

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
«Северо-Кавказский федеральный университет»
Пятигорский институт (филиал) Северо-Кавказского федерального
университета

**Сборник научных трудов
VIII ежегодной научно-практической конференции
преподавателей, студентов и молодых ученых
СКФУ**

«МОЛОДАЯ НАУКА – 2021 год

ТОМ I

Пятигорск – 2021

УДК 33,34,62,65
ББК 94
М 34

«Молодая наука-2021». Сборник научных трудов VIII-й ежегодной научно-практической конференции «Университетская наука – региону» (2021 г.) /Под ред. Т.А. Шебзуховой, А.А. Вартумяна, И.М. Першина – Пятигорск: **М 34** Издательство ПФ СКФУ, 2021. – Т. II. – 136 с.

Рецензенты:

- Межидов В.Х.–** доктор химических наук, профессор (Грозненский государственный нефтяной технический университет им. М.Д. Миллионщикова);
- Колесников А.А.–** доктор технических наук, профессор (Южный федеральный университет)
- Первухин Д.А. –** доктор технических наук, профессор (Санкт-Петербургский горный университет)

В настоящем сборнике представлены материалы участников научно-практической конференции «Университетская наука - региону», в которых авторы рассматривают современные проблемы, тенденции, актуальные вопросы технических наук, экологического состояния региона, геотермальную энергетику, совершенствование системы управления проектами строительства зданий и сооружений, перспективы развития систем управления, информационных систем и технологий.

ISBN 978-5-6047585-7-1
ISBN 978-5-6047585-8-8 (Т. I)

© Коллектив авторов, 2021
© Издательство ПФ СКФУ, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

Акопян В.Ф.

НОРМИРОВАНИЕ ШУМОВ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ В РОССИИ И ЗА РУБЕЖОМ.....5

Акопян В.Ф., Сидякин П.А.

НОРМИРОВАНИЕ ЗАПЫЛЕННОСТИ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ В РОССИИ И ЗА РУБЕЖОМ.....11

Антонов В.Ф., Поздняков Е.А.

ОПТИМИЗАЦИЯ АЛГОРИТМА НОРМАЛИЗАЦИИ СТРОК ДЛЯ ИХ СРАВНЕНИЯ ПУТЕМ УДАЛЕНИЯ ГЛАСНЫХ19

Бжихатлова Д.З., Мурзабеков М.А.

ВИЗУАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЯ И АСПЕКТЫ ЕЕ ВЛИЯНИЯ НА ЖИЗНЬ ЧЕЛОВЕКА24

Дмитриев Э.Р., Флоринский О.С.

ГЛОБАЛЬНАЯ СПУТНИКОВАЯ СИСТЕМА – STARLINK.....30

Дорма И.С., Сидякин П.А., Амирян В.Ю.

АЛГОРИТМ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ О РАДИАЦИОННО-ЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЯХ ДЛЯ ЗДАНИЙ И ГОРОДОВ-КУРОРТОВ КМВ.....36

Колесников Г.Ю., Хомяков Р.А., Палий В.А.

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ТРАНСФОРМАТОРНЫХ ПОДСТАНЦИЙ.....41

Колесников Г.Ю., Щикунов Н.Н., Братков А.Б.

ПРИМЕНЕНИЕ СРЕДСТВ ДИПЕТЧЕРИЗАЦИИ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ48

Куцуров Н.Г., Амирян В.Ю.

(научный руководитель Сидякин П.А.)

ОЦЕНКА ЗАПЫЛЕННОСТИ ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА-КУРОРТА ПЯТИГОРСКА52

Лосев В.А., Татов А.С.

ИСТОЧНИКИ ПЫЛЕВЫХ ВЫБРОСОВ ОТ ПРЕДПРИЯТИЙ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ60

Макарова А.А., Цаплева В.В.

МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ДАННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД.....67

Махов А.А., Сидякин П.А., Щитов Д.В.

АНАЛИЗ ПАМЯТНИКОВ АРХИТЕКТУРЫ И ИСТОРИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ В ГОРОДЕ-КУРОРТЕ ПЯТИГОРСКЕ73

Мержоев М.А., Флоринский О.С. БЕСПИЛОТНЫЕ АВТОМОБИЛИ.....	81
Мержоев М.А., Цаплева В.В. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЙ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ	87
Носова В.А., Першин И.М., Русак С.Н. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ЗВЕНЬЕВ, АППРОКСИМИРУЮЩИХ ГИДРОЛИТОСФЕРНЫЕ ПРОЦЕССЫ.....	92
Палий В.А., Колесников Г.Ю, Фракуна А.А. БЕСПРОВОДНАЯ СИСТЕМА УЧЁТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ.....	103
Решетов В.В., Флоринский О.С. НОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТОВ В UNREAL ENGINE 4.26.....	108
Ромашин Д.В., Цаплева В.В. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ДАННЫХ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОННОЙ СЕТИ.....	114
Щербакова М. Е., Барабаш Н.В. ПРИМЕНЕНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПОЛУЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ПРИМЕРЕ СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЙ В Г. КИСЛОВОДСК.....	121
Яковлева И.А. КАК ПРЕОБРАЗОВАТЬ ЖИЛОЕ ПОМЕЩЕНИЕ В НЕЖИЛОЙ ФОНД?	129

НОРМИРОВАНИЕ ШУМОВ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ В РОССИИ И ЗА РУБЕЖОМ

Акопян В.Ф.¹

(научный руководитель Сидякин П.А.)

¹ студент 2 курса инженерного факультета, группы П-СТР-б-о-191,

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

E-mail: vagan_akopyan_01@mail.ru

Борьба с шумом является серьезной проблемой для тех, кто живет в современных городских условиях. Шум - беспорядочное сочетание различных по силе и частоте звуков; способен оказывать неблагоприятное воздействие на организм. Источником шума является любой процесс, вызывающий местное изменение давления или механические колебания в твердых, жидких или газообразных средах.

Ключевые слова: Шум, частота, городская среда.

Нормирование шумов городских территорий в России и за рубежом играет важную роль, так как сегодня этому аспекту в городах уделяется большое значение: мы научились строить «умные» и экологичные дома, при этом шумовым характеристика, как внутри таких домов, так и на открытой местности не всегда уделяется достаточное внимание. В каждом места присутствуют свои характерные звуки: в дворовом пространстве жилых домов, у метро, кафе и ресторанов, остановок общественного транспорта. Шумовые характеристики постоянно оказывают действие на население и оказывают влияние как на настроение, так и на здоровье человека. Известный современный американский писатель Чак Паланик, в своем творчестве

употребил интересное высказывание, которое звучит так «Шум — это то, чем определяется тишина. Без шума мы не ценили бы тишину.»

Действительно это так, поэтому тишина в наше время стала востребованным ресурсом, который люди готовы оплачивать, приобретая наушники с шумоподавлением и выполнять работы по обеспечению необходимой звукоизоляции в домах. Город может быть наполнен не просто звуками, а вредным шумом. А шум, по сути, является вибрацией, которая может негативно влиять не только на настроение человека, но и на его здоровье.

