технологии только сейчас. Деревянное домостроение в современных эколого-экономических условиях в нашей стране, получило импульс к развитию, особенно учитывая потенциал лесопромышленного

комплекса. Создание условий для развития производства и поставок деревянных заготовок на отечественный рынок строительных материалов, развитие нормативной базы позволит перейти к массовому строительству деревянного многоквартирного домостроения с отличными показателями, такими как: энергоэффективноть, теплоизоляция, звукоизоляция, огнестойкость, прочность, долговечность, экологичность.

Библиография:

1. Chapman John, Reynolds Thomas, Harris Richard. A 30 Level Cross Laminated Timber Building System And Analysis Of The Eurocode Dynamic Wind Loads // World Conference on Timber Engineering 15-19 july 2012, Aucklamd New Zeland. P. 49-57. // URL: https://www.semanticscholar.org/paper/A-30-level-cross-laminated-timber-building-system-Chapman-Reynolds/a6563d1851e4a3429f44af75d188e254b67e1083 (дата обращения 24.03.2023 г.).
2. Khumpaisal S., Chen Z. Risk assessment in real estate development: an application of analytic network process // Journal of Architectural/Planning Research and Studies. 2010. № 7 (1). P. 103-116 // URL: https://www.researchgate.net/profile/Sukulpat-Khumpaisal/publication/229030200_RISKS_ASSESSMENT_IN_REAL_ESTATE_DEVELOPMENT_AN_APPLICATION_OF_ANALYTIC_NETWORK_PROCESS/links/55dc901108ae9d659494f65e/RISKS-ASSESSMENT-IN-REAL-ESTATE-DEVELOPMENT-AN-APPLICATION-OF-ANALYTIC-NETWORK-PROCESS.pdf (дата обращения 24.03.2023 г.).
3. Malo K.A., Abrahamsen R.B., Bjertnæs M.A. Europe Journal of Wood and Wood Production. 2016. Vol. 74. Iss. 3. P. 407-424 // URL: https://link.springer.com/article/10.1007/s00107-016-1022-5 (дата обращения 24.03.2023 г.).
4. Murray S.L., Grantham K. Development of a Generic Risk Matrix to Manage Project Risks // Journal of Industrial and Systems Engineering. 2011. № 5 (1). P. 35-51. // URL: https://www.semanticscholar.org/paper/Development-of-a-Generic-Risk-Matrix-to-Manage-Murray-Grantham/a5bd3334c3ddc5fef9c011bb6160ff98af0bd1c5 (дата обращения 24.03.2023 г.).
5. Van J.W.G., DeKuilen, Ceccottib A., Zhouyan Xia, Minjuan He. Very Tall Wooden Buildings with Cross Laminated Timber // Procedia Engineering. 2011. Vol. 14. P. 1621-1628 // URL: https://www.semanticscholar.org/paper/Very-tall-wooden-buildings-with-cross-laminated-Kuilen-Ceccotti/f0cbcdb15854d4e63263e970bac1e89922ae34a7 (дата обращения 24.03.2023 г.).
6. Российская газета. Новостная статья // URL: https://rg.ru/2023/02/10/reg-szfo/na-vologodchine-obiavili-o-prodazhe-kvartir-v-unikalnom-4-etazhnom-dereviannom-dome.html (дата обращения 24.03.2023 г.).
7. Сормунен П. Энергоэффективность зданий. Ситуация в Финляндии // Инженерно-строительный журнал. 2010. № 1. С. 7-8.

УДК 614.84

АНАЛИЗ СИСТЕМ ПОЖАРОТУШЕНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЗДАНИЙ ГОСТИНИЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ

Плетнев С.С., магистр 2 курса
направления подготовки 08.04.01 «Строительство».
Научный руководитель: к.т.н., доцент Фетисова М.А.
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ

АННОТАЦИЯ

Рассмотрены системы автоматического пожаротушения, отличительной особенностью которых является одновременное выполнение ими функций пожарной сигнализации,

то есть обнаружения возгорания и непосредственно запуска тушения очага возгорания. Грамотно выбранная, спроектированная и установленная система пожарной защиты способна с большой долей надежности защитить помещение от пожара или потушить его на самых ранних стадиях с минимальным риском для жизни и здоровья людей.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА
Гостиничный комплекс, система автоматического пожаротушения, спринклерная система, дренчерная завеса, порошковая система.

ABSTRACT
The exceptions of the automatic fire extinguishing system, a special feature is the coincidence of cases of violation of the functions of the fire alarm, that is, the occurrence of fire cases and the significant occurrence of extinguishing the source of fire. A well-chosen large, identified and installed fire protection system has a certain degree of reliability for consumers from a fire or extinguish it at the very stage of the disease with a risk to human life and health.

KEYWORDS
Hotel complex, automatic fire extinguishing system, sprinkler system, deluge curtain, powder system.

Введение. В последнее время проблема безопасности людей стала весьма актуальной, особенно в сфере гостиничного бизнеса. В современном мире для все наибольшего числа людей становится необходимым останавливаться и проводить какое-то время вне дома, а именно в гостиницах. Гостиницы обеспечивают не только возможность комфортного проживания и питания для гостей, но так же отвечают за их безопасность в течение всего времени проживания. Одной из потенциальных опасностей в гостиничных комплексах (ГК) и другого общественного здания является пожар, в результате которого погибают люди или получают те или иные травмы.

По статистике каждые 5 секунд в мире регистрируется один пожар. В год их бывает более 5,5 миллиона. Ежегодно в мире от пожара погибает около 85 тыс. человек. В России каждый год регистрируется около 300 тыс. пожаров. Каждый год в огне погибают около 20 тыс. россиян.

Основной характеристикой разрушительного действия при пожарах являются выделяющиеся продукты сгорания (дым), которые образуют зону задымления. Многие продукты сгорания, входящие в состав дыма, обладают повышенной токсичностью, а также снижением видимости, которая влияет на время эвакуации, что являются

Цель исследований. Снижение вероятности гибели людей, в результате возникновения пожара в ГК. Для решения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи: провести анализ систем пожарной безопасности; разработка графической модели системы пожарной безопасности; расчет вероятности гибели людей после модернизации системы пожарной безопасности.

Материалы и методы исследований. Согласно нормативным документам, а именно ГОСТ 12.2.047-86 (переиздание 2001г.), под установкой пожаротушения понимается совокупность стационарных технических средств для тушения пожара, за счет выпуска огнетушащих веществ. Установки пожаротушения по принципу действия подразделяются на ручные и автоматические. Проанализируем системы автоматического пожаротушения, отличительной особенностью которых является одновременное выполнение ими функций пожарной сигнализации, то есть обнаружения возгорания и непосредственно запуска тушения очага возгорания.

Установки автоматического пожаротушения (АУПТ) являются частью общей системы противопожарной защиты здания. Их проектирование, установка, пуско-наладка и сервисное обслуживание регламентируются Федеральным законом от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной

безопасности» и постановлением Правительства РФ от 16 сентября 2020 г. N 1479 (ред. от 21.05.2021 N 766) «Об утверждении правил противопожарного режима в российской федерации».

Существует несколько автоматических установок пожаротушения (рис. 1).



Рисунок 1 – Автоматические установки пожаротушения

Однако чаще всего применяется классификация по виду огнетушащего вещества, но не все из них безопасны для человека. При выборе АУПТ необходимо основываться на том, какие именно помещения будет защищать система [1].

Спринклерные системы пожаротушения состоят из оросителя (спринклера), вмонтированного в трубопровод, заполненный водой (для помещений с температурой более 5°С) или воздухом, постоянно находящимся под давлением (рис. 3). Каждый спринклер закрыт тепловым замком, который при достижении определенной температуры приводит в действие на открытие. Температура определяется нуждами АУПТ и варьируется от 57 до 343°С. Время срабатывания составляет не более 5-10 минут. После разгерметизации спринклера давление в трубопроводе падает, что открывает клапан в узле управления. Вода устремляется к детектору, давая команду на включение насоса. Минусом спринклерных АУПТ является их недостаточная оперативность реакции на появление возгорания.

Водяные АУПТ. В качестве основного огнетушащего вещества в данной АУПТ используется вода. По конструктивному исполнению водяные установки пожаротушения могут быть – спринклерными (рис. 2,а) и дренчерными (рис. 2,б).



а)



б)

Рисунок 2 – Водяные установки пожаротушения:
а – спринклерный ороситель, б – дренчерный ороситель

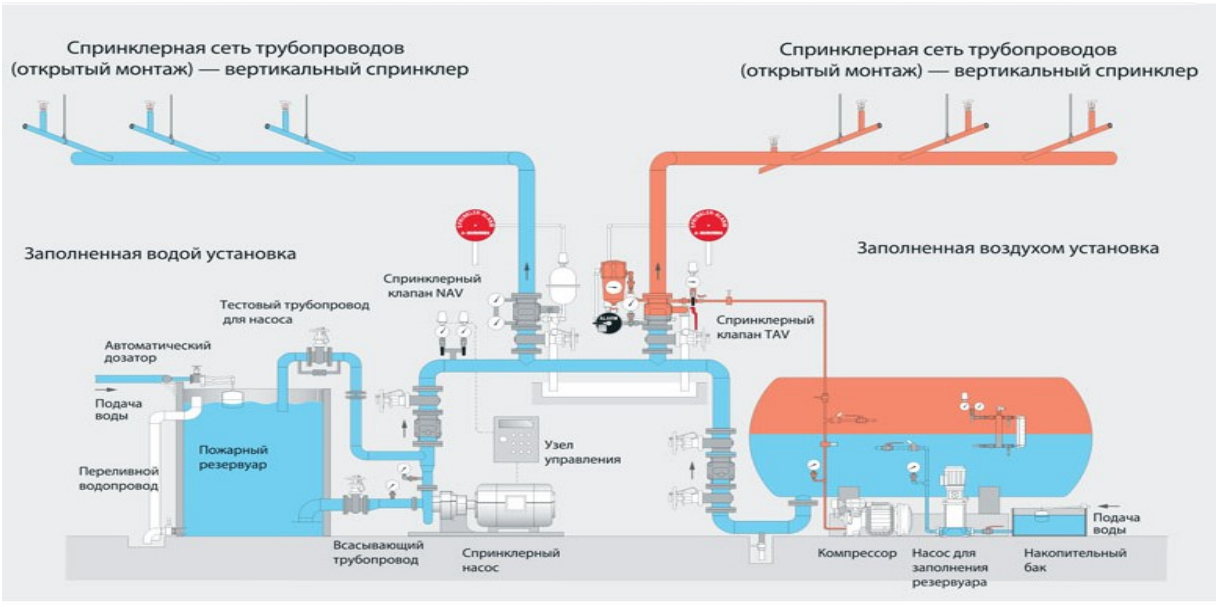


Рисунок 3 – Схема системы водяного пожаротушения спринклерного типа

Дренчерные АУПТ отличаются от спринклерных отсутствием тепловых замков (рис. 4). Детекторы срабатывают от пожарных извещателей. Данная система потребляет больше воды, так как позволяет одновременно работать всем оросителям. Согласно нормативам, дренчерная завеса длиной в один метр должна выдавать от 0,5 до 1 литра воды в секунду. С помощью дренчерной АУПТ можно локализовать пожар, разбить его на сектора и предотвратить его распространение за пределы сектора или охладить технологическое оборудование в помещении. Дренчерные завесы устанавливают в помещениях большой площади, также используют для защиты дверных, оконных и вентиляционных проемов.

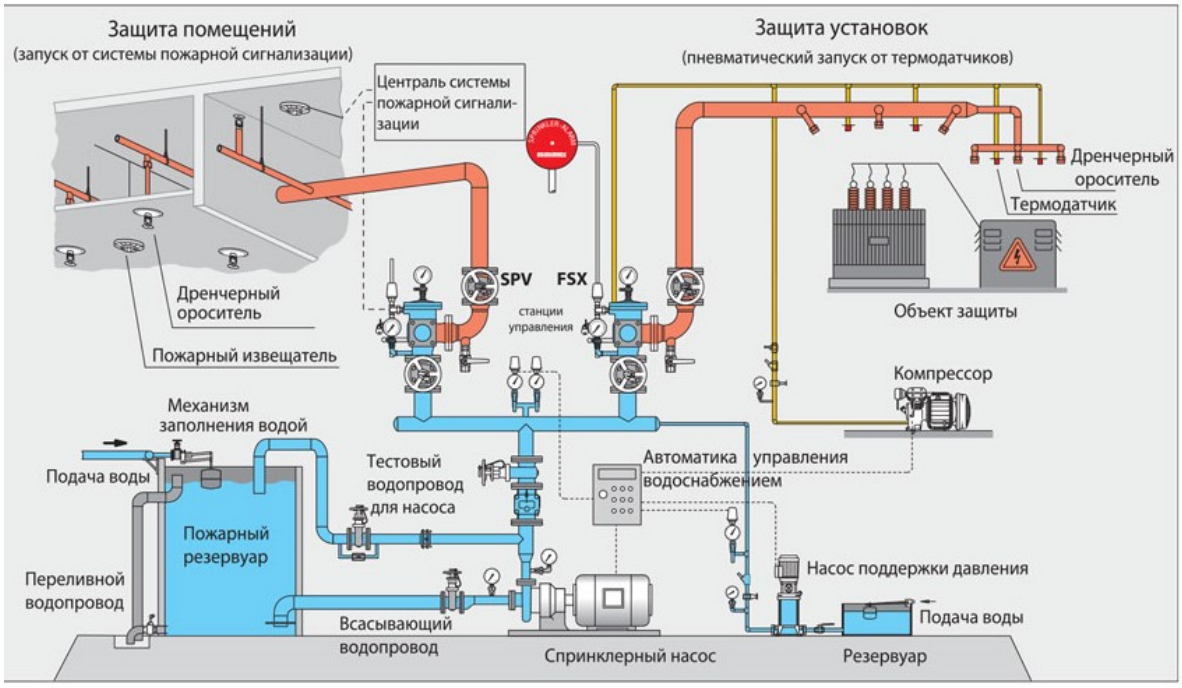


Рисунок 4 – Схема системы водяного пожаротушения дренчерного типа

Пенные АУПТ. В качестве огнетушащего вещества в них используется пена – коллоидная система, заполненных углекислым или инертным газом пузырьков. По своей конструкции пенные АУПТ отличаются от водяных только лишь дополнительными генераторами пены и ее дозаторами.