Городской шум занимает важное место в жизни людей. Он ухудшает восприятие, теряется внимание, концентрация, память, способность к чтению и распознавание звуков, человеку становится труднее выполнить поставленную задачу. Долгосрочные последствия таких воздействий для здоровья и развития детей требуют повышенного внимания. Шумовые воздействия также нарушают сон человека. Нехватка сна может приводить к стрессу, усталости, а также к возникновению изменений в химическом балансе организма человека.

В современных городах особого внимания заслуживает шум транспортной инфраструктуры шума (автомобильный, железнодорожный и воздушный), влияние которого способствует возникновению физиологического и психологического стресса, который может приводить к нервной и сердечной систем.

Подходы к защите от шума отличаются в различных странах. Правовые требования различны, технические средства и методы также отличаются. Тем не менее, имеются общие аспекты в подходах специалистов, которые решают проблемы возникновения шума в окружающей среде и разрабатывают методы по его снижению:

Планирование развития жилых и рекреационных зон, промышленных районов, строительства скоростных магистралей, аэропортов и т.д. проводится с учетом не превышения допустимых шумовых характеристик

территорий. Проводится анализ отношения населения, как в период планирования городских территорий (общественные слушания), так и в дальнейшем. Проводится оценка соответствия источников шума (транспортная инфраструктура, промышленные предприятия, места торговли и торговые центры) действующим законодательным и нормативным требованиям.

В Российской Федерации регламентирующими документами, устанавливающими нормирование параметров шума являются:

СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»

ГОСТ 12.1.003-83* «ССБТ. Шум. Общие требования безопасности»

СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003.

В таблице 1 приведены основные требования по нормированию шумовых характеристик в нашей стране.

Таблица 1

Общие требования и допустимые уровни шума в Российской Федерации

Источник шума	Средний уровень шума дБ А
Дорожное движение	60 дБ А
Железнодорожный путь	75 дБ А
Воздушное судно	80 дБ А

В таблице 2 приведены основные требования по нормированию шумовых характеристик в странах Европы.

Таблица 2

Общие требования и допустимые уровни шума в странах Европы

Источник шума	Средний уровень шума дБ А
Дорожное движение	53 дБ А
Железнодорожный путь	60 дБ А
Воздушное судно	70 дБ А

Анализ таблиц 1 и 2 показывает, что в странах Европы установлены более жесткие требования к шумовым загрязнениям территорий, чем в Российской Федерации.

В таблице 3 представлены допустимые требования к уровню звука на рабочих местах для разных стран.

Таблица 3

Допустимые уровни звука на рабочих местах в Российской Федерации и за рубежом

Страны	Допустимые уровни звука на рабочих местах дБ А
Австралия, Финляндия, Франция, Германия, Венгрия, Израиль, Италия, Норвегия, Испания, Швеция, Англия	85 дБ А
Китай	70-80 дБ А
Канада	85-90 дБ А
Россия	80 дБ А
США	90 дБ А

Из данных таблицы 3 видно, что в основном для всех стран установлены схожие нормативные величины по уровню звука на рабочих местах и составляют от 79 до 90 дБ А.

Довольно долгое время всем известно и ни для кого не является секретом, что шум и его влияние на организм человека довольно разнообразно. Городской шум может показаться неизбежным, но даже в самых густонаселенных и активных местах могут быть предприняты шаги по его ограничению. Каждому человеку нужно стараться максимально избегать различных шумовых воздействий.

Шум - это в первую очередь неблагоприятный звук, который негативно сказывается на здоровье и нервной системе каждого человека.

Снижение воздействия громких звуков путем повышения осведомленности о рисках. Это в первую очередь разработки обеспечивающие соблюдение соответствующего законодательства, и поощрения людей к использованию средств индивидуальной защиты, таких как затычки для ушей и наушники с шумоподавлением и наушниками.

Практические шаги, которые могут предпринять города, это установка автомобильных или железнодорожных шумовых барьеров, управление полетами вокруг аэропортов и снижение уровня шума в источнике его возникновения, например, за счет более тихих шин на транспортных средствах. Увеличение зеленых насаждений и их обоснованное размещение на городских территориях также способствуют снижению шумовых загрязнений.

Несмотря на достигнутый прогресс в ограничении шума, вопросы снижения шумовых загрязнений городских территорий остаются актуальными, прежде всего за счет постоянного увеличения транспортной инфраструктуры.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом.- М.: изд. Логос. Университетская книга 2008. - 424 с
2. Н.И. Николайкин, Н.Е. Николайкина, О.П. Мелехова. Экология. Учебник для ВУЗов/, -3-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2004. -624 с.

3. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»
4. ГОСТ 12.1.003-83* «ССБТ. Шум. Общие требования безопасности»
5. СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003
6. Clark, C., Paunovic, K., 2018, WHO Environmental Noise Guidelines for the European Region: A Systematic Review on Environmental Noise and Cognition. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 15(2), 285.
7. WHO, 2009, Night noise guidelines for Europe, World Health Organization Regional Office for Europe, Copenhagen.
8. WHO, 2011, Burden of disease from environmental noise — Quantification of healthy life years lost in Europe, World Health Organization Regional Office for Europe, Copenhagen.

УДК 628.511.13

НОРМИРОВАНИЕ ЗАПЫЛЕННОСТИ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ В РОССИИ И ЗА РУБЕЖОМ

Акопян В.Ф.¹, Сидякин П.А.²

¹ студент 2 курса инженерного факультета, группы П-СТР-б-о-191,

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

E-mail: vagan_akopyan_01@mail.ru

² кандидат технических наук, доцент,

профессор кафедры строительства,

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

E-mail: sidyakin_74@mail.ru

Интенсивный рост объемов производства, обусловлен научно-техническим прогрессом и резким увеличением населения Земли. Нормирование запыленности городских территорий в России, и за рубежом, это очень, актуальная тема, так как несмотря на усовершенствование технологий и техники очистки пылевых выбросов, и введения экономических санкций против предприятий, загрязняющих атмосферу, это все также несет огромный ущерб здоровью человека и окружающей среде, потому что постоянно возрастают выбросы вредных веществ в окружающую среду.

Ключевые слова: Запыленность, пыль, атмосферный воздух, городская среда.

В Российской Федерации курорты - на сегодняшний день являются одной из ведущих и наиболее динамичных отраслей мировой экономики, за быстрые темпы роста они признаны экономическим феноменом столетия и в ближайшие годы станут наиболее важным ее сектором. Курорты играют

значительную роль в экономике, так как участвует в формировании валового внутреннего продукта (ВВП), создании дополнительных рабочих мест и обеспечении занятости населения, активизации внешнеторгового баланса. Курорты оказывают огромное влияние на такие ключевые отрасли экономики, как транспорт и связь, строительство, сельское хозяйство, производство товаров народного потребления и другие, т.е. выступает своеобразным катализатором социально-экономического развития. В свою очередь, на развитие курортов воздействуют различные факторы: демографические, природно-географические, социально-экономические, исторические, религиозные и политико-правовые.

Озвученные выше факторы, это показатели загрязнения воздушной среды они характеризуют изменения выбросов промышленных предприятий, транспортной инфраструктуры, а также индивидуальных метеорологических условий, уникальными для каждого города, которые также обладают значительной временной изменчивостью. Поступая в атмосферу от источников загрязнения, вредные вещества испытывают различные физико-химические превращения, могут накапливаться, рассеиваться или вымываться из атмосферного воздуха.

Одним из показателей качества атмосферного воздуха в городской среде является содержание в нем взвешенных веществ (пыли), при этом особое внимание необходимо уделять концентрации мелкодисперсной пыли, с размерами частиц меньше 2,5 мкм (PM_{2,5}) и 10 мкм (PM₁₀). В Российской Федерации регламентирующими документами, устанавливающими предельно допустимую концентрацию ПДК в воздухе населенных пунктов (мг/м³), для взвешенных веществ в целом является – ГН 2.1.6.1338-03, а для мелкодисперсных частиц – ГН 2.1.6.2604-10.

Таблица 1

Информация о стационарных постах мониторинга атмосферного воздуха в городах курортах

№	Город	Число жителей тыс, чел.	Место расположения стационарного поста
1	Сочи	443 562	Район аэропорта
2	Адлер	19658	
3	Лазаревское	37 389	-
4	Геленджик	76 783	-
5	Анапа	88 879	-
6	Минеральные воды	91,501	Район аэропорта
7	Железноводск	52,509	-
8	Ессентуки	113 056	-
9	Кисловодск	136,761	Вблизи автомагистрали
10	Пятигорск	147 861	Селитебная зона

Как видно из таблицы 1, основная проблема организации мониторинга – ограниченное количество постов либо их отсутствие.

В настоящее время проблема загрязнения атмосферного воздуха неэффективными источниками тепла стала одной из важнейших городских проблем Центральной и Восточной Европы. На макроуровне загрязнение воздуха в результате использования ископаемого топлива для отопления чрезвычайно вредно для климата Земли из-за выбросов парниковых газов, в то время как на местном и региональном уровнях оно оказывает прямое

негативное воздействие на здоровье человека (например, загрязнение PM_{2,5} и PM₁₀)

Частицы, благодаря своим размерам, могут переноситься на значительные расстояния даже при слабом ветре. Установлено, что твердые частицы (0,1-1 мкм) могут переноситься на расстояние до нескольких тысяч километров. Последние исследования показывают, что значительное количество PM₁₀, выбрасываемого в историко-этнографическом районе в юго-западной части Польши (Силезия), может транспортироваться на несколько сотен километров в восточную или северную Польшу и даже в Скандинавию. Загрязнение воздуха, выбрасываемое в этом районе Польши, можно считать внешним источником загрязнения воздуха, затрагивающим, в частности, восточные регионы Чехии. Польша, наряду с Болгарией, является одной из стран с самым высоким уровнем загрязнения воздуха PM₁₀ (выше 50 мкг/м³) в Европе. Как высотные, так и низковисотные выбросы оказывают значительное влияние на измеримое и осязаемое качество воздуха в жилых районах. Выбросы на высоте 40 м над уровнем земли считаются выбросами на большой высоте. Низковисотные выбросы включают в себя все источники загрязнения частицами до высоты 40 м. В Польше основными источниками низковисотных выбросов являются бытовые печи и котлы, причем автомобильный транспорт также вносит значительный, но меньший вклад.

Проблема загрязнения воздуха в небольших урбанизированных районах Польши во многом связана с использованием традиционных, старых и неэффективных энергоносителей и систем центрального отопления. Последствия использования низкокалорийного угля включают выброс вредных соединений в атмосферу. Эти соединения включают диоксид серы (SO₂), оксиды азота (NO_x), оксиды углерода (CO_x) и вредные твердые частицы.

Радзенкув - город и волость на юго-западе Польши, в Тарновском уезде Силезского воеводства. Он расположен в северной части Верхнесилезского

промышленного района, который является одним из важнейших культурных, академических и экономических центров Польши.

В данном городе можно выделить три характерных типа зон городского отопления. Эти районы были выбраны на основе их местоположения, сходства в структуре их развития с точки зрения возраста и архитектурной формы, а также сходства топографии. На месте была проведена проверка изоляции зданий и систем центрального отопления. В пределах шести районов были случайным образом отобраны 60 зданий, проанализированы их системы отопления и изоляции. В общей сложности анализ охватил 360 зданий, разделенных на 6 групп, состоящих из 60 зданий в каждой. Основываясь на результатах анализа, можно выделить 3 основные городские зоны, которые демонстрировали различные системы отопления и изоляции.

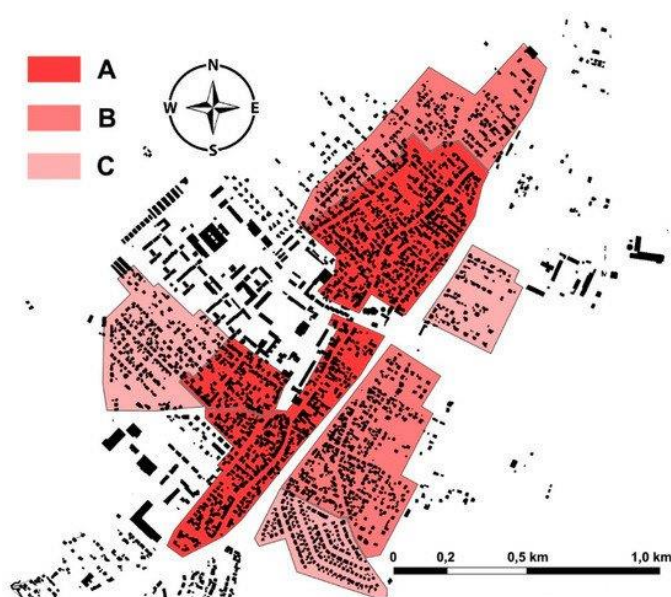


Рисунок 1. Три зоны (А, В и С) с различными морфологическими и экологическими условиями в городе Радзенков, для которых следует проводить различную пространственную политику с точки зрения защиты качества среды обитания

Зона А: 53% зданий отапливались углем; зона

В: 39% зданий отапливались углем; зона

С: 35% зданий отапливались углем.