Преимущества пенного типа пожаротушения состоит в том, что генераторы способны увеличивать количество огнетушащей жидкости на два и более порядков, и, кроме того, с помощью пены можно тушить как небольшие, так и крупные пожары. Пена не только заливает всю площадь возгорания, но и заполняет объем помещения. Это огнетушащее вещество экологически безопасно и его можно использовать без эвакуации людей.

Газовые АУПТ. В газовых АУПТ объемного пожаротушения используются составы из сжиженных и сжатых газов (рис. 5). Примеры составов на основе сжатых газов – «Аргонит» и «Инерген». Обе смеси состоят из диоксида углерода (CO_2), азота (N), аргона (Ar) и не наносят вреда окружающей среде.

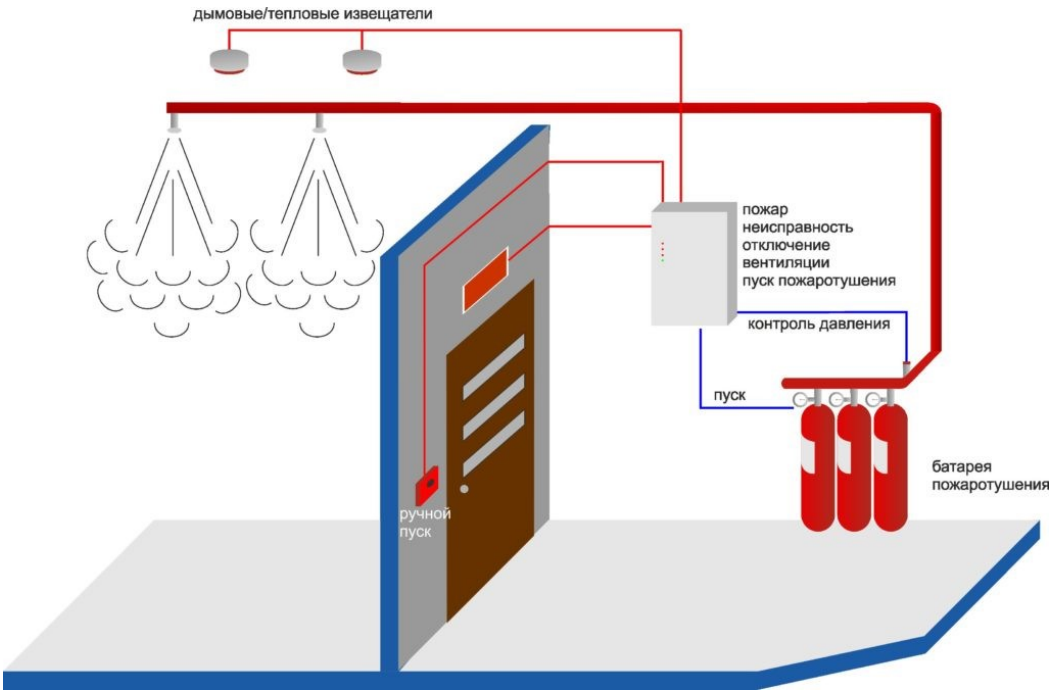


Рисунок 5 – Схема системы газового пожаротушения

Механизм тушения основан на замещении газовой смесью воздуха в помещении, поскольку при выбросе сжатых газов резко снижается процент кислорода, необходимый для процесса горения. Однако резкое падение уровня кислорода может привести к головокружению или потере сознания людей, для этого в обязательном порядке необходима эвакуация перед использованием газовой АУПТ на основе сжатых газов. К составам на основе сжиженных газов относятся углекислый газ и синтетические газы на основе фтора – хладоны, «3M Novec 1230», «FM-200». Некоторые хладоны могут использоваться без эвакуации персонала. Газовые АУПТ занимают минимум пространства и способны ликвидировать пожары классов A, B, C, D, E. В состав газовой системы пожаротушения входят баллоны-ресиверы с огнетушащим составом, наборные и пусковые секции, распределительные устройства, трубопроводы с насадками, пожарные извещатели, зарядная станция, средства оповещения.

Порошковые АУПТ. Установка систем порошкового пожаротушения применяется для борьбы с возгораниями в тех случаях, когда невозможно использовать воду, хладоны, двуокись углерода или пену из-за их активного

взаимодействия с продуктами горения, риска коррозии металлов, либо короткого замыкания (рис. 6). Тушение пожара с помощью порошковой системы основано на подаче в зону возгорания специального мелкодисперсного порошка. За счет этого достигается охлаждение места возгорания, благодаря передаче части тепла частицам порошка и расходу энергии на плавление этих частиц. Уменьшается объем поступающего кислорода, так как горящая среда разбавляется продуктами термического разложения порошка и замедляется сама химическая реакция горения. Подача порошка осуществляется с помощью газа высокого давления или путем подрыва специального пиротехнического патрона.

Порошковые системы пожаротушения используются для тушения локальных пожаров класса A, B, C, D, например, для тушения горючих жидкостей, утечек газа, нефтеналивных сооружений и т.д. Нецелесообразно использовать их при тушении материалов, которые могут гореть без доступа кислорода или склонных к самовозгоранию и тлению. Порошок оказывает отрицательное ингаляционное воздействием на человека, вследствие этого его применение допустимо только после эвакуации людей.

Аэрозольные АУПТ. В аэрозольных АУПТ в качестве главного вещества используются твердотопливные аэрозолеобразующие огнетушащие составы (АОС), в результате горения которых образуется тонкодисперсный порошок. В состав аэрозоля входят инертные газы и твердые частицы со значением дисперсности не более 10 мкм. Основным элементом установки является генератор огнетушащего контроля, в корпусе которого расположен заряд специального состава и пусковое устройство для приведения генератора в действие.

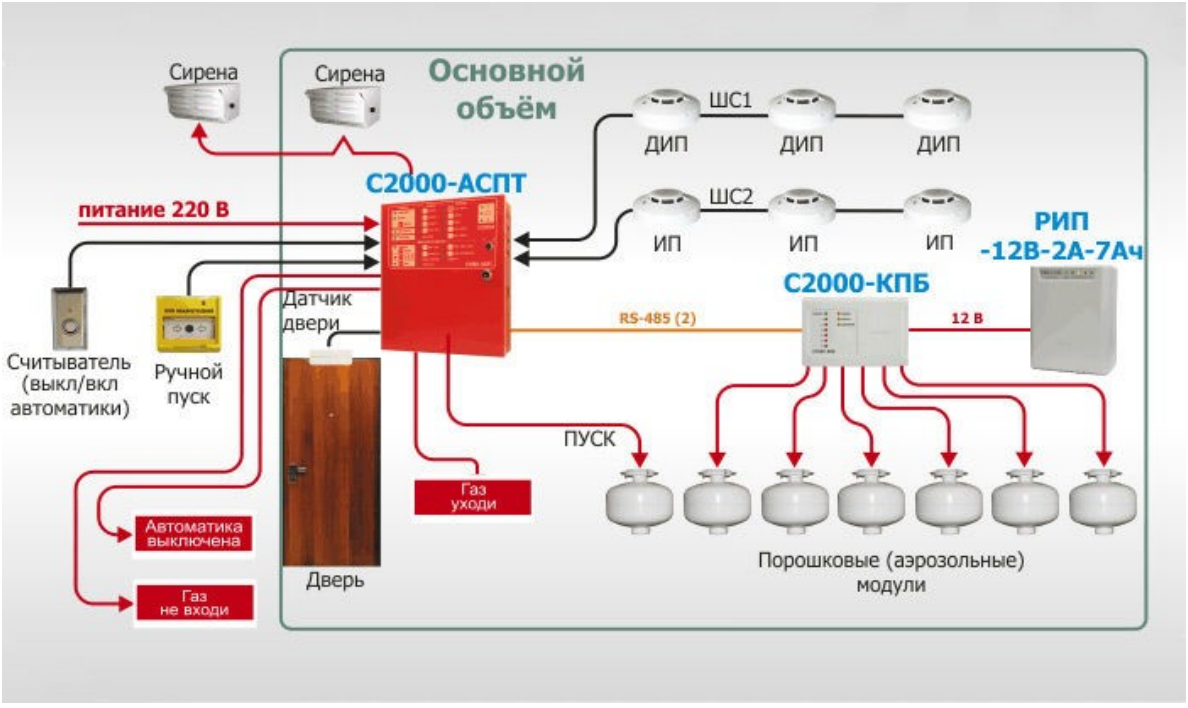


Рисунок 6 – Схема системы порошкового пожаротушения

С помощью аэрозольных АУПТ ликвидируют пожары класса А2 и В и локализуют пожары подкласса А1. Чаще всего их используют для тушения электротехнического оборудования, защиты транспортных средств и т.д. Неэффективно применение аэрозольных систем при тушении материалов, склонных к самовозгоранию и тлению, полимерных материалов, порошков металлов. Такие АУПТ нельзя использовать в помещениях, относящихся к взрывоопасным категориям. Из-за резкого уменьшения видимости, повышения температуры и давления газовой среды

при применении аэрозольных систем, люди должны покинуть помещение до активации генератора [2].

Согласно статье 78 Федерального закона от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» среднее время прибытия пожарного расчета к очагу возгорания не должно превышать 10 минут для города и 20 минут для сельской местности. Но иногда и этого времени бывает достаточно, чтобы огонь успел распространиться на большую территорию. Грамотно выбранная, спроектированная и установленная система пожарной защиты способна с большой долей надежности защитить помещение от пожара или потушить его на самых ранних стадиях с минимальным риском для жизни и здоровья людей.

Выводы. 1. Качество функционирования любой пожарной сигнализации зависит от двух составляющих – быстроты обнаружения объекта возгорания и надежности срабатывания системы. Эти параметры зависят изначально от качества сборки устройств, входящих в комплект системы пожарной сигнализации и уровня компетентности организации, производившей проектирование и монтаж пожарной сигнализации пламени [3, 4].

2. Рассчитанная, спроектированная и установленная система пожарной защиты способна с большой долей надежности защитить помещение от пожара или потушить его на самых ранних стадиях с минимальным риском для жизни и здоровья людей.

3. Важным составляющим по обеспечению пожарной безопасности в гостиничном комплексе является технически обеспечить быструю и одновременно безопасную, грамотную эвакуацию людей [5]. Для многих, впервые оказавшихся в здании, постояльцам, эвакуационные пути и выходы – коридоры, переходы, различные виды внутренних лестниц, холлы мало или совсем незнакомы, часто являются непроходимым лабиринтом.

Библиография:

1. Сафронов В.В., Аксенова Е.В. Выбор и расчет параметров установок пожаротушения и сигнализации: Учебное пособие. Орел: ОрелГТУ, 2005. 56 с.

2. Новиков Р. Системы пожаротушения. М. : Аргументы и факты, 2017. 416 с.

3. Фетисова М.А., Козыркин В.А. СМК как основной вид контроля качества в строительстве // Фундаментальные исследования. 2016. № 8-2. С. 277-280.

4. Глухова Л.Р., Фетисова М.А. Зависимость качества строительной продукции от показателей эффективности работы строительной техники // Фундаментальные исследования. 2017. № 12-1. С. 33-37.

5. Волкова А.В. Инновации в сфере строительства: проблемы апробации в регионах // Среднерусский вестник общественных наук. 2015. Т. 10. № 4. С. 194-204.

УДК 51.74

КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ КАК ИНСТРУМЕНТАРИЙ В РЕШЕНИИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Попрядухин Е.В., бакалар 3 курса
направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».
Научный руководитель: к.э.н., доцент Уварова М.Н.
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ

АННОТАЦИЯ
В статье рассматривается вопрос использования комплексного анализа при решении электроэнергетических задач.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА
Математические методы, электроэнергетические задачи, комплексный анализ, синусоидальная форма переменного тока.

ABSTRACT
The article discusses the use of complex analysis in solving electric power problems.

KEYWORDS
Mathematical methods, electric power problems, complex analysis, sinusoidal form of alternating current.

Введение. Математические методы широко используются в энергетике, являясь неотъемлемой частью процессов и технологий, связанных с производством, передачей и распределением энергии. Она помогает улучшить эффективность работы энергетических систем, оптимизировать расходы и улучшить устойчивость энергетического сектора.

Цель написания научной статьи: рассмотреть вопрос использования комплексного анализа при решении электроэнергетических задач.

Задачи:

1. Изучить вопрос использования математического моделирования;
2. Изучить вопрос использования переменного тока;
3. Выявить особенности изменения тока синусоидальной формы;
4. Рассмотреть комплексный анализ как инструмент для решения электроэнергетических задач;
5. Рассмотреть формы комплексных чисел.

Основная часть

Одной из важных областей, где математика применяется в энергетике, является моделирование и оптимизация энергетических систем. Математическое моделирование позволяет создавать абстрактные модели энергетических систем и изучать их поведение в различных условиях. Это позволяет инженерам и ученым оптимизировать работу энергетических систем, прогнозировать и устранять возможные проблемы и увеличивать эффективность процессов.

Например, математическое моделирование может быть использовано для оптимизации распределения энергии в электросетях. Модели могут учитывать множество факторов, таких как потребление электроэнергии, распределение нагрузки, пропускная способность линий передачи, а также возможные аварийные ситуации.[1,9] Математические алгоритмы могут использоваться для определения оптимальной схемы распределения и минимизации потерь энергии (рис.1).