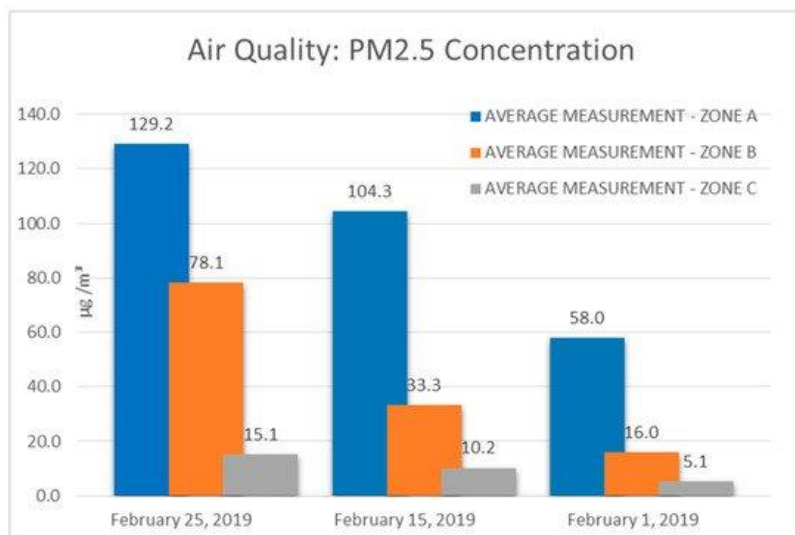


Рисунок 2. Результаты средних измерений уровня PM2.5, выполненных в зонах А, В, С в течение 3 различных дней, один с очень высоким (25 февраля 2019 года), высоким (15 февраля 2019 года) и низким загрязнением соответственно (1 февраля 2019 года)

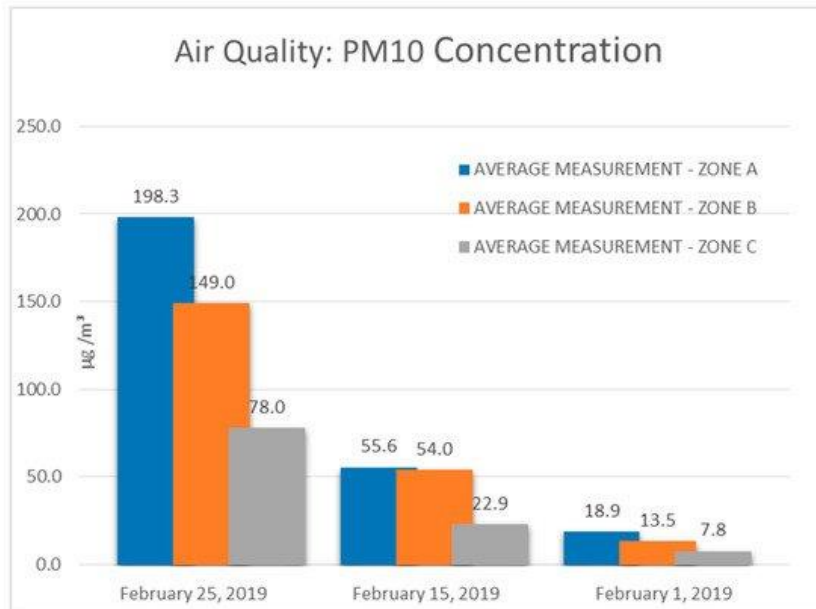


Рисунок 3. Результаты средних измерений уровня PM10 в зонах А, В, С за 3 разных дня, один с очень высоким (25 февраля 2019 года), высоким (15 февраля 2019 года) и низким загрязнением соответственно (1 февраля 2019 года)

Таблица 2

Сравнение допустимой концентрации PM_{10} и $PM_{2,5}$ в воздухе по требованиям РФ, ЕС и ВОЗ

Период ос- реднения или характер норматива	Взвешенные вещества, час- тицы размером < 10 мкм (PM_{10})			Взвешенные вещества, час- тицы размером < 2,5 мкм ($PM_{2,5}$)		
	Концентрации, мкг/м ³			Концентрации, мкг/м ³		
	РФ	ЕС	ВОЗ	РФ	ЕС	ВОЗ
24 часа	60	50	50	35	-	25
Год	40	40	20	25	25	10

Политика Европейского союза (ЕС) оказывает более заметное влияние на экологические аспекты территориального развития, опираясь на единые стандарты качества окружающей среды, но к сожалению даже их нормативы не всегда соблюдаются, такой вывод можно сделать исходя из вышеизложенной информации. Эти стандарты качества окружающей среды делаются для того, чтобы исключить «экологический дампинг» и обеспечить долговременные гарантии инвестициям в экономику. Если же говорить, за стандарты и контроль качества атмосферного воздуха в городах-курортах России, то здесь все осложняется отсутствием необходимого числа стационарных постов наблюдения. Уровень загрязнения мелкодисперсными частицами пыли, атмосферного воздуха городов-курортов не является критическим, но ситуация постепенно ухудшается. Организация необходимого числа стационарных постов и реализация системы

мониторинга позволит организовать качественный контроль за состоянием атмосферного воздуха и при необходимости организовывать мероприятия для его приведения к требованиям, установленным в нормативных документах.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шебзухова Т. А., Сидякин П. А., Щитов Д. В., Вартумян А. А. Экологическая безопасность инженерной инфраструктуры городов и рекреационных территорий Северного Кавказа//Северо-Кавказский федеральный университет (Ставрополь) – Пятигорск, 2016 г, ISBN: 978-5-9908428-1-6.
2. П.А.Сидякин, Е.Н.Белая, А.С. Татов Нормирование показателей запыленности на городских территориях в разных странах [Таблица]
3. Рекомендации ВОЗ по качеству воздуха, касающиеся твердых частиц, озона, двуокиси азота и двуокиси серы. Глобальные обновленные данные. 2006
4. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест / ГН 2.1.6.2604-10 от 21.06.2010 г.: доп. № 8 к ГН 2.1.6.1338-03
5. Behera, S.N.; Sharma, M. Reconstructing primary and secondary components of PM_{2.5} composition for an urban atmosphere. *Aerosol Sci. Technol.* 2010, 44, 983–992.
6. Adamczyk, J.; Piwowar, A.; Dzikuc, M. Air protection programmes in Poland in the context of the low emission. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 2017, 24, 16316–16327

ОПТИМИЗАЦИЯ АЛГОРИТМА НОРМАЛИЗАЦИИ СТРОК ДЛЯ ИХ СРАВНЕНИЯ ПУТЕМ УДАЛЕНИЯ ГЛАСНЫХ

Антонов В.Ф.¹, Поздняков Е.А.²

*¹кандидат технических наук, доцент,
доцент кафедры системы управления и информационных технологий,
ИСТиД (филиал) СКФУ в г.Пятигорске
E-mail: antonovpgtu@mail.ru.*

*²студентка 1 курса инженерного факультета
группы П-ИСТ-м-о-201,
ИСТиД (филиал) СКФУ в г.Пятигорске
E-mail: epozdnkv@mail.ru.*

В статье затрагивается тема нормализации строк для их дальнейшего сравнения. Выделяются и описываются основные особенности стандартного алгоритма нормализации. Авторами предложен оптимизированный алгоритм нормализации строк. Основное содержание исследования составляет анализ сложности алгоритмов и сравнение времени их работы.

***Ключевые слова:** чат-бот, алгоритм, сравнение строк, строка, нормализация строк, оптимизация.*

Введение. В настоящее время многие передовые фирмы, такие как МТС, Сбер, КФС, Бургер Кинг и другие имеют чат-ботов в социальных сетях для повышения лояльности клиентов. В связи с тем, что для полноценной

работы чат-бота необходима большая база предложений, стоит вопрос ее оптимизации для дальнейшего поиска необходимых сочетаний символов. Стандартный метод нормализации и сравнения строк является действенным, но при большом количестве данных поиск происходит длительное время, что непростительно для коммуникации с пользователями, которые ценят каждую секунду своего времени.