Рисунок 1 – Энергетическая модель объекта

Еще одна важная область математики в энергетике – прогнозирование производства энергии. Энергетические системы часто зависят от изменяющихся условий, таких как погода, сезонность и изменение потребления энергии. В этом случае математические модели и статистические методы могут быть использованы для прогнозирования будущего спроса на энергию и оптимизации производственных мощностей [5, 6]. Это помогает энергетическим компаниям лучше планировать свою работу и избегать перепроизводства или недостаточного обеспечения потребности в энергии.

В электроэнергетике переменный ток имеет важное значение. Это можно объяснить тем, что многие электроустановки работают с помощью переменного тока, который меняется синусоидально.

Сумма и разность синусоидальных величин возможно поменять на векторы. Не считая сложения и вычитания, синусоидальные величины надо делить и умножать. И тут нам помогают комплексные числа.

В большинстве случаев комплексные числа употребляются в цепях переменного тока, т.к. этот ток очень часто меняет свою величину и направление. Самая распространённая форма этого тока – синусоидальная. Применение синусоидальных величин является основным методом, изучаемым в ТОЭ («Теоретических основах электротехники») (рис. 2).

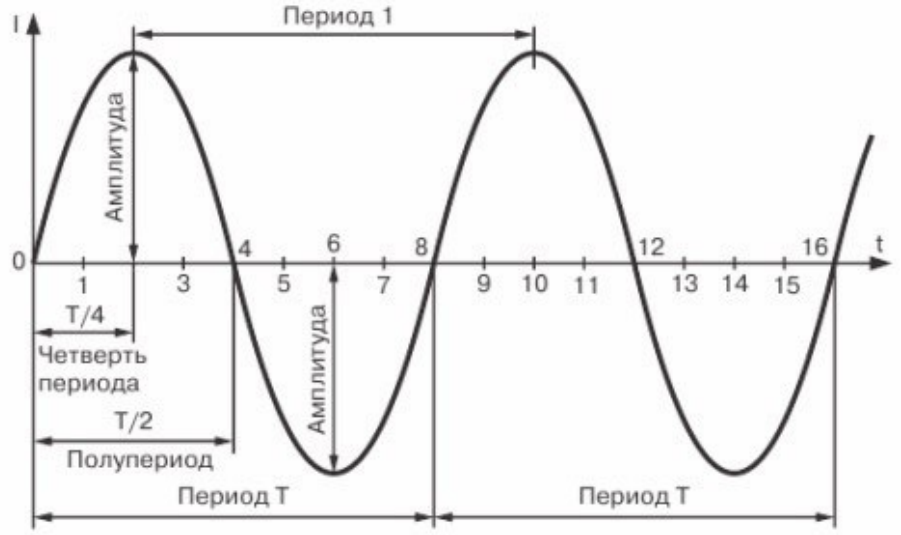


Рисунок 2. – Синусоидальная форма переменного тока

В электротехнике «Переменный ток» является одной из значимых тем. Электрические станции вырабатывают скалярное напряжение, сформировывающее в обычных электромагнитных цепях скалярный ток, но гидроэлектростанции создают перенапряжение и ток не простопеременный, а меняющийся синусоидально.

Синусоидальная форма тока широко применяется в различных областях, таких как электроэнергетика, электротехника, электроника и др. Она позволяет точно представить изменение тока в цепи и упрощает расчеты и проектирование электрических систем и устройств.

Она характеризуется тем, что ее величина меняется по синусоидальному закону, а ее направление меняется согласно своим математическим правилам. Такое изменение тока обусловлено изменением напряжения в электрической цепи во времени.

Изменение тока синусоидальной формы имеет следующие особенности:

1. Амплитуда – это максимальное значение тока, которое достигается в каждом положительном или отрицательном полупериоде колебаний. Амплитуда тока обычно обозначается буквой "I" и измеряется в амперах (А).

2. Частота – это количество полных колебаний тока, которое происходит за единицу времени. Частота тока обычно обозначается буквой "f" и измеряется в герцах (Гц). В случае синусоидальной формы тока, частота остается постоянной на протяжении всего времени.

3. Фаза – это смещение начала колебаний тока относительно определенной точки во времени. Фаза тока обычно измеряется в градусах или радианах и может быть положительной или отрицательной [10].

Синусоидальная форма тока широко применяется в различных областях, таких как электроэнергетика, электротехника, электроника и др. Она позволяет точно представить изменение тока в цепи и упрощает расчеты и проектирование электрических систем и устройств.

Комплексные числа используются при измерении сопротивления – умения объекта сопротивляться прохождению через него электромагнитного тока. А мнимые числа применяют для измерения индукции ёмкости.

Использование комплексных чисел позволяет применить законы, теоремы и методы расчетов, которые применяются в цепях постоянного тока, для расчета цепей переменного электротока.

Комплексный анализ – это математический инструмент, который широко применяется в решении электроэнергетических задач. Он основан на теории функций комплексного переменного и позволяет анализировать и моделировать различные процессы, связанные с электроэнергетикой.

Одной из основных проблем, с которыми сталкиваются инженеры в электроэнергетике, является расчет и анализ электрических цепей. Комплексный анализ позволяет решать такие задачи более эффективно, чем традиционные методы. Он позволяет представить переменные и параметры электрической цепи в виде комплексных чисел, что упрощает анализ и моделирование электрических систем.

Одним из наиболее известных применений комплексного анализа в электроэнергетике является расчет и анализ переменных токов и напряжений в электрических сетях. Комплексные числа позволяют представить переменные токов и напряжений как фазы, содержащие информацию о амплитуде и фазе этих переменных. Такое представление упрощает решение уравнений, связанных с электрическими сетями, и позволяет более точно анализировать их характеристики.

Еще одним применением комплексного анализа является расчет и анализ электрических машин, таких как генераторы, трансформаторы и динамо-машины. Комплексные числа позволяют описать работу этих устройств с точки зрения переменных токов и напряжений. Это позволяет определить их электрическую мощность, коэффициенты полезного действия и другие характеристики [8, 10].

Кроме того, комплексный анализ используется для моделирования и анализа электрических схем и систем управления.

Это позволяет определить стабильность и надежность работы таких систем, а также оценить их эффективность и энергопотребление.

Комплексный анализ также применяется в решении задачи синтеза электроэнергетических систем, таких как электроэнергетические сети и системы передачи электроэнергии. Он позволяет оптимизировать работу таких систем, учитывая различные факторы, такие как нагрузка, расход энергии и стоимость (табл. 1).

Комплексный анализ является мощным инструментом в решении электроэнергетических задач. Он позволяет эффективно моделировать и анализировать различные процессы, связанные с электроэнергетикой, и оптимизировать работу электроэнергетических систем. Дальнейшее развитие этой области математики обещает более точные и эффективные методы решения задач в электроэнергетике. Синусоидальная форма тока – это одна из форм взаимозависимости, которая описывает изменение электрического тока во времени.

Она является одной из наиболее распространенных форм взаимозависимости тока и позволяет точно представить его величину и направление на различных этапах.

Таблица 1 – Комплексный анализ основных показателей электростанций

Типы электростанций	**Удельные капиталовложения**		**Себестоимость производства энергии**	
	р./кВт	**%**	**коп./кВт·ч**	**%**
ТЭЦ	2500	170	10	74
КЭС	1500	100	12-15	100
ГТУ	4000-7000	270-470	20-40	150-300
АЭС	2000-3000	130-200	12-15	100
ГЭС	7000-10000	470-670	1-5	7-37
Прочие типы, в т.ч.:	5000-20000	330-1300	100-1000	740-7400
солнечные термические	4500-6000	300-400	23-28	170-210
полупроводниковые	3700-6500	250-430	22-30	160-220
геотермальные	2500-3200	160-210	23-30	170-220

На данный момент большинство задач в электроэнергетике не могут решиться без комплексных чисел. Эти числа – важная часть электроэнергетики (рис. 3).

z=x+i·y – алгебраическая форма записи комплексного числа,

где i= $\sqrt{-1}$,

x – действительная часть комплексного числа,

y – мнимая часть комплексного числа.

Z= $|z| \cdot e^{i \cdot \varphi}$ – показательная форма записи комплексного числа,

где $|z| = \sqrt{x^2 + y^2}$ – модуль комплексного числа,

$\varphi = arctg\left(\frac{y}{x}\right)$ – аргумент комплексного числа.

Z= $|z| \cdot (\cos(\varphi) + i \cdot \sin(\varphi))$ – тригонометрическая форма записи комплексного числа,

где x= $|z| \cdot \cos(\varphi)$,

y= $|z| \cdot \sin(\varphi)$,

Рисунок 3 – Представление комплексного числа в алгебраической, тригонометрической и показательной форме

Кроме того, математика играет важную роль в развитии и исследовании новых источников энергии и технологий. Математические модели и алгоритмы могут быть использованы для анализа и оптимизации работы солнечных панелей, ветряных турбин, гидроэлектростанций и других возобновляемых источников энергии [2, 7]. Они могут помочь ученым и инженерам создать более эффективные системы, учитывающие такие факторы, как колебания и нестабильность производства энергии из возобновляемых источников.

Заключение.

По мнению авторов, математические методы играют неотъемлемую роль в энергетической отрасли. Она помогает оптимизировать работу энергетических систем, прогнозировать и анализировать производство энергии и разрабатывать новые источники энергии и технологии [3, 4] Без математики энергетика не смогла бы

достичь таких высоких уровней эффективности и устойчивости, какие существуют сегодня.

Библиография:

1. Родичев И.Д., Уварова М.Н. Математические методы в электроэнергетике // Профессия инженер: Сб. статей по материалам XI Всерос. молодеж. науч.-практ. конф. Под общ. ред. А.Л Севостьянова. Орел. Изд-во Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2023. С. 593-596.
2. Мельников А.А., Успенский А.Е. Комплексный анализ проблем эксплуатации электроэнергетических систем. М. : Энергоатомиздат, 2014.
3. Левин С., Уварова М.Н. Использование математических методов в сельском хозяйстве // Студенчество России: век XXI: сб. материалов III Молодеж. науч.- практ. конф., 2016. С. 200-202.
4. Электрические сети на основе мультиконтактных коммутационных систем воздействия на экологию / А.А. Лансберг, Г.А. Игнатова, А.Е. Семенов, М.Н. Уварова, А.В. Виноградов // Экология и сельское хозяйство: на пути к инновациям: материалы Междунар. науч.- практ. конф., 2019. С. 184-191.
5. Кузнецов Н.Н., Мельников В.В. Комплексный анализ и моделирование в системах энергетики. М. : Энергоатомиздат, 2018.
6. Энергосбережение в энергетике и технологиях. Энергосбережение в низкотемпературных процессах и технологиях / А.Б. Гаряев, О.Л. Данилов, А.Л. Ефремов [и др.]. М. : Изд-во МЭИ, 2002. 48 с.
7. Данилов Е.В., Морозов Ю.А. Комплексный анализ и оптимизация показателей качества электроэнергетических систем. М. : Энергоатомиздат, 2019.
8. Чернова О.В., Тумаков И.А. Комплексный анализ и прогнозирование развитияэнергетики. М. : Энергоатомиздат, 2020.
9. Данилов Н.И., Щелоков Я.М. Основы энергосбережения: Учебное пособие. Екатеринбур: Автограф, 2010. 528 с.
10. Лукутин Б.В. Энергоэффективность преобразования и транспортировки электроэнергии: Учебное пособие. Томск: Изд-во ТПУ, 2012. 112 с.

УДК 624.04

АНАЛИЗ МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ УСТОЙЧИВОСТИ ПЛАСТИНОК

Сычев М.Е., **Овешников В.Ю.,** магистранты 2 курса
направления подготовки 08.04.01 «Строительство».
Научный руководитель: к.т.н., доцент Фетисова М.А.
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ

АННОТАЦИЯ

В настоящее время по-прежнему в расчетной практике большое значение придается развитию и совершенствованию простых аналитических методов решения конкретных задач для типичных элементов конструкций зданий и сооружений. В статье проведен анализ, состояния вопроса определения устойчивости пластинок различного очертания, с различными граничными условиями проведен на основании существующих методов и методологий по данной проблеме.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Изопериметрический метод, коэффициент формы, пластинка, граничные условия, здания, конструкции.

ABSTRACT
At present, as before, in computational practice, great importance is attached to the development and improvement of simple analytical methods for solving specific problems for typical structural elements of buildings and structures. The article analyzes the state of the issue of determining the stability of plates of various shapes, with various boundary conditions, based on existing methods and methodologies for this problem.

KEYWORDS
Isoperimetric method, shape factor, plate, boundary conditions, buildings, structures.

Введение. В настоящее время по-прежнему в расчетной практике большое значение придается развитию и совершенствованию простых аналитических методов решения конкретных задач для типичных элементов конструкций зданий и сооружений. В статье проведен анализ состояния вопроса определения устойчивости пластинок различного очертания с различными граничными условиями на основании существующих методов и методологий по данной проблеме. Следует отметить, что применение изопериметрического метода в большинстве работ сводилось к достижению классического результата построению одно- или двусторонних изопериметрических неравенств в виде границ с известными решениями, относящимися к ограниченному классу геометрических фигур (круг, квадрат, прямоугольники, эллипсы, равносторонний треугольник). Устойчивость пластинок изопериметрическим методом связана с геометрической характеристикой формы области – коэффициентом формы.

Цель исследований. В статье провести анализ существующих методов решения задачи устойчивости пластинок и рассмотреть оптимальный метод.

Материалы и методы исследований. К типичным элементам конструкций зданий и сооружений, машин и агрегатов, расчет которых сводится к двумерным задачам теории упругости, относятся, в частности пластинки плоские несущие элементы зданий и сооружений, машин и агрегатов, работающие в условиях поперечного и продольного изгибов.