В данной статье представлен новый алгоритм нормализации данных для дальнейшего сравнения входных строк, введенными пользователем, и строк, содержащихся в базе чат-бота.

Теоретический анализ

Проведем анализ стандартного алгоритма нормализации и сравнения строк. Данный алгоритм работает по следующим шагам:

приведение символов к нижнему регистру;

токенизация по словам;

лемматизация;

сравнение строк.

Разберем каждый шаг со стороны сложности алгоритмов.

Приведение символов к нижнему регистру.

Для того чтобы привести все символы строки к нижнему регистру, системе необходимо пройти по каждому символу строки и изменить его регистр. Это значит, что сложность данного шага – $O(n1)$, где $n1$ – число символов в строке.

Токенизация по словам.

Чтобы разбить строку по словам, система проходит по каждому символу, и если символ входит в список специальных символов, то слово отделяется от общей строки и записывается в базу.

Так как необходимо пройти по каждому из символов, то данный алгоритм имеет сложность $O(n2)$, где $n2$ – число символов в строке.

Лемматизация.

Процесс лемматизации – это процесс приведения слов к одному общему виду, который находится в базе. Его сложность также равна $O(n^3)$, где n^3 – число символов в строке.

Сравнение строк.

Стандартный алгоритм сравнения строк имеет сложность $O(n^4)$, где n^4 – число символов в строке.

Значит сложность всего алгоритма нормализации равна:

$$O(N) = O(n^1) + O(n^2) + O(n^3) + O(n^4). \quad (1)$$

На основе проведенного анализа, нами разработан алгоритм нормализации и сравнения строк.

Он включает в себя следующие шаги:

Удаление всех гласных и специальных символов в строке.

Для этого необходимо пройти по каждому символу, и если он попадает в список символов для удаления, то убрать его из строки.

Сложность алгоритма $O(n^1)$, где n^1 – число символов в строке.

Приведения символов к нижнему регистру.

Из описания стандартного алгоритма следует, что $O(n^2)$, где n^2 – число символов в строке.

Сравнение строк.

Из описания стандартного алгоритма следует, что $O(n^3)$, где n^3 – число символов в строке.

Из этого следует, что сложность алгоритма нормализации, разработанного авторами, равна:

$$O(N) = O(n^1) + O(n^2) + O(n^3) \quad (2)$$

Следует отметить, что данный алгоритм не будет работать на многих единичных словах, так как при удалении гласных, будут оставаться одни и те же согласные. Поэтому его применение необходимо лишь для нормализации строк, состоящих нескольких слов.

Сравнение алгоритмов

Перед написанием кода алгоритма было проведено теоретическое сравнение двух алгоритмов для нормализации и сравнения строк.

Для обработки была взята строка: «Привет. Как тебя зовут?». Сравнение пошагового преобразования приведено в таблице 1.

Таблица 1

Теоретическое сравнение алгоритмов

	Стандартный алгоритм	Авторский алгоритм
Шаг 1	Привет. как тебя зовут?	ПрвтКктбзвт
Шаг 2	привет как тебя зовут	Првтккктбзвт
Шаг 3	привет как тебя звать	-

По данным из таблицы можно сделать вывод, что предложенный алгоритм выполняет на один шаг меньше, чем стандартный.

Теперь сравним сложность алгоритмов.

Таблица 2

Сравнение сложности алгоритмов

	Сложность стандартного алгоритма	Сложность авторского алгоритма
Проход 1	$O(23)$	$O(23)$
Проход 2	$O(23)$	$O(11)$
Проход 3	$O(21)$	$O(11)$
Проход 4	$O(21)$	-
Общая сложность	$O(23) + O(23) + O(21) + O(21)$	$O(23) + O(11) + O(11)$

В таблице 2 приведено сравнение сложности алгоритмов. По данным в таблице можно сделать вывод, что суммарная сложность предложенного алгоритма меньше сложности стандартного алгоритма.

После сравнения теоретической сложности был написан код алгоритма на языке высокого уровня Python. Результаты сравнения представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты сравнения времени работы кода алгоритмов

Строка для проверки	Стандартный алгоритм	Авторский алгоритм
«Привет»	0.000129 сек.	0.000117 сек.
«Как дела?»	0.000800 сек.	0,000099 сек.
«Кем ты работаешь?»	0.00018 сек.	0.00013 сек.
«Как тебя зовут?»	0.00094 сек.	0.00022 сек.

Выводы

Исходя из данных проведенного анализа данных приведенных выше, можно сделать вывод, что алгоритм, предложенный в данной работе, обеспечивает подбор нужных слов, словосочетаний за короткое время, при одних и тех же исходных данных, а значит, он может быть рекомендован для применения в работе чат-ботов. Его внедрение позволит сократить время отклика, тем самым повысит лояльность клиентов к фирме.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шумков Е.А. Система поддержки предприятия на основе нейросетевых технологий. Дисс. канд. техн. наук. Краснодар: КубГТУ. 2004. 158 с.
2. Хайкин С. Нейронные сети. Полный курс. – М.: Изд. дом Вильямс, 2006.

ВИЗУАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЯ И АСПЕКТЫ ЕЕ ВЛИЯНИЯ НА ЖИЗНЬ ЧЕЛОВЕКА

Бжихатлова Д.З.¹, Мурзабеков М.А.²
(научный руководитель Сидякин П.А.)

*¹студентка 1 курса инженерного факультета, группы П-СТР-м-о-201,
Пятигорский институт (филиал) СКФУ,
E-mail: bzhihatlova.diana@yandex.ru*

*²заведующий лабораторией, старший преподаватель кафедры
строительства,
Пятигорский институт (филиал) СКФУ
E-mail: murzabekov007@mail.ru*

В статье рассматривается основная концепция визуальной экологии как нового архитектурного термина, возникшего на основе исследований влияния окружающей городской среды на физиологическое и психологическое состояние человека. Визуальная экология направлена на решение проблем восприятия внешнего мира, подверженного визуальному загрязнению в результате отсутствия экологической и этической ответственности населения и несовершенства нормативных документов, регулирующих соответствие единому продуктивному системному взгляду на окружающую среду.

Ключевые слова: визуальная экология, архитектура, урбанистика, городская среда, автоматия саккад, гомогенные поля, агрессивные поля.

Архитектура современного города существенно изменилась за последние 50-80 лет. Житель любого современного города часто видит большие плоские поверхности фасадов зданий, площадей, улиц и углы пересечения этих плоскостей [3]. Видеоэкология оценивает такую визуальную среду как неблагоприятный экологический фактор. В зависимости от уровня комфорта, воздействия на организм и зрительную систему можно выделить однородные, агрессивные и комфортные зрительные среды. Учитывая изложенную выше информацию, было бы интересно исследовать особенности некоторых параметров функционирования человеческого тела при восприятии изображений городской архитектуры.

Термин видеоэкология, рассматривающий область знаний о взаимодействии человека и окружающей его видимой среды, ввел доктор биологических наук Василий Анатольевич Филин в 1989 году [5].

Видеоэкология анализирует и исследует окружающие визуальные условия как экологический фактор, который с техническим прогрессом и развитием общества все больше теряет природный облик и противоречит законам нормального зрительного восприятия человека.

В настоящее время зрительное поле основной массы современных городов, к сожалению, вызывает усталость зрительных органов, так как техническое не гармонирует с природным началом человека.

Ключевая причина — несоответствие окружающей среды с избытком гомогенных и агрессивных полей. Визуальная среда жителей города, проживающих на верхних этажах различается с картиной города, которую видят жители нижних этажей. То есть от высоты этажа зависит видимый из окна пейзаж напоминает природный. Например, с шестнадцатого этажа в поле зрения больше крыш и однотипных «агрессивных» многоэтажных «коробок».

Современный человек постоянно смотрит на объекты, которые требуют пристального внимания. Именно глаз получает и воспринимает информацию

из внешнего мира, преобразует ее. Человеческий глаз никогда не фиксируется на одном месте. Скорость, частота и амплитуда движения глазного яблока определяет мировосприятие в целом.

С помощью саккад, то есть произвольного перемещения взгляда, как правило двух и более за секунду, в головной мозг человека поступает информация о том, что он видит. Скорость и частоту чередования саккад определяют под термином «автоматия саккад», которая имеет определенную амплитуду, ориентацию и интервал, изменения ритмов которых и определяет нормальную работу глаза и комфортное восприятие окружающей среды [5].

Ученые этой области определяют, как наиболее потенциально опасные для человека визуальные среды, агрессивные и гомогенные поля. Наибольшую угрозу по их мнению несут современному городу страдает не только эстетика, но и появляется реальная опасность нарушения здоровья, физиологических механизмов зрения [4]. Выяснили, что агрессивная визуальная среда способствует возникновению различных психических заболеваний, становится одной из причин развития у городских жителей стрессового состояния, и является одним из условий развития у людей функциональных и органических заболеваний.

Гомогенной В.А. Филин определяет визуальную среду, в которой большим количеством плоскостей без каких-либо элементов, за которые «цеплялся» бы глаз [5]. К примерам данной среды можно отнести однообразные заборы и ограждения, большие участки асфальтированного покрытия, стены из бетона без окон и других деталей, безликие фасады зданий. Сегодня современная архитектура характеризуется обилием строительных объектов с гомогенными полями.

При длительном нахождении в гомогенной среде, человек начинает чувствовать дискомфорт, так как в мозг не поступает достаточного количества информации. После каждой саккады человеческий глаз не может найти деталь, за которую можно «зацепиться», что способствует увеличению

амплитуды движения глаза, при этом увеличивается нагрузка на глаза, вследствие чего наступает быстрая утомляемость. В подобной среде появляется необходимость в тщательном рассматривании окружающих человека предметов, что вызывает психологический дискомфорт.

Для изменения гомогенной визуальной среды специалисты пользуются таким приемом, как внесение цветowych пятен на плоские поверхности зданий.

Вторым типом негативной визуальной среды В.А. Филин определяет агрессивную среду, которая, напротив, состоит из большого количества одинаково расположенных визуальных элементов [5].

В этом случае частота расположения идентичных объектов становится для глаза негативным фактором.

Зрительным органам человека тяжело нормально функционировать, при взаимодействии с агрессивным полем. Современные типовые застройки образуют агрессивную видимую среду города. К таким можно отнести большинство многоэтажных зданий с большим количеством однообразных окон, которые начинают рябить в глазах. В следствие чего человеческий мозг не в состоянии распознать, на какое окно человек смотрел до саккады, и на какое окно он смотрит после завершения саккады. Нарушается одна из главных функций зрения, из-за чего мозг не получает информацию о том, куда смотрят глаза и что они видят.

Агрессивная окружающая среда характеризуется обилием одинаковых, часто повторяющихся элементов. Сталкиваясь с такой средой, человек раздражается и приходит в уныние. В подобной среде перестают полноценно работать фундаментальные механизмы зрения: автоматия саккад и бинокулярный аппарат, конвергенция и дивергенция. Это вызывает физиологические и биологические нарушения в функционировании зрения и мозга.

Для благоприятной визуальной среды характерна нормальная работа всех механизмов зрения без ущерба организму. Полный покой органов зрения человека обеспечивается тем, что все автоматийные процессы

организма, включающие главные физиологические функции, работают без воздействия внешних источников раздражения. Взаимодействие человека с внешней средой определяется принципом наименьшего принуждения.

Проблемы связанные с восприятием среды, которые ставит видеозэкология, решают специалисты в области архитектуры и дизайна. Специалисты, пользуясь различными приемами и способами колористики и озеленения городского пространства, создают камерные городские площадки, которая в свою очередь благотворно влияет на восприятие [2]. Архитекторы и дизайнеры дробят большие участки одинаковых плоскостей на отдельные цветные участки, чтобы избежать однообразных больших поверхностей. Использование различных малых архитектурных форм помогает разнообразить визуальное наполнение среды.

Особенно важно обеспечить благоприятную визуальную среду в городах курортах, так как большинство туристов посещают эти города в целях оздоровления, улучшения самочувствия, как физического, так и психологического[1]. В настоящее время нами проводится исследование видеозэкологии наиболее посещаемых мест на территории Кавказских Минеральных Вод.

В большинстве городов КМВ удаленные от центра города участки в архитектурном и функциональном значении бедны и скучны. Спальные районы не могут обеспечить комфортными местами для общения, для активного и тихого отдыха. Это вынуждает население искать подобные места за пределами жилых районов. Как правило, особенно посещаемым местом городов-курортов КМВ становится его исторический центр, который в свою очередь не может гарантировать большому потоку местных и туристов комфортные и безопасные общественные пространства, предназначенные для пешеходных прогулок, общения, работы и грамотной коммуникации людей. Огромным плюсом городов КМВ является обилие природных пейзажей. Но важно благоприятно спроектировать не только районы вблизи природных объектов, но и в застроенных районах.

Для дальнейшей работы нами поставлены следующие задачи: исследовать территорию городов-курортов КМВ, выделить положительные и негативные аспекты, определить их причины; разработать методику оценки визуальной экологии; разработать рекомендации по улучшению территорий с неблагоприятной визуальной экологией.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шибзухова Т. А., Сидякин П. А., Щитов Д. В., Вартумян А. А. Экологическая безопасность инженерной инфраструктуры городов и рекреационных территорий Северного Кавказа//Северо-Кавказский федеральный университет (Ставрополь) – Пятигорск, 2016 г, ISBN: 978-5-9908428-1-6
2. Бархин М.Г. Архитектура и человек/ М.Г. Бархин.- М.: Стройиздат, 1979
3. Беляева Е.Л. Архитектурно-пространственная среда города как объект зрительного восприятия/Е.Л. Беляева.- М.: Стройиздат, 1977
4. Филин В.А. Комфортная визуальная среда/ В.А. Филин// Строительный•эксперт.- 2007.- №23 (258)
5. Филин В.А. Автоматия саккад/ В.А. Филин.- М.: Изд-во МГУ, 2002

ГЛОБАЛЬНАЯ СПУТНИКОВАЯ СИСТЕМА – STARLINK

Дмитриев Э.Р.¹, Флоринский О.С.²

¹студент 1 курса инженерного факультета

группы П-ИСТ-б-о-201,

Пятигорский институт (филиал) СКФУ,

E-mail: emil.dmitriev@bk.ru.