При решении задач теории пластинок требуется определить напряжения по любому сечению и вертикальные перемещения (прогибы) любой точки. Такие задачи решаются, как правило, в перемещениях на основании дифференциальных уравнений поперечного изгиба пластинок и с учетом условий на границе. Если удается подобрать функцию прогибов, удовлетворяющую дифференциальному уравнению равновесия и граничным условиям, то в этом случае задача имеет точное решение и через функцию прогибов (перемещений) определяются и изгибающие, и крутящие моменты, и поперечные силы, а через них находятся напряжения (нормальные и касательные) по любому сечению.

Прямыми методами решения задач теории пластинок можно отнести задачи поперечного изгиба равномерно распределенной нагрузкой круглых пластинок с шарнирно опертым и жестко-защемленным контуром, эллиптической жестко-защемленной пластинки, прямоугольной шарнирно опертой пластинки [1]. Известно несколько задач, решенных точными методами и при других видах нагружения.

Как правило, большинство разрешающих уравнений теории пластинок записываются в прямоугольных координатах, а при решении задач, связанных с пластинками в виде частей круга – в полярных координатах. Известно преобразование разрешающих уравнений в косоугольных координатах [2].

Матричный метод перемещений является мостом между классическим методом перемещений строительной механики и методом конечных элементов. В матричном методе перемещений приняты гипотезы, как и в методе перемещений [3].

Преимущества матричного метода перемещений.

1 Метод является универсальным для всех систем как статически определимых, так неопределимых.

2 При расчете матричным методом перемещений не требуется строить единичные и исправленные эпюры моментов, а также определять единичные реакции. Для расчета необходимо лишь составить три исходные матрицы: статическую, матрицу жесткостей, деформационную. Вся работа по получению расчетных усилий сводится к простым матричным операциям умножения и сложения, что уменьшает вероятность появления ошибок.

3 Матричный метод перемещений допускает все упрощения метода перемещений, такие, как использование симметрии системы, симметрии нагрузки и т.д.

4. Алгоритм расчета легко запрограммировать и поручить ЭВМ все матричные операции.

К недостаткам метода относятся необходимость вручную готовить исходные матрицы, что для сложных систем бывает весьма трудоемко. Кроме того, исходные матрицы являются слабо заполненными, поэтому память машины используется нерационально. Частично указанные проблемы решались в некоторых специализированных программах, но решить кардинально проблему – полностью автоматизировать расчетный алгоритм удалось только с помощью метода конечных элементов (МКЭ).

Первоначально МКЭ формировался без использования вариационных принципов, и процесс сопряжения отдельных элементов в узлах пересечения сетки трактовался в духе метода перемещений строительной механики стержневых систем с той разницей, что аналитические выражения функций формы назначались простейшими в поле элемента. МКЭ носил название метода прямых жесткостей. В дальнейшем наибольшее распространение получил МКЭ в сочетании с методом перемещений, который позволяет уменьшить трудности, связанные с удовлетворением граничных условий.

Сущность метода конечных элементов заключается в том, что он как вариационно-разностный метод минимизирует функционал энергии, сводит решение краевой задачи теории упругости к решению системы алгебраических уравнений и состоит из следующих этапов:

1 Идеализация исследуемой конструкции, то есть назначение расчетных узлов, в которых определяются величины разрешающей функции, и расчленение исследуемого объекта на конечные элементы желаемой формы.

2 Выбор основных неизвестных и вида аппроксимирующих функций в элементе.

3 Построение матриц жесткости, т.е. установление зависимости между усилиями и перемещениями в контактных узлах элемента.

4 Составление системы алгебраических уравнений.

5 Решение составленных уравнений и вычисление значений разрешающей функции в расчетных узлах.

Наиболее важными являются первые три пункта, определяющие количество и расположение расчетных узлов, геометрическую форму используемых конечных элементов, вид приближающих функций и гипотеза о распределении перемещений или напряжений в области конечного элемента. В этих трех этапах и заключаются недостатки МКЭ:

– сложность установления формы конечного элемента континуальной системы;

– основной трудностью второго этапа решения задачи по МКЭ является выбор интерполирующего полинома, удовлетворяющего условиям неразрывности, так как функции перемещений в точках контакта двух соседних элементов должны обеспечивать непрерывность перемещений и углов поворота;

– определенные трудности появляются при получении глобальной матрицы жесткости, которая выражает реакции в углах элемента через неизвестные узловые перемещения;

– МКЭ для континуальных систем является приближенным методом.

Достоинствами МКЭ являются:

– процедура МКЭ не зависит от характера граничных условий задачи;

– без усложнения расчета можно выбирать нерегулярную сетку различной формы;

– матрица коэффициентов при основных неизвестных получается симметричной и имеет ленточную структуру.

Самое широкое применение среди численных методов получил метод конечных разностей для решения задач об изгибе пластин.

Суть метода конечных разностей заключается в замене обыкновенных или частных дифференциальных операторов, входящих в разрешающие уравнения задачи, приближенными разностными выражениями. Производные, входящие в дифференциальные уравнения, заменяют соответствующими разностными соотношениями, то есть линейной комбинацией значений функций в узлах. При этом дифференциальные уравнения заменяются системой алгебраических уравнений (разностных уравнений), а начальные и краевые условия – разностными начальными и краевыми условиями, где неизвестными являются значения функции в узлах выбранного типа сетки.

Вариационно-разностный метод для расчета прямоугольных плит использован в работах, в которых рассматриваются плиты ступенчато-переменной толщины на винклеровом основании с переменным коэффициентом жесткости.

Разработкой и совершенствованием методов расчета различных элементов конструкций занимаются науки: теории упругости, строительная механика и механика деформируемого твердого тела (МДТТ), которые имеют в настоящее время целый ряд достижений. Современная теория расчета пластинок считается достаточно разработанной. Имеются классические аналитические методы, которые дают точные решения для ограниченного набора форм областей в некоторых задачах (квадрат, прямоугольники, равносторонний треугольник). В большинстве же практически важных случаев применяются приближенные методы расчета, с помощью которых найдены решения для некоторых задач, связанных с областями в виде ромбов, параллелограммов, равнобедренных треугольников, равнобочных трапеций. Такие решения приводятся в соответствующей справочной литературе. Они получены, как правило, численными методами для конкретного вида областей с различной степенью точности.

Развитием изопериметрического метода применительно к задачам устойчивости пластинок занимался А. Хусточкин [4], данной работе много интересных результатов в задачах устойчивости пластинок, где также использованы некоторые идеи метода интерполяции решений по коэффициенту формы. В совместной статье Коробко А.В. и Хусточкина А.Н. приведены решения задач устойчивости и поперечного изгиба для параллелограммных пластинок.

Началом целенаправленной реализации идеи получения приближенных аналитических решений для определенного множества фигур с использованием в качестве геометрического аргумента интегральной характеристики формы области следует считать публикация Коробко А.В., в которых на основе графического анализа известных решений задач о геометрической жесткости треугольных и секториальных сечений при кручении упругих призматических стержней и графиков изменения интегральной характеристики формы (коэффициента формы) треугольных и секториальных областей была обнаружена высокая степень подобия этих графиков. С учетом этой закономерности были предложены элементарные аналитические зависимости, дающие решение для всего множества треугольных и секториальных сечений с высокой степенью точности.

К числу проблем теории упругости, которые могут исследоваться с помощью МИКФ, относится и устойчивость пластинок.

Следует отметить, что применение изопериметрического метода в большинстве работ сводилось к достижению классического результата – построению одно- или двусторонних изопериметрических неравенств в виде границ с известными

решениями, относящимися к ограниченному классу геометрических фигур (круг, квадрат, прямоугольники, эллипсы, равносторонний треугольник). Попытки получения аналитических зависимостей к задачам технической теории пластинок на основе изопериметрического подхода с использованием в качестве аргумента коэффициента формы были сделаны в статье [5], в которой аналитически описаны границы изменения максимального прогиба всего множества выпуклых жестко защемленных пластинок. В этой же статье сделано предположение о возможности получения простых аналитических зависимостей в изопериметрическом виде, относящихся к фигурам какого-либо ограниченного множества.

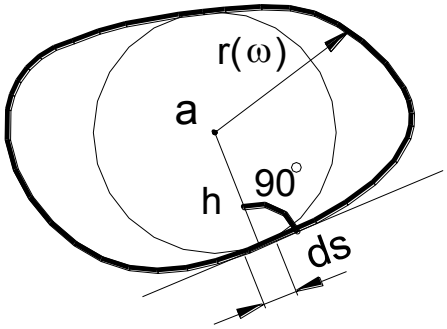


Рисунок 1 – Фигура с криволинейным контуром

Коэффициент формы выражается через контурный интеграл [7, 8, 9]:

$$K_f = \oint_L \frac{ds}{h} \qquad (1)$$

где *ds* – линейный элемент контура области (рис. 1); *h* – высота опущенная из полюса, взятого внутри области, на касательную к переменной точке контура; *L* – периметр области.

Для фигур с криволинейным контуром выражение (1) можно преобразовать к следующему виду [5, 6]:

$$K_{fa} = \oint_L \frac{ds}{h} = \int_0^{2\pi} \frac{d^2 s}{r^2 d\varphi} = \int_0^{2\pi} \left(1 + \frac{r'^2}{r^2}\right) d\varphi = 2\pi + min \int_0^{2\pi} \left(\frac{r'^2}{r^2}\right) d\varphi \qquad (2)$$

где $r = r(\varphi)$– полярное уравнение контура области с полюсом в точке «а». Из выражения (2) следует теорема 1: из всех плоских фигур наименьшее значение $K_f = 2\pi$ имеет круг, так как для него $r' = 0$.

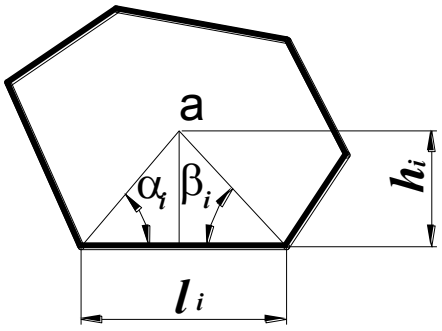


Рисунок 2 – Фигура с полигональным контуром

Для областей с полигональным контуром выражение (1) примет вид [18]:

$$K_{fa} = \sum_{i=1}^{n} \frac{l_i}{h_i} = \sum_{i=1}^{n} (ctg\alpha_i + ctg\beta_i) = \sum_{i=1}^{n} (ctg\alpha_i + ctg\beta_{i-1}) \qquad (3)$$

где l_i, h_i – длина *i*-ой стороны многоугольника и высота, опущенная из полюса на *i*-ю сторону (рис. 2); α_i и β_i – углы, прилежащие к *i*-той стороне и ограниченные отрезками прямых, проведенными из полюса в углы полигона; *n* – количество сторон многоугольника.

Точность решения задач теории упругости с помощью МИКФ достаточно хорошая. Но она может и повышаться путем выбора способа получения исходной фигуры различными геометрическими преобразованиями и выбора аппроксимирующего полинома.

Началом целенаправленной реализации идеи получения приближенных аналитических решений для определенного множества фигур с использованием в качестве геометрического аргумента интегральной характеристики формы области следует считать публикации [7, 8, 9], в которых на основе графического анализа известных решений задач о геометрической жесткости треугольных и секториальных сечений при кручении упругих призматических стержней и графиков изменения интегральной характеристики формы (коэффициента формы) треугольных и секториальных областей была обнаружена высокая степень подобия этих графиков. С учетом этой закономерности были предложены элементарные аналитические зависимости, дающие решение для всего множества треугольных и секториальных сечений с высокой степенью точности.

Выводы. 1. Изопериметрический метод, является наиболее простым и доступным геометрическим методом получения оценок интегральных характеристик в двумерных задачах теории упругости.

2. Проведенные ранее исследования и обобщения известных свойств и закономерностей коэффициента формы, графического его представления показали, что коэффициент формы является геометрическим аналогом интегральных характеристик.

Библиография:

1. Прочность, устойчивость, колебания: Справочник в трёх томах. М. : Машиностроение, 1968. Т. 1. 831 с; Т.2. 463 с; Т.3. 567 с.
2. Гухман А.Л. Введение в теорию подобия. М. : Высшая школа, 1963. 254 с.
3. Синицин С.Б. Строительная механика в методе конечных элементов стержневых систем. М. : Изд-во АСВ, 2002.
4. Хусточкин А.Н. Развитие и применение изопериметрического метода к решению задач устойчивости пластинок. Дисс. канд. техн. наук. Ставрополь, 1991.
5. Polya G. Sur la frequence fondamental des membranes vibranes et la resistance elestique des tiges a la torsion // Comptes Rendus de I Academie des saences. London. V. 228. Pp. 346-348.
6. Pragger W. Mathematical programming and theory of structures // J. Soc. Indust. and Appl. Math. 1965. Vol. 1. Pp. 157-172.
7. Коробко А.В., Фетисова М.А. Способы решения задач поперечного изгиба трапециевидных пластинок // Строительство и реконструкция. 2010. № 1 (27). С. 36-39.
8. Фетисова М.А., Володин С.С. Аналитические и численные соотношения максимального прогиба ромбических пластинок с комбинированными граничными условиями // Вестник строительства и архитектуры: сб. науч. тр. Т. Вып. 3. Орел: Изд-во Картуш, 2014. С. 90-94.
9. Фетисова М.А., Володин С.С. МИКФ в строительной механике при решении задач максимального прогиба пластинок в виде многоугольника // Продовольственная безопасность как фактор повышения качества жизни: материалы Национальной (Всероссийской) научно-практической конференции. Орел: Изд-во Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина, 2021. С. 45-49.