²кандидат технических наук, доцент,

доцент кафедры систем управления и информационных технологий,

Пятигорский институт (филиал) СКФУ,

E-mail: kaf-utbs@pfncfu.ru.

В статье раскрывается принцип работы глобальной спутниковой системы, ее потенциал и будущее.

Ключевые слова: глобальная спутниковая система, Starlink, SpaceX, спутник, интернет.

Starlink – это глобальная спутниковая система. Она призвана обеспечить широкополосным высокоскоростным интернетом весь мир, в том числе труднодоступные, на сегодняшний день, районы.

24 мая 2019 года, на борту ракеты Falcon 9, в космос была отправлена первая партия спутников в количестве 60 штук, которую можно было увидеть невооруженным глазом (см. рисунок 1).



Рисунок 1. Спутники Starlink

Спутники имеют следующие размеры: длина – 3,2 м; ширина – 1,6 м; высота – 0,2 м.

После того, как спутники оказываются на опорной орбите в ~ 280 км, они раскрывают свои солнечные батареи, и связываются с Центром управления, для проверки работоспособности и отсутствия повреждений, а затем за счёт своих электроракетных двигателей на криптоне отправляются на свою рабочую орбиту.

Солнечные батареи в пассивном состоянии сложены «гармошкой», они состоят из 12 сегментов длиной 3,2 м и шириной 0,8 м. Общая площадь солнечной батареи, с учетом потерь по краям, равна 26 м^2 . Примерная максимальная (пиковая) электрическая мощность составляет 6 кВт. Реальная же мощность зависит от количества лучей, падающих под прямым углом на панели.

Сам по себе спутник является ретранслятором, то есть спутник только изменяет частоту поступающего сигнала и усиливает его, но ни каких действий с самой информацией не производит. Приём и передача

информации достигается за счет четырёх плоских квадратных антенн, три из которых отводятся на передачу, а одна на приём сигнала от терминала.

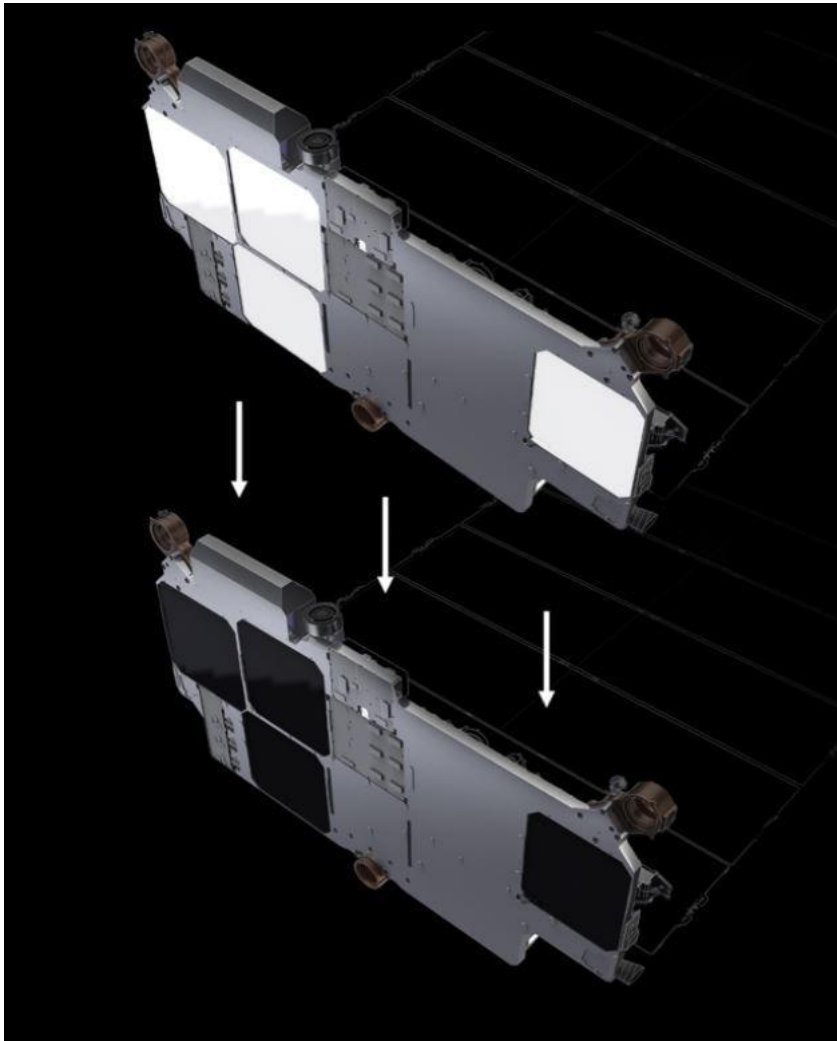


Рисунок 2. Четыре квадратные антенны с фазированной решеткой Ку-диапазона

Управляют всеми процессами 10 микроконтроллеров и 70 процессоров на базе ядра Linux.

Планируется запустить в космос порядком 12 тысяч таких спутников, для полного покрытия всей поверхности земли. Один такой спутник, находясь на орбите 550 км, может покрыть область диаметром в 1900 км.

Спутник Starlink остаётся в рабочем состоянии на протяжении 5 лет, затем, спутник по команде начинает снижение до плотных слоев атмосферы,

либо если связь с Землей потеряна, постепенно снижается, и сгорает в атмосфере.

Для перемещения в космосе, спутник оснащен плазменными двигателями или ЭРД (электрический ракетный двигатель). Примерная мощность которых равна 1,5 кВт, а тяга 100 мН.

Заявленная пропускная способность одного спутника составляет 18-22 Гбит/с. Учитывая следующие заявления о том, что каждая партия спутников в количестве 60 прибавит к пропускной способности сети 1 Тбит/с, можно сделать вывод, что пропускная способность одного спутника составляет 16-18 Гбит/с. Но оценивание пропускной способности всей сети нецелесообразно, так, как только 70% все поверхности Земли занимают моря и океаны, а мелко населённые районы не будут пользоваться спросом. Следовательно, нужно говорить о пропускной способности одного спутника и количестве возможных подключений к нему.