УДК 691.175.5/.8

АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ВО ВНУТРИОТДЕЛОЧНЫХ РАБОТАХ

Тарасов М.А., магистрант 2 курса
направления подготовки 08.04.01 «Строительство».
Научный руководитель: д.э.н., профессор Суворова С.П.
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ

АННОТАЦИЯ
В статье рассмотрены вопросы применения полимерных строительных материалов во внутриотделочных работах. Проанализировано многообразие полимерных материалов, используемых в процессе внутриотделочных работ, и определены их преимущества по отношению к традиционным отделочным материалам. Применение полимерных строительных материалов обеспечивает высокую коррозионную стойкость, хорошую звуко- и теплоизоляцию.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА
Полимерные строительные материалы, поливинилхлорид, теплопроводность, гидроизоляция, звуко- и теплоизоляция, коррозионная стойкость, внутриотделочные работы, традиционные отделочные материалы.

ABSTRACT
The article discusses the use of polymer building materials in interior finishing works. The variety of polymer materials used in the process of interior finishing works is analyzed and their advantages in relation to traditional finishing materials are determined. The use of polymer building materials provides high corrosion resistance, good sound and thermal insulation.

KEYWORDS
Polymer building materials, polyvinyl chloride, thermal conductivity, waterproofing, sound and thermal insulation, corrosion resistance, interior finishing works, traditional finishing materials.

Введение. В настоящее время в производстве широко используются различные виды полимеров. Под полимерным материалом принято понимать материал, полученный из полимеров – высокомолекулярных органических соединений. Современные синтетические материалы успешно применяются в дизайне и отделке зданий и сооружений наряду с металлом, бетоном, деревом и стеклом. В некоторых случаях полимеры выступают аналогами традиционных строительных материалов, но иногда уникальные свойства синтетических композитов делают их незаменимыми.

Цель исследования. Классифицировать полимерные материалы по типу полимера и сфере применения во внутриотделочных работах, провести анализ использования полимерных материалов и сравнить полимерный материал с традиционным.

Методы исследования. Системный анализ – рассмотрение полимерных материалов во внутриотделочных работах. Сравнение - сравнительный анализ полимерных материалов и традиционных строительных материалов.

Сейчас в строительстве используют традиционные материалы, например, бетон и сталь, для которых характерна низкая стоимость компонентов, и низкие возможности обработки. Использование полимерных материалов в строительстве дало:

- Сокращение итоговых расходов;
- Повышение производительности;

- Снижение веса;
- Устойчивость к коррозии;
- Простота установки и обработки;
- Простота технического обслуживания;
- Изоляционные свойства.

Полимерные строительные материалы и изделия чаще всего классифицируют по типу полимера и сфере применения в строительстве. Все многообразие пластиков в зависимости от их назначения в строительстве делятся на следующие группы (рис. 1):



Рисунок 1 – Классификация полимерных материалов в зависимости от их назначения

Рассмотрим свойства, состав и применение некоторых полимерных материалов в строительстве.

1. Конструкционные полимерные материалы.

Бетонные полимеры. Это композиционные материалы, в которых силикатная матрица (цемент) сочетается с органическим полимером. Изготовление бетонных полимеров содержит следующие операции. Бетонные изделия высушивают и вакуумно пропитывают раствором мономера, который затем полимеризуется в порах бетона. С целью форсирования данного хода используют способы рационального либо теплового катализа. При радиационном методе изделия облучают γ-лучами. В термокаталитическом процессе в мономер вводят катализатор полимеризации и продукты подвергают термической обработке [1].

Изделия могут быть пропитаны полностью или только от поверхности на небольшую глубину.

Свойства бетонного полимера существенно отличаются от свойств исходного бетона. На основе бетонов В30 - 50 получают пропитанные бетоны с пределом прочности при сжатии 120 - 300 МПа. Стойкость к истиранию увеличивается в 3-4 раза, водопроницаемость снижается в несколько раз, а морозостойкость увеличивается до нескольких тысяч циклов.

Трубы изготавливаются из бетонных полимеров, а также железобетонных конструкций, подверженных интенсивной коррозии.

Фиброцемент с полимерными волокнами. Фибробетон (дисперсионно-армированный бетон) представляет собой композиционный материал, армированный волокном. Армирование бетона фиброй значительно улучшает прочностные и деформационные характеристики материала, повышает устойчивость к растрескиванию [2].

Используемые волокна должны быть устойчивы к щелочной среде бетона. Для изготовления фибробетона используют полимерные волокна, полипропиленовые волокна, нейлон и др.

Фибробетон используется для строительства трубопроводов, полов, туннельных конструкций, дорожных покрытий и взлетно-посадочных полос аэропортов и т.д.

2. Материалы для отделки фасадов.

Растворы декоративной штукатурки. Растворы декоративных покрытий содержат пигменты в качестве связующих, минеральные наполнители, обычно окрашенные, и водорастворимые полимерные смолы, в основном акриловые. Примером таких декоративных штукатурок могут быть турецкие штукатурные составы Bayramix. Для фасада используют составы с крупными и средними минеральными заполнителями.

Виниловое покрытие. Он состоит из виниловых панелей шириной 20-26 см, которые крепятся друг к другу определенным образом и выдерживают температуру от -50 до 50 градусов, не выгорают и не деформируются.

Декоративные полимерные панели. Примером использования декоративных панелей для наружной отделки являются полиальпийские панели, представляющие собой двухслойные конструкции из алюминия и полиуретана. Алюминиевая фольга может иметь гладкую, натуральную или окрашенную поверхность, а также может быть в виде декоративной штукатурки, дерева и т.п. Слой полиуретана используется для изоляции здания.

3. Материалы для потолков.

Полимерные натяжные потолки. Они изготовляются на основе сверхпрочной виниловой пленки. Потолки легко монтируются, пожаробезопасны, гигиеничны, охватывают широкий диапазон конструктивных и цветовых решений. Поверхность потолков может быть матовой, лаковой, замшевой, под мрамор и др. С ними прекрасно сочетаются осветительные приборы и вентиляционные решетки [4].

Полимерная лепнина. Для отделки потолков используются розетки, карнизы, потолочные плинтуса из полистирола и полиуретана с различной фактурой поверхности. Наиболее декоративными являются имитации под гипсовую лепнину с различными рельефными рисунками. Изделия из полиуретана имеют более высокие прочностные и декоративные свойства.

4. Материалы для отделки стен.

Моющиеся обои. В зависимости от основы, на которую наносится полимер, это может быть бумага (узорчатая, набивная, покрытая нитями и волокнами и др.), стекловолокно, нетканое полотно (природный полимер – целлюлоза). В качестве полимера применяют водные дисперсии поливинилхлорида, поливинилацетата и др. Благодаря значительной толщине виниловые обои не требуют тщательной подготовки поверхности стены. Однако влагостойкий виниловый слой препятствует проникновению влаги на поверхность стен. Моющиеся обои производятся на основе природного полимера – целлюлозы (флизелиновые обои). Это двухслойный материал, основу которого составляет целлюлозный флис, на который нанесен верхний слой вспененной целлюлозы. Эти обои имеют вид декоративной лепнины и являются экологически чистым материалом [4].

Пленки ПВХ. Поливинилхлоридные пленки бывают гладкими или с разноцветным принтом, часто имитирующим дерево или камень, гладкими или рельефными. Различают безосновные, бумажные и текстильные пленки. Слой невысыхающего клея, защищенный бумагой, может быть нанесен на обратную сторону пленки и может быть легко удален перед использованием. Их используют для отделки стен, мебели, дверных полотен и т.д.

Жидкие обои. Они выпускаются в виде сухих смесей, которые перед применением необходимо разводить водой. Жидкие обои позволяют создавать гладкие или рельефные покрытия без швов. Они могут включать хлопок, целлюлозу, шелк и другие волокна, а также водорастворимые смолы, такие как акрил. Они обладают хорошими тепло- и звукоизоляционными свойствами. Эти обои можно многократно стирать, перекрашивать и наклеивать заново.

5. Материалы для отделки полов

Линолеумы. Они являются наиболее часто используемыми материалами для полов в жилом и гражданском строительстве. Они состоят из полимера (преимущественно поливинилхлорида), пластификаторов, наполнителей, красителей, иногда в них добавляют измельченный каучук. Безосновный линолеум (однослойный и многослойный) на основе ткани, войлока или пористого полимера. Их выпускают в виде рулонов длиной не менее 12 м, шириной 1,4-1,6 м, толщиной от 1,5 мм (для бездонных) до 4,6 мм (на теплоизоляционном основании). Как правило, на верхний слой линолеума наносится рисунок в многоцветной печати.

Синтетические ковры. Это двухслойные покрытия, состоящие из подложки (полиуретановой или ПВХ) и полотна из синтетического волокна. Волокна могут быть изготовлены из нейлона, полипропилена, лавсана и других полимерных материалов. Ковры могут быть с раздельным ворсом (бархат) или с полным ворсом (петлевой ворс). Драматические комбинации стриженой и нестриженной шерсти иногда используются для создания выпуклой текстуры на поверхности ковра. Лучшие образцы синтетических ковров экологически нейтральны, не выделяют вредных веществ и не создают благоприятных условий для жизни и размножения микроорганизмов.2. Материалы для передней панели.

Листы и панели типа «ламинат». Они представляют собой панели из древесного волокна, покрытые полимерной пленкой, имитирующей дерево или камень. Длина 1,4м, ширина 20см и толщина 1см. Такие полы не выгорают, хорошо устойчивы к воздействию многих химических веществ и высоких температур. Недостатком таких материалов является их способность деформироваться при воздействии воды [4].

Для наливных напольных покрытий применяют жидкие составы, наносимые методом заливки или многослойного напыления. Монолитные полы благодаря своей однородности отличаются гигиеничностью, удобством эксплуатации, высокой стойкостью к истиранию и различным агрессивным средам.

Достоинства и недостатки некоторых полимерных материалов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительный анализ полимерных материалов и традиционных строительных материалов

Полимерный материал	**Традиционный материал**	**Достоинства**	**Недостатки**	**Область применения**
1	2	3	4	5
Древесно-полимерный композит (ДПК)	Дерево, пластмасса, металл	1. Не впитывают и не выделяют влаги, поэтому они не дают усадки и усушки, как дерево 2. Защищены от насекомых, не нуждаются в дополнительной обработке водоотталкивающими средствами и могут находиться в экстремальных погодных условиях на протяжении десятилетий; 3. Прочный и не подвержен деформации.	1. Температурные расширения, 2. Темные цвета нагреваются на солнце до значительных температур, 3. Необходимо монтировать на специальный крепеж, 4. Хрупкость некоторых моделей при замерзании зимой.	Напольное покрытие

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5
Органическое стекло	Обычное стекло	1. Высокая светопропускная способность (92%); 2. Ударопрочность; 3. Нетоксичность при горении; 4. Низкий вес (в несколько раз легче стекла); 5. Устойчивость к воздействию природных факторов (материал сохраняет первоначальный вид под длительным воздействием солнечных лучей, влаги, низких температур).	1. Неустойчивость к воздействию химических веществ (спирта, эфиров, растворителей); 2. Низкая пожаробезопасность (при возгорании акрил «течет»); 3. Деформация при температурах больших 80 градусов по Цельсию.	Вертикальное и горизонтальное остекление, окна
Композитные панели	Пластик, сайдинг, профнастил	1. Небольшой вес, что облегчает процесс монтажа и снижает нагрузку на несущие конструкции; 2. Высокая скорость изготовления и быстрая установка; 3. Повышенные характеристики прочности; 4. Устойчивость к загрязнению. 5. Возможность гасить вибрации и поглощать звуки. 6. Высокий срок службы – до 25-ти лет и более.	1. Отсутствие теплоизоляции; 2. Высокая воспламеняемость.	Обшивка стен, потолков, колонн, перегородки помещений, плинтуса,
Сотовый поликарбонат	Обычное стекло	1. Низкий вес; 2. Высокая прочность (в 10 раз выше, чем акрилового стекла); 3. Пожаробезопасность; 4. Стойкость к воздействию химических растворителей; 5. Устойчивость формы при высоких температурах (до 120 градусов по Цельсию);	1. Более низкие показатели светопрозрачности; 2. Скопление влаги и грязи в воздушных полостях.	Производство навесов, теплиц, кровли и сооружения отдельных хозяйственных построек

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5
		6. Эластичность (дает возможность создавать конструкции арочной формы); 7. Относительно низкая стоимость.		

Помимо всего многообразия свойств, полимерные строительные материалы характеризуются также рядом свойств, определяющих условия их рационального использования в строительстве. Относительно высокие прочностные характеристики позволяют создавать направляющие конструкции из пластика. Пластмассы плохо проводят тепло и электричество. Поэтому они являются хорошими теплоизоляционными и диэлектрическими материалами. В большинстве случаев полимерные материалы устойчивы к кислотам, щелочам и другим химическим веществам.

Каждый материал должен применяться там, где его положительные свойства используются максимально, а недостатки компенсируются конструктивными решениями, комбинированием материалов. Полимеры уже давно не называют «заменителями» других материалов, ибо их технико-экономическая эффективность объективно вне конкуренции, если технически грамотное применение обеспечивает их незаменимость в конкретном месте [5].

Строительство является крупнейшим потребителем материалов по объему и ассортименту, а полимерные материалы имеют стабильные перспективы для инженерных приложений и перспективных разработок.

Вывод. Таким образом, полимерные строительные материалы находят все более широкое применение в современном строительстве. Они широко применяются в отделке полов, внутренних стен и потолков, гидроизоляции и герметизации зданий, производстве тепло- и звукопоглощающих материалов, кровельных и антикоррозионных материалах и покрытиях, окнах и дверях и для многих других целей.

Библиография:

1. Алимов Л.А. Строительные материалы: Учебник. М. : Academia, 2018. 317 с.

2. Барабанщиков Ю.Г. Строительные материалы и изделия: Учебник. М. : Academia, 2019. 368 с.

3. Красовский П.С. Строительные материалы: Учебное пособие. М. : Форум, НИЦ Инфра-М, 2013. 256 с.

4. Полимерные строительные материалы – МегаЛекции // URL: https://megalektsii.ru/s16241t2.html (дата обращения 08.03.2023 г.).

5. Хозин В.Г. Полимеры в строительстве – реальные границы и перспективы эффективного применения // Полимеры в строительстве: научный Интернет-журнал. 2014. № 1 (1). С. 9-26.

УДК 721.011

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОВРАЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ДЛЯ ТОЧЕЧНОЙ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ

Шевцова А.В., бакалавр 4 курса
направления подготовки 08.03.01 «Строительство».
Научный руководитель: к.т.н., доцент Блажнов А. А.
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ

АННОТАЦИЯ

Показана возможность строительства жилых домов на городских неудобьях с рациональной организацией придомовой территории и паркинга. Определены

наиболее значимые для жителей компоненты благоустройства придомовой территории. Предложен способ композиционного решения жилого комплекса, повышающий эффективность точечной многоэтажной застройки.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА
Овражная эрозия, точечная многоэтажная застройка, придомовая территория, подземный паркинг.

ABSTRACT
The possibility of building residential buildings on urban inconveniences with a rational organization of the local area and parking is shown. The most significant components of the improvement of the local area for residents are determined. A method for the compositional solution of a residential complex is proposed, which increases the efficiency of point multi-storey buildings.

KEYWORDS
Ravine erosion, dotted multi-storey buildings, adjacent territory, underground parking.

Введение. Овраги часто встречаются в городах Европейской части России, что осложняет градостроительную деятельность. Так, на территории Орла овражная эрозия и оползневой процесс развиваются в овраге «Чертов Ров» (ул. Генерала Родина между домами 59 и 66); в овраге между СНТ «Дружба» и ул. Кольцевая и ул. Юрина; между д. Некрасовка и ул. Кольцевая; между СНТ Здоровье и СНТ Часовщик, в западной части Советского района; между парком Победы и ул. Горная в центральной части Советского района; в овраге, расположенном в северо-восточной части парка Победы; в овраге вдоль ул. Ермолова; в овраге вдоль ул. Энергетиков; в овраге на границе Железнодорожного и Заводского районов; в овраге в микрорайоне «Лужки»; в овраге в микрорайоне «Прокуровка» от Московского шоссе до Силикатного пруда [1].

К настоящему времени в крупных городах по ряду причин значительно снизилось количество свободных площадей для ведения нового строительства. Одним из путей решения градостроительной проблемы является застройка встречающихся в городах овражных территорий, для которой можно использовать, в том числе, точечные объекты [1, 2].

Так называемая точечная застройка (обычно это односекционные многоквартирные дома повышенной этажности и высотные) используется реже других типов застроек, но она не утратила своей актуальности. У точечной застройки есть несколько плюсов: точечными зданиями проще застраивать участки со сложным рельефом; значительные территории с сохранением растительности; небольшие участки при уплотнении застройки. Также преимуществом этого типа застройки при уплотнении территории является близость сложившейся социальной инфраструктуры (детские сады, школы и др.) и удобная транспортная развязка.

Цель работы – показать возможность использования городских овражных участков для точечной застройки с созданием благоустроенной придомовой территории и парковочных мест для легковых автомобилей.

Намеченная цель определила следующие **задачи исследования:**

- определение наиболее значимых для жителей компонентов благоустройства придомовой территории;
- определение рациональной организации парковочного пространства в условиях точечной застройки;
- разработку архитектурного решения жилого комплекса точечной застройки применительно к участку строительства на овражной территории.

Методика выполнения работы. Намеченная цель работы предусматривала показать возможность использования городских овражных участков для точечной застройки с созданием благоустроенной придомовой территории и парковочных мест

для легковых автомобилей. Для достижения намеченной цели методикой выполнения работы была намечена разработка архитектурного решения жилого комплекса точечной застройки на основе анализа результатов проведенного обзора работ по благоустройству придомовой территории и организации парковочных мест. Материалами для проектирования жилого комплекса являлись действующие строительные нормы по градостроительству, благоустройству территории, проектированию автостоянок, жилых многоквартирных зданий, санитарные нормы и правила.

Результаты исследований. Новому строительству сопутствуют проблемы организации придомовой территории и организации парковочных мест.

Придомовая территория является промежуточным звеном между собственной квартирой и общегородской территорией и её качественное благоустройство в значительной степени влияет на эмоциональное состояние жильцов. В ряде работ отмечено неудовлетворительное современное состояние благоустройства дворовых территорий и необходимость его совершенствования и показано, что формирование комфортного для жильцов придомового пространства должно осуществляться с учётом ряда факторов, в качественной оценке которых они должны участвовать [3-6]. В работе [6] установлены и проанализированы три основные группы факторов, определяющие качество благоустройства дворовых территорий: многофункциональные, планировочные и эстетические. По результатам социального опроса наиболее значимыми для горожан оказались многофункциональные показатели (наличие озеленения, парковок, использование энергоэффективных технологий) и эстетические (наличие площадок для отдыха). Эти показатели, на наш взгляд, в первую очередь необходимо учитывать при разработке проекта благоустройства придомовой территории многоэтажных жилых зданий.

Автомобилизация населения породила проблему создания парковочных мест для хранения легковых автомобилей на благоустраиваемой территории жилой застройки. В соответствии с СП 42.13 330. 2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений (п.11.33) на территории жилых районов и микрорайонов следует предусматривать места для хранения автомобилей в подземных стоянках, при этом при размещении новой жилой застройки в квартале сложившейся застройки парковочные места должны быть предусмотрены в границах земельных участков жилых домов. Подземные парковки имеют ряд преимуществ: экологичность, быстрая доступность транспортных средств и их лучшая сохранность, постоянство температуры. Но главное достоинство подземной парковки – сооружение не занимает отдельную территорию и помогает рационально использовать придомовое пространство [7-8]. Выполненные расчёты выявили примерно одинаковый уровень технико-экономических показателей подземного и закрытого надземного паркингов. Например, стоимость машино-места в одноэтажном подземном паркинге на 93 м/места незначительно (на 2%) превышает аналогичную стоимость в закрытом трёхуровневом надземном паркинге на 83 м/места.

На стадии проектирования снизить стоимость строительства подземной парковки, примыкающей к многоэтажным зданиям, при сложном рельефе участка застройки возможно, размещая парковку в круто пониженной его части и даже в овраге. При этом сократятся затраты на земляные работы и наружные ограждающие конструкции, на которые не будет действовать давление грунта. Примеры использования овражных территорий в градостроительстве известны [7-8].

С учётом результатов проведенного информационного поиска и нормативных требований к благоустройству придомового участка и размещению парковочных мест разработано архитектурное решение жилого комплекса с наличием оврага (рис. 1).



Рисунок 1 – Визуализация запроектированного жилого комплекса

Разработанный жилой комплекс представляет собой два отдельно стоящих односекционных 25-этажных здания с пристроенной в уровне первого этажа подземной одноэтажной автостоянкой закрытого типа, объединяющей их в единый комплекс и преимущественно располагающейся в овражной части территории. При общей площади участка 1,28 га площадь застройки подземной автостоянки с эксплуатируемой кровлей составляет 0,48 га, что позволило искусственно увеличить площадь придомовой территории почти наполовину.

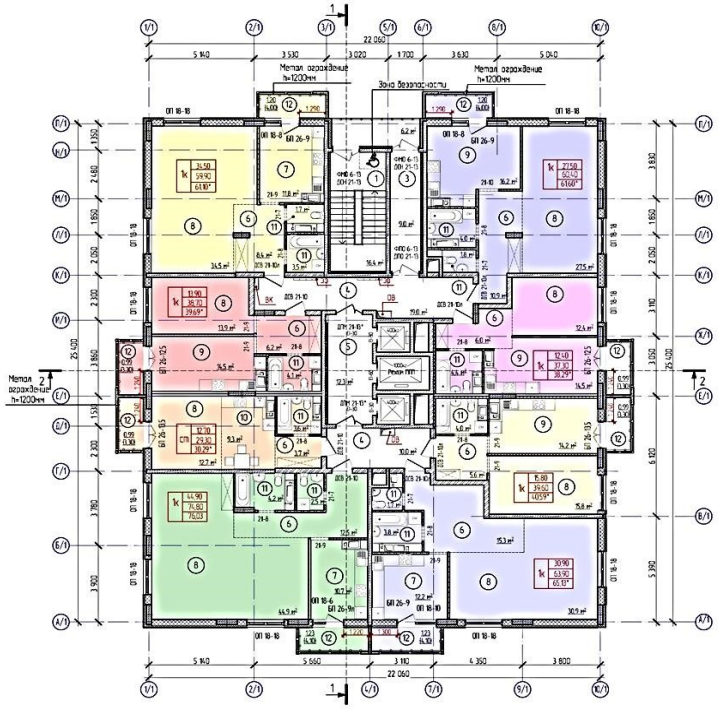
Фасады жилых зданий выполнены в стиле «пиксельной» архитектуры с использованием бирюзово-синего, серого и белого цвета. Предусмотрена облицовка нижней части зданий до 4 этажа фиброцементными панелями серого оттенка с чередованием серых и бирюзово-серых вставок под окнами, что разбавляет основной цвет здания. С четвертого этажа здания облицовываются фиброцементными плитами по навесной фасадной системе с воздушным зазором.

Размеры в осях каждого многоэтажного здания 25,4 х 22,06 м (рис. 2), архитектурная высота 83 м. Общее количество квартир в двух зданиях равно 361, их суммарная площадь составляет 19782 м^2.

Фундаменты в обоих зданиях предусмотрены в виде монолитной железобетонной фундаментной плиты толщиной 1,2 м, передающей нагрузку на свайное поле. Каркасы зданий монолитные железобетонные: колонны переменного сечения от 0,25 х 1,3м в нижней части зданий до 0,25х 0,8м в верхней; монолитные плиты перекрытий запроектированы толщиной 0,2м. Наружные стены, опирающиеся на плиты перекрытия каждого этажа, предусмотрены из ячеистобетонных блоков.

Высота одноэтажной автостоянки (рис. 3) от пола до низа перекрытия принята равной 3,8м. Автостоянка запроектирована с монолитным каркасом, основывающемся на железобетонной фундаментной плите толщиной 0,5 м. Колонны предусмотрены сечением 0,4х0,4м с капителям размером 1,8х1,8х0,5(*h*)м, безбалочное перекрытие имеет толщину 0,25м, толщина наружных монолитных стен 0,3м. Подогреваемая в холодный период рампа запроектирована монолитной железобетонной толщиной 250мм. Кровля автостоянки предусмотрена эксплуатируемой: на ней расположены пожарные проезды, тротуары, газоны, детские площадки, площадка для занятий спортом и площадка отдыха взрослых. По периметру автостоянки предусмотрен железобетонный парапет толщиной 0,3м и высотой 1,4м.

План типового этажа
8 квартир /2-1-ст-3-2-1-1-2/



Экспликация помещений

Номер помещ.	Наименование	Площадь, м²	Кат. поме-щения
1	Лестничная клетка типа Н1	16,40	
2	Незадымляемый переход	6,20	
3	Тамбур	9,00	
4	Межквартирный коридор	29,00	
5	Лифтовый холл	12,30	
6	Прихожая, коридор	68,60	
7	Кухня	34,70	
8	Жилая комната	192,60	
9	Кухня-столовая	59,40	
10	Кухня-ниша	9,30	
11	Санузел, ванная комната, совмещенный санузел	39,30	
12	Балкон	29,40/8,82*	
	ИТОГО /жилая часть/	506,20/485,62*	
	Площадь помещений	506,20	
	Площадь этажа	551,70	

* – с понижающим коэффициентом – 0,3 /балкон/



Рисунок 2 – План типового этажа жилого здания

Всего на территории разработанного объекта предусмотрено 292 машино-места для временного хранения автомобилей. В автостоянке размещены 134 м/места (рис. 3), на эксплуатируемой кровле автостоянки – 43 м/места и 115 м/мест предусмотрены для парковки на земельном участке (рис. 4).

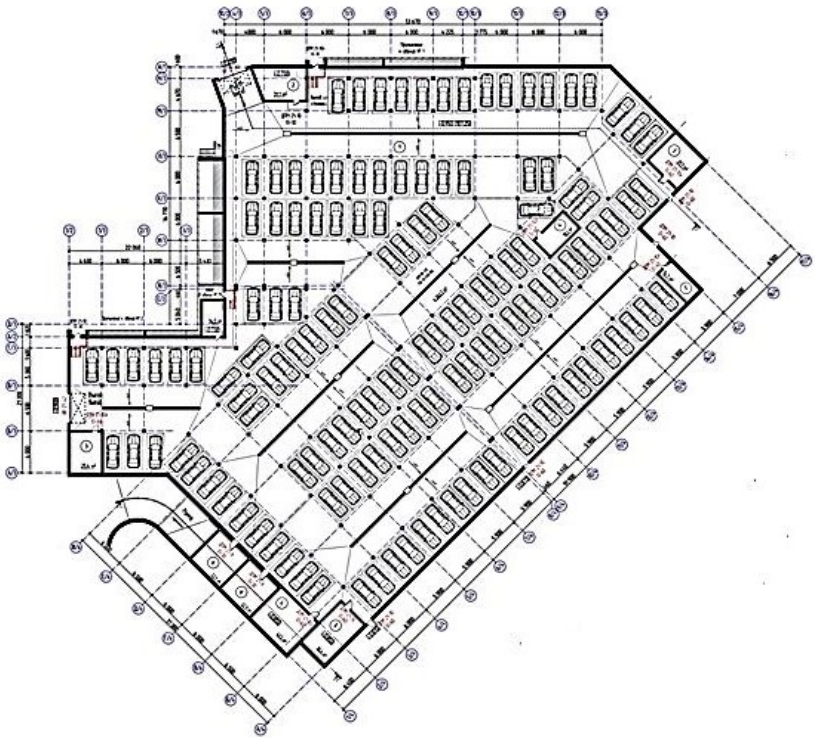


Рисунок 3 – Расположение парковочных мест в автостоянке

На эксплуатируемой кровле автостоянки размещены детские и взрослые площадки, предусмотрены места для временного хранения автомобилей, а также озеленение. Для доступа автотранспорта на эксплуатируемую кровлю запроектирована рампа с применением соответствующей сигнализации и подогревом в зимнее время. Расчет площадей детских для игр и взрослых для отдыха площадок, а также площадок для занятий физкультурой и хозяйственных целей, размещаемых в границах земельного участка, выполнен на основании требований СП 42.13330.2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений».

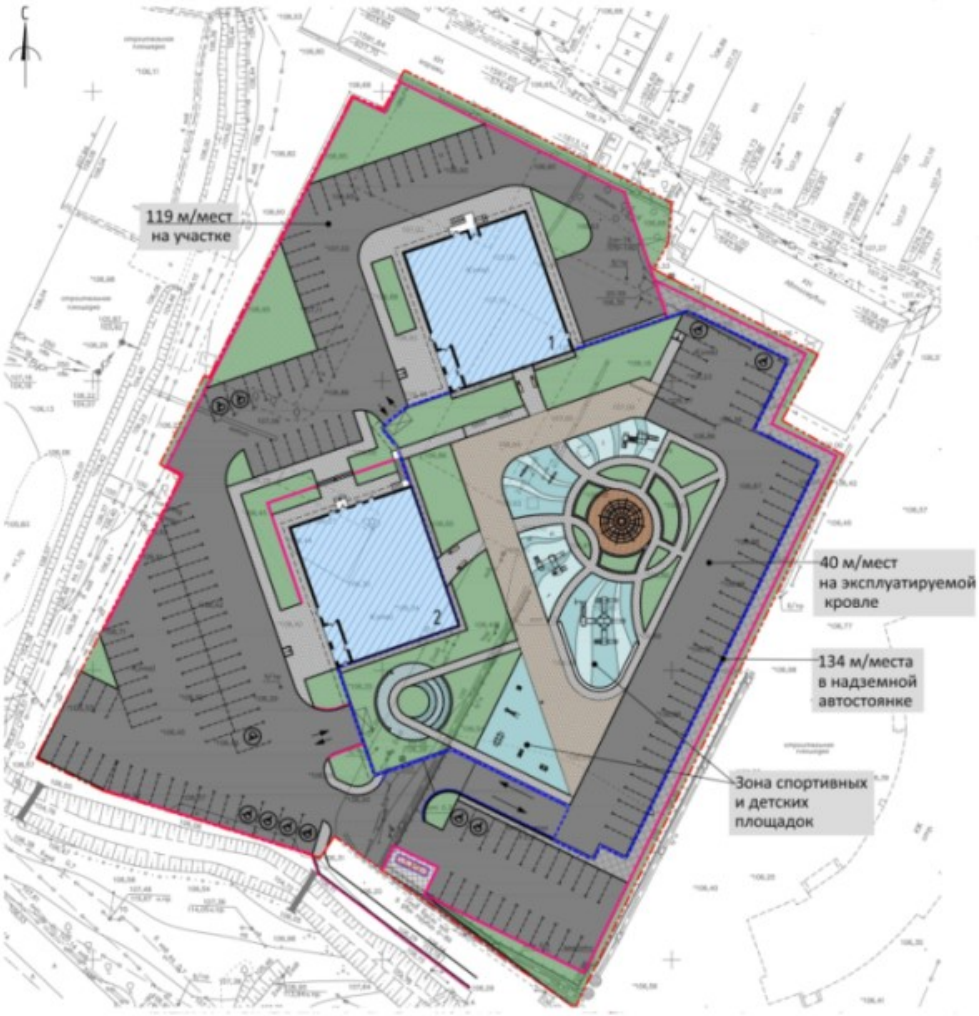


Рисунок 4 – Расположение наземных парковочных мест на территории участка

Основываясь на вышеприведенных данных можно сделать вывод о том, что при точечной застройке (и не только) использование овражных участков для размещения парковок с эксплуатируемой кровлей позволяет значительно увеличить площадь благоустраиваемой придомовой территории. При этом сокращаются затраты на земляные работы и наружные стены парковки.

Выводы:

1. Определены наиболее значимые для жителей компоненты благоустройства придомовой территории: наличие озеленения, парковок, площадок для отдыха.
2. Показана возможность рациональной организации парковочного пространства в условиях точечной застройки с использованием подземного паркинга, размещаемого в овражной части участка застройки.

3. Разработано архитектурное решение жилого комплекса точечной застройки применительно к участку строительства на овражной территории с обустройством придомовой территории и организацией парковочных мест.

Библиография:

1. Соловьёв А.К., Туснина В.М. Архитектура зданий. М. : Академия, 2014. 336 с.
2. Сидоренко В.Ф. Кузнецов Г.С. Разработка метода оценки влияния точечной застройки на изменение градоэкологической ситуации // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. 2020. Вып. 2(79). С. 224-232.
3. Кульков А.А., Рогожкин А.А. Проблемы формирования комфортной и безопасной среды дворового пространства в условиях развития жилищного строительства // Российское предпринимательство. 2017. Т. 18. № 23. С. 3847-3859.
4. Самойлова Н.В., Попова Е.Д. Современное состояние проблемы благоустройства территорий дворовых пространств // Символ науки. 2017. Т. 2. № 1. С. 194-200.
5. Ещина Е.В., Полянина А.Ю. Проблемы комплексного благоустройства дворовых территорий крупных городов России // Образование и наука в современном мире. Инновации. 2016. № 4. С. 164-172.
6. Растяпина О.А. Определение показателей оценки благоустройства дворового пространства // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. 2020. №1(78). С. 287-296.
7. Коростелева Н.В., Долганов В.А., Азизов Д.И. Градостроительное освоение овражных территорий на примере г. Волгограда // Вестник ВолгГАСУ. Сер.: Строительство и архитектура. 2019. Вып. 1(74). С. 168-176.
8. Бортникова А.В., Боголепова А.И., Рябова А.В. Использование рельефа городской среды в создании комфортных зон паркингов и перехватывающих парковок на примере города Воронежа // Высокие технологии в строительном комплексе. 2018. № 2. С. 68-73.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 330.59

ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ РАСХОДЫ НАСЕЛЕНИЯ КАК ФАКТОР ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Дрындак А.А., аспирант 3 курса
научной специальности 5.2.3 «Региональная и отраслевая экономика».
ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет»

АННОТАЦИЯ
Рассмотрено состояние продовольственной безопасности домохозяйств. Проанализирована динамика расходов домохозяйств на пищевые продукты и структура питания домохозяйств. Предложены направления достижения продовольственной защищенности населения ДНР.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА
Продовольственная безопасность, потребительские совокупные расходы населения, волатильность цен, ДНР.

ABSTRACT
The state of household food security is considered. The dynamics of household spending on food products is analyzed, the structure of household nutrition is determined. The directions of achieving food security of the population of the DPR are proposed.

KEYWORDS
Food security, consumer aggregate expenditures of the population, price volatility, DNR.

Введение. Важнейшими условиями достижения продовольственной безопасности являются: потенциальная физическая доступность пищевых продуктов для каждого человека; экономическая возможность приобретения продовольствия всеми социальными группами населения, в том числе и социально незащищенными, что достигается путем повышения жизненного уровня или реализации необходимых мер социальной защиты; потребление продуктов высокого качества в количестве, достаточном для поддержания жизнедеятельности.

Потребительские цены, исходя из их непосредственного влияния на благосостояние граждан, является важнейшей составляющей индекса цен, поэтому выяснение причин их роста – актуальная научно-исследовательская проблема обеспечения социально-экономической и политической стабильности государства. Цена является одним из важнейших инструментов регулирования экономических процессов в государстве. В частности, с помощью цен производство подчиняется общественным потребностям, выраженным в форме платежеспособного спроса, цены стимулируют снижение издержек на производство и реализацию товаров, внедрение достижений научно-технического прогресса, повышение качества товаров. Все эти регулирующие функции цена может выполнять наиболее эффективно только при условиях свободного ценообразования, то есть тогда, когда она формируется под влиянием рыночных факторов. Однако, как показывает опыт, рынок и свободная (рыночная) цена не являются универсальными средствами регулирования экономики. Вмешательство государства в процесс рыночного ценообразования призвано обеспечить достижение определенных социальных и экономических целей. Социальная значимость такого регулирования проявляется через механизм государственного регулирования цен на продовольственном рынке [1].

Целью исследования является изучение и анализ влияния потребительских расходов на продовольственную безопасность.

Материалы и методы исследования. При написании статьи использовались статистические данные о потребительских расходах и уровне доступности продовольствия для населения в ДНР и Ростовской области. Методы исследования включают статистический анализ, экономические подходы и другие методологии для выявления взаимосвязей и понимания роли потребительских расходов в обеспечении продовольственной безопасности.

Результаты исследования. На сегодняшний день в ДНР, одной из самых острых проблем является рост цен на товары и услуги, что ведет к снижению уровня жизни населения и является своеобразным индикатором социально-экономического состояния развития страны, темпов роста экономики и колебания экономической конъюнктуры. Ценовая динамика на основные товары и услуги в области зависит от общеэкономических тенденций, которые имеют место на потребительском рынке ДНР.

В 2020 г. ДНР взяла курс на улучшения благосостояния населения до уровня Ростовской области к 2022 г. Для этого необходимо увеличить республиканские пенсионные выплаты, заработные платы бюджетной сферы и государственных служащих в три этапа: с 1 января 2021 года, 1 июля 2021 года и 1 января 2022 года. На каждом этапе пенсионные выплаты будут увеличиваться в среднем на 20%, заработная плата работников бюджетной сферы – на 28%, а государственных служащих – на 18%.

На рис. 1 отображена динамика индекса потребительских цен и реальной заработной платы за период декабрь 2020-декабрь 2022 гг. в ДНР и Ростовской области.

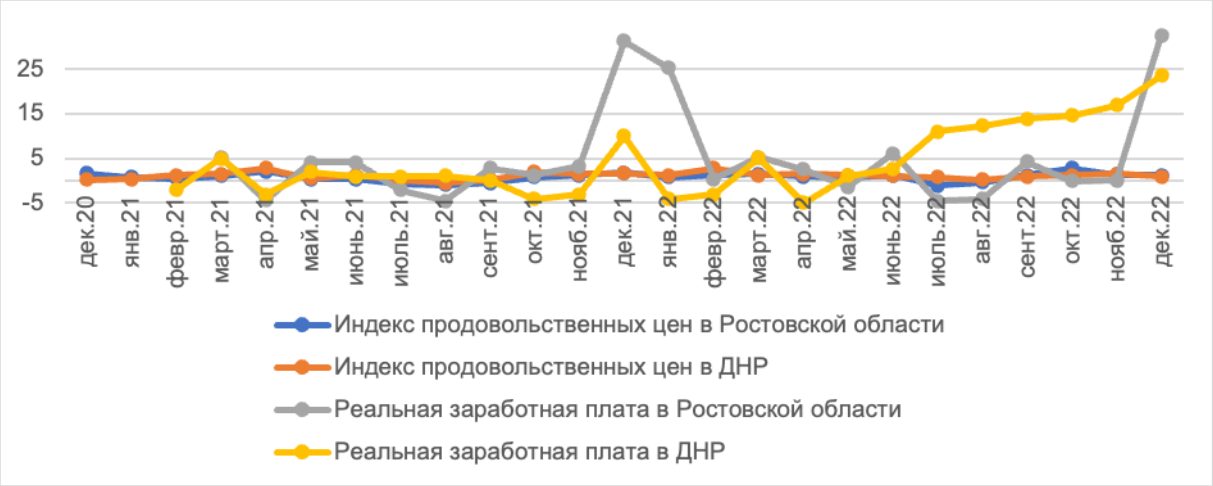


Рисунок 1 – Динамика индекса потребительских цен и реальной заработной платы (в % к предыдущему месяцу) [2-5]

В ДНР наблюдается изменение индекса потребительских цен в связи с сезонным подорожанием овощной продукции и наблюдается в осенний и зимний период. В Ростовской области за анализируемый период наблюдается большее снижение цен в летний период и повышение цен на продовольственные товары не такое значительное, как в ДНР.

По данным Госстата ДНР, рост номинальной среднемесячной заработной платы в декабре 2022 года ускорился до 17,6% м/м (46,5% г/г) после 1,4% м/м (40,1% г/г) в ноябре. В реальном выражении среднемесячная заработная плата ускорилась до 16,8% м/м (23,5% г/г) после 0,4% м/м (16,9% г/г) в ноябре. Положительное влияние на рост реальной заработной платы в декабре оказало замедление роста индекса

потребительских цен, а также увеличение номинальной заработной платы (в декабре увеличилась на 17,6% м/м после 1,4% м/м в ноябре).

В Ростовской области средняя заработная плата в 2022 году выросла на 9,1% по сравнению с аналогичным периодом прошлого года. По данным территориального органа государственной статистики, в денежном выражении этот показатель составил 37,82 тыс. рублей. В конце июля этот показатель был выше – 34,54 тыс. рублей, а положительная динамика была низкой: рост составил 6,3% по сравнению с июлем 2020 года. В то же время рост реальной заработной платы в регионе оказался ниже -3% по сравнению с январем-июлем прошлого года.

По рис. 1, можно сделать вывод о том, что темпы реальной заработной платы в Ростовской области и в ДНР превышают темпы роста индекса потребительских цен, что может говорить о защищённости населения. В связи с этим необходимо сравнить долю потребительских затрат на продовольствие в минимальных доходах населения ДНР и Ростовской области. Оценить данную возможность необходимо сопоставлением усредненных показателей норм потребления из потребительской корзины.

Таблица 1 – Расчет расходов на продукты в ДНР на месяц по продовольственной корзине [6-7]

Группа продуктов	**Нормы потребления, кг/мес.**	**Цены**		**Расходы**	
		2017	2022	2017	2022
Мука пшеничная	3,67	16,14	23,49	59,23	86,21
Хлеб	5,17	20,16	37,96	104,15	196,11
Макаронные изделия	0,67	24,72	42,14	16,56	28,23
Крупа гречневая	0,33	41,83	107,17	13,80	35,37
Рис	0,58	43,26	60,69	25,09	35,20
Крупа пшеничная	0,17	9,94	18,22	1,69	3,10
Крупа овсяная	0,17	33,34	51,68	5,67	8,79
Фасоль	0,25	125,09	189,79	31,27	47,45
Капуста	3,33	10,09	56,51	33,60	188,18
Свекла	1,5	17,42	42,21	26,13	63,32
Картофель	7,5	17,05	48,69	127,88	365,18
Огурцы свежие	0,83	93,26	193,57	77,41	160,66
Помидоры свежие	0,83	79,53	190,69	66,01	158,28
Яблоки	4,17	49,49	68,40	206,37	285,23
Цитрусовые	0,5	98,53	107,86	49,27	53,93
Говядина	1,67	328,77	494,02	549,05	825,01
Свинина	1,5	289,82	337,45	434,73	506,18
Мясо птицы	2,58	122,29	188,06	315,51	485,18
Сыр	0,58	369,16	495,10	214,11	287,16
Молоко	8,33	39,72	56,53	330,87	470,86
Сметана	0,25	62,58	87,89	15,65	21,97
Творог	1,58	111,68	289,33	176,45	457,15
Масло сливочное	0,17	283	494,92	48,11	84,14
Рыбопродукты	1,83	147,32	180,47	269,60	330,26
Яйца куриные	21,67	40,76	63,81	883,27	1382,79
Масло растительное	1	64,93	140,06	64,93	140,06
Всего				4146,39	6705,98

В 2017 г. стоимость месячных затрат на продукты питания по потребительской корзине в ДНР составляли 4146,39 руб., а среднемесячная заработная плата составляла 6225 руб., средние пенсионные выплаты – 4 387 руб. (минимальный уровень – 2 730 рублей) [4]. Таким образом, на продукты питания в месяц население

республики тратит 67% своих доходов, а пенсионеры (составляют около 29% населения) – 95%.

В 2022 г. затраты на продовольствие составили 6705,98 руб., при минимальной заработной плате – 7 460 руб., пенсии – 6 571 руб. В 2021 г. население тратило 90% на продукты питания, а для пенсионеров минимальная пенсия не покрывает затраты на группы продуктов для оптимальных норм потребления. То есть, основная статья расходов домохозяйства остаются расходы на продукты питания, к 2022 г. расходы возросли к 90%.

Для сравнения необходимо сопоставить доходы и расходы в Ростовской области по потребительской корзине. Данные представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Расчет расходов на продукты в Ростовской области на месяц по продовольственной корзине [8-9]

Группа продуктов	**Нормы потребления, кг/мес.**	**Цены**		**Расходы**	
		2017	2022	2017	2022
Мука пшеничная	5,33	30,27	44,32	161,41	236,40
Хлеб	8	43,10	53,65	344,80	429,20
Макаронные изделия	0,67	41,56	96,70	27,70	64,46
Крупа гречневая	0,33	65,49	105,58	21,83	35,19
Рис	0,58	50,72	70,56	29,59	41,16
Крупа пшеничная	0,33	28,32	38,90	9,44	12,97
Крупа овсяная	0,17	45,58	69,68	7,60	11,61
Фасоль	0,25	155,28	233,35	38,82	58,34
Капуста	3,33	13,00	56,46	43,33	188,21
Свекла	1,50	15,49	41,81	23,24	62,72
Картофель	7,50	20,16	47,45	151,20	355,87
Огурцы свежие	0,83	143,28	256,01	119,40	213,34
Помидоры свежие	0,83	121,14	231,86	100,95	193,22
Яблоки	4,17	77,47	73,15	322,80	304,81
Цитрусовые	0,50	81,38	148,50	40,69	74,25
Говядина	1,67	427,05	772,81	711,75	1288,02
Свинина	1,50	330,36	437,32	495,54	655,98
Мясо птицы	0,08	141,41	173,53	11,78	14,46
Сыр	0,58	456,23	588,95	266,14	343,56
Молоко	4,17	58,27	61,81	242,79	257,56
Сметана	0,25	73,33	113,52	18,33	28,38
Творог	0,75	257,37	370,29	193,03	277,72
Масло сливочное	0,17	408,58	589,79	68,10	98,30
Рыбопродукты	1,83	202,39	191,04	371,04	350,24
Яйца куриные	21,67	49,60	82,98	1074,72	1797,81
Масло растительное	1,00	93,06	128,95	93,06	128,95
Всего				4989,08	7522,74

В Ростовской области минимальный размер оплаты труда составлял 7800 руб. в 2017 г. и 15350 руб. в 2021 г. Минимальная пенсия в 2017 г. была 8488 руб., а в 2022 г. составляла 9445 руб. [5]. Затраты на продовольствие по потребительской корзине занимали 64% и 49% в 2017 г. и 2022 г. соответственно в минимальной заработной плате. Для пенсионеров затраты на продукты питания составляли 59% и 80% в 2017 г. и 2022 г. от минимальных выплат.

Таким образом, доля расходов на покупку продуктов питания в ДНР в 1,8 раза превышает аналогичный показатель в Ростовской области для работоспособного населения, а для пенсионеров – в 1,25 раза в 2022 г.

Опираясь на проведенный опрос ГБУ «Институт экономических исследований» ДНР, в структуре потребления продуктов питания населения ДНР с низким уровнем дохода в основном постоянно потребляют: крупу, мучные изделия (59% от общей численности этой группы), молоко и молокопродукты (67 %), свежее мясо, мясные полуфабрикаты, птицу (68%), чай, кофе (79%); очень редко приобретают: алкогольную продукцию 99 (58%), мясные консервы и паштеты (73%), рыбные консервы (79%). Население со средним уровнем доходов постоянно потребляют свежее мясо и птицу, фрукты, ягоды, овощи, консервы из овощей и фруктов, чай и кофе, а также рыбные консервы. Показательно, что «очень редко» или «иногда» население ДНР потребляют следующие продукты: колбасные изделия, шоколад и конфеты, рыбные консервы, рыбу и морепродукты, алкогольную продукцию [10].

В Ростовской области преобладает следующая структура расходов на продукты питания на одного человека: хлеб и хлебные продукты – 13,6%, картофель – 2%, овощи и бахчевые – 11,6%, фрукты и ягоды – 9,6%, мясо и мясные продукты – 29,6%, молоко и молочные продукты – 16,4%, яйца – 2,2%, рыба и рыбные продукты – 7,2%, сахар и кондитерские изделия – 6,1%, масло растительное и другие жиры – 1,7% [11].

В структуре затрат населения ДНР и Ростовской области преобладает ряд различий. Доминирующее место в затратах для жителей ДНР занимают крупы в то время, как для жителей Ростовской области эти затраты отсутствуют. Также, в затратах на продукты питания в Ростовской области есть пункт «рыба и рыбные продукты», а у населения ДНР данных пункт отсутствует. Население ДНР с низким уровнем дохода не употребляет свежих овощей и бахчевых, а также фрукт и ягод.

Число социально уязвимых групп населения в ДНР по-прежнему остается значительным (80%). Их покупательная способность довольно низкая, в результате чего существует дисбаланс между количеством и составом продуктов, которые приобретает население, и уровнем их потребления в соответствии с нормами. Данный вопрос важен, так как носит социально-экономический аспект, то есть в возможности покупки продовольственных продуктов в объёмах, предусмотренных нормами потребления для поддержания жизнедеятельности по установленным ценам всеми социальными группами населения. Недостаточность потребления продуктов питания вызывает появление ряда заболеваний. По статистическим данным, болезни вызваны неправильным питанием (ожирение, сахарный диабет, гипертония, атеросклероз, заболевания сердца, рак) обусловливают более 2/3 общей заболеваемости.

Таким образом, постоянный рост цен на продовольственные товары – одна из самых актуальных социально-экономических проблем экономики. Увеличение доходов граждан, занятых в частном и государственном секторах экономики, повышение пенсий, стипендий и других социальных выплат, и пособий периодически обесцениваются ростом потребительских цен, в первую очередь на продовольственную группу товаров.

В ДНР сохраняется высокая доля затрат на продовольствие в размере получаемых доходов. По сравнению с Ростовской областью, на которую был выбран вектор развития, население в ДНР тратит на продовольствие в 1,8 раза больше для работоспособного населения, а для пенсионеров – в 1,25 раза больше в 2022 г. в расчете по потребительской корзине. Затраты на продукты питания все еще остаются высокими в ДНР. Это обуславливает проблему низкого уровня жизни населения. По структуре потребительских затрат население ДНР предпочитает крупы и мучные изделия, молоко и молокопродукты, мясо птицы. По сравнению с Ростовской областью в структуре затрат отсутствует рыба и рыбные продукты, овощи и бахчевые, овощи и фрукты.

Проблема продовольственной незащищенности обуславливает необходимость вмешательства государства в поддержку социально-уязвимых групп населения, а также государственного регулирования цен в Республике и увеличения выплат.

Одной из главных причин роста потребительских цен ДНР является дефицит соответствующей продукции, а именно колебания в объемах производства продукции

создает сезонные дефициты, которые более, чем на треть (35%) влияют на рост соответствующих цен. Не менее актуальной проблемой индуцирования инфляционных импульсов на внутреннем рынке является попытка ликвидировать дефициты отдельных потребительских, в том числе продовольственных, товаров с помощью импорта. При оптимальных условиях (положительное сальдо платежного баланса) импорт является дополнительным ресурсом, который помогает ликвидировать временные или постоянные дефициты отдельных товаров. Соответственно, цены на многие продукты и товары являются зависимыми от поставок и имеют волатильность. Закономерно, что высокая нестабильность данного рынка ассоциируется с высокими рисками хозяйственной деятельности и является причиной чрезмерной волатильности цен. Трудности с прогнозированием будущих объемов потребления, экспортно-импортных операций, эпизоотической ситуации и других условий вынуждают агентов рынка страховать непредвиденные риски более высокими ценовыми премиями.

Поэтому, необходимо выделить направления достижения продовольственной защищенности населения ДНР (рис. 2).



Рисунок 2 – Направления достижения продовольственной защищенности населения ДНР

Данные мероприятия в совокупности позволят повысить обеспеченность Республики собственным продовольствием на 25%, в свою очередь развитие агробизнеса в ДНР позволит избежать волатильности цен на 10% на продуктовую корзину, а создание новых рабочих мест способно повысить занятость населения, снизить миграцию из сел и повысить уровень доходов населения.

Выводы. Предложенные направления совершенствования регулирования процессов продовольственного обеспечения населения ДНР заключаются в развитии республиканского агробизнеса, использовании агропромпромышленного потенциала региона, повышении покупательской способности населения, доступа населения к необходимым качественным продуктам питания, налаживании торговли агропродовольственной продукцией, рациональном использовании земельных ресурсов, развитии сельских территорий, создании достаточного количества рабочих мест.

Библиография:

1. Ibok O.-W., Osbahr H., Srinivasan Ch. Advancing a new index for measuring household vulnerability to food insecurity // Food Policy. 2019. Vol. 84. P. 10-20.
2. Динамика потребительских цен // URL: https://mer.govdnr.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=8813:dinamika-potrebitelskikh-tsen-yanvar-2022-goda&catid=8&Itemid=141 (дата обращения 07.08.2023).
3. Индексы цен по Ростовской области // URL: https://rostov.gks.ru/folder/31355/document/160758 (дата обращения 07.08.2023).
4. Доходы населения ДНР // URL: https://mer.govdnr.ru/images/phocadownloadpap/news/doxody-naseleniya-dekabr-2021-god.pdf (дата обращения 07.08.2023).
5. Средняя зарплата в Ростовской области в 2022 году от Росстата // URL: https://gogov.ru/average-salary/rst (дата обращения 07.08.2023).
6. Постановление Совета Министров Донецкой Народной Республики «Об утверждении состава потребительской корзины на территории Донецкой Народной Республики» №10-40 от 03.06.2015 // URL: http://smdnr.ru/wp-content/uploads/2016/06/10-40.pdf (дата обращения 07.08.2023).
7. Министерство экономического развития Донецкой Народной Республики – мониторинг продовольственных товаров // URL: http://mer.govdnr.ru/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=23&Itemid=655 (дата обращения 07.08.2023).
8. Величина прожиточного минимума // URL: https://www.fedstat.ru/indicator/30957 (дата обращения 07.08.2023).
9. Потребительские цены // URL: https://rosstat.gov.ru/price (дата обращения 07.08.2023).
10. Экономика Донецкой Народной Республики: состояние, проблемы, пути решения: научный доклад / коллектив авторов ГУ «Институт экономических исследований»; под науч. ред. А.В. Половяна, Р.Н. Лепы; ГУ «Институт экономических исследований». Донецк, 2018. 260 с.
11. Доходы, расходы и потребление домашних хозяйств в 2022 году (по итогам Выборочного обследования бюджетов домашних хозяйств) // URL: https://gks.ru/bgd/regl/b21_102/Main.htm (дата обращения 07.08.2023).

Научный журнал молодых ученых
№3(33), 2023

Подписано в печать 21.08.2023 г. Формат 60×84/8.
Печать ризография. Бумага офсетная. Гарнитура Arial.
Периодичность выхода: пять раз в год.
Тираж 300 экз.

Отпечатано с готового оригинал-макета в Издательстве ФГБОУ ВО Орловский ГАУ.
Отпечатано на полиграфической базе ФГБОУ ВО Орловский ГАУ:
302028, г. Орел, бульвар Победы, 19.