Пропускная способность спутника в первую очередь будет зависеть от диапазона, в котором он работает. Выделяют 2 основных: Ку диапазон и Ка диапазон. Так для Ка диапазона характерны все 20 Гбит/с. Однако, в диапазоне Ку, эффективность использования полосы пропускания намного ниже, 1,5 бит/Гц по сравнению с 6 бит/Гц в Ка диапазоне. Следовательно, спутник в Ку диапазоне будет выдавать 6 Гбит/с, и чтобы повысить этот показатель до тех же 17-20 Гбит/с, придется использовать другие типы антенн.

Количество абонентов, которое может подключиться к одному спутнику тоже возможно вычислить. Допустим, пропускная способность спутника составляет 6 Гбит/с. Учитывая, что среднее потребление одной семьи составляет 280-300 Гбайт в месяц, что эквивалентно 0,9-1 Мбит/с, то пиковая и среднемесячная загрузки соотносятся как 1 к 4. Таким образом, такой спутник может обслужить 1500-2000 абонентов. Если ограничить трафик, допустим в 2 раза, до 140-150, то и количество абонентов увеличится вдвое. Данные расчеты применимы в том случае, если будет использоваться групповой метод множественного доступа к частному ресурсу спутника.

Управление всей сетью спутниковой связи берет на себя ЦУС (Центр управления сетью). Он также отвечает за координацию работы шлюзовых и абонентских станций, выделение частотных слотов для передачи данных, сбор данных о полученной и переданной информации, а также сбор данных о работоспособности и состоянии всей системы в целом.

Другими словами, ЦУС – это набор серверов, связанный оптоволоконными линиями со шлюзовыми станциями. Эта связь очень важна, так как обеспечивает передачу пакетов информации с постоянной задержкой, что позволяет эффективно управлять процессом передачи на спутник информации, а также процессом переключения спутника с одного шлюза на другой, а терминала – между спутниками.

Учитывая вышеописанную информацию о ЦУС, становится ясно насколько важна его бесперебойная работа, и как правило, предусматривается основной ЦУС и резервный, работающий в состоянии горячего резерва.

SpaceX использует 4 такие станции, расположенные по всему миру: Брустер (США, штат Вашингтон), Аваруа (Новая Зеландия), Кордова (Аргентина), Тромсё (Норвегия).

В данный момент для SpaceX одобрено две заявки, в Ku, Ka и V диапазонах, с количеством спутников в размере 12 тысяч. Первый этап вывода спутников на орбиту в количестве 1584, собираются закончить к концу 2021 года.

Starlink является на данный момент самым крупнейшим проектом в области спутниковой связи. Данный проект дает шанс на то, что спутниковая связь опередит волоконно-оптические линии на рынке широкополосного доступа в интернет в техническом и экономическом плане.

Несмотря на то, что проект Starlink в первую очередь рассматривается как возможность достичь новых высот в технологическом плане, он также является коммерческим проектом. И если в техническом плане у проекта большие шансы достичь успеха, то в коммерческом плане все оказывается намного сложнее.

В любом случае, в ближайшие 3-4 года, можно будет увидеть, что получится у Илона Маска и SpaceX

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Web-ресурс «Хабр». Статья «Все о проекте Starlink». [Электрон. ресурс] – 10.03.2021 – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/526154/>.
2. Web-ресурс «Википедия». Статья «Starlink» [Электрон. ресурс] – 12.03.2021 – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Starlink>.
3. Новостной сайт «Комсомольская правда». Статья «Небо в алмазах: это не НЛО, а 60 спутников Илона Маска». [Электрон. ресурс] – 15.03.2021 – Режим доступа: <https://www.stav.kp.ru/daily/26983.4/4042869/>.
4. Web-ресурс «Журнал «всё о космосе». Статья «Starlink-чаво». [Электрон. ресурс] – 17.03.2021 – Режим доступа: <https://aboutspacejournal.net/2020/12/01/starlink-чаво/>.

**АЛГОРИТМ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ О РАДИАЦИОННО-
ЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЯХ ДЛЯ ЗДАНИЙ И ГОРОДОВ-
КУРОРТОВ КМВ**

¹Дорма И.С., ²Сидякин П.А., ³Амирян В.Ю.

¹студентка 1 курса инженерного факультета, группы П-СТР-м-о-201,

Пятигорский институт (филиал) СКФУ,

E-mail: iiiiiii252@mail.ru

² кандидат технических наук, доцент,

профессор кафедры строительства,

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

E-mail: sidyakin_74@mail.ru

³старший преподаватель кафедры строительства

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

E-mail: lerochka_shimlovskaya@mail.ru

Для формирования благоприятной радиационной обстановки в городских помещениях необходимо разработать ряд мероприятий, которые будут способствовать нормализации содержания радона и устойчивого радиационного фона. Одним из данных мероприятий является организация работы по обследованию помещений. Нами предложена блок-схема для выбора правильных решений на основе полученных данных о радиационной обстановке помещений.

Ключевые слова: радон, концентрация, нормативные показатели, алгоритм принятия решения, радиационный фон, технические обследования зданий, состав защитных мероприятий.

С самого раннего возраста и до глубокой старости человек большую часть времени проводит в зданиях, будь то детский сад, школа, университет, больница, магазины и т.д. Две трети времени занимает пребывание людей в помещениях, предназначенных для сна и отдыха.

При проведении технических обследований зданий хозяйственно-бытового назначения в первую очередь обращается внимание на количественные показатели содержания радона и уровень радиационного фона помещений. Радон – это радиоактивный газ, преимущественно природного происхождения (реже техногенного происхождения). Данный газ может в той или иной степени присутствовать в жилых, социальных и производственных помещениях. Концентрация радона напрямую зависит от района расположения здания, конструктивных особенностей зданий, а также применяемых строительных материалов при производстве строительно-монтажных работ. В настоящее время нами произведено широкомасштабные радоновые обследования зданий различными методами в городах Кавказских Минеральных Вод (КМВ). Результаты измерений, полученные при обследовании различных объектов городской инфраструктуры, говорят о том, что можно выделить районы с наиболее повышенными показателями концентрации радона в помещениях. Нормативным показателем объемной активности радона в воздухе помещений является 400 Бк/м^3 (эквивалентной равновесной объемной активности – 200 Бк/м^3). Наиболее высокие значения активности радона в воздухе помещений зафиксированы районы застройки, напрямую граничащих с горой Бештау. Как известно ранее здесь действовали «Западный» и «Восточный» рудники, которые в 50-80-е годы вели проходку штолен и соответственно добычу полезных ископаемых, в том числе урана. В 1975 году из-за резко снижающихся планов по добыче ископаемых данные

рудники были закрыты, производство остановлено, а шахты законсервированы. В настоящее время давно забытое производство привносит в жизнь жителей данного региона проблематичную обстановку с повышенным радиационным фоном и повышенным содержанием радона в атмосферном воздухе и соответственно в жилых и производственных помещениях. Для формирования благоприятной радиационной обстановки в городских помещениях необходимо разработать ряд мероприятий, которые будут способствовать нормализации содержания радона и устойчивого радиационного фона.

Чтобы определить оптимальный состав защитных мероприятий по снижению содержания радона в помещениях нами предлагается поэтапный алгоритм принятия решений (рис. 1).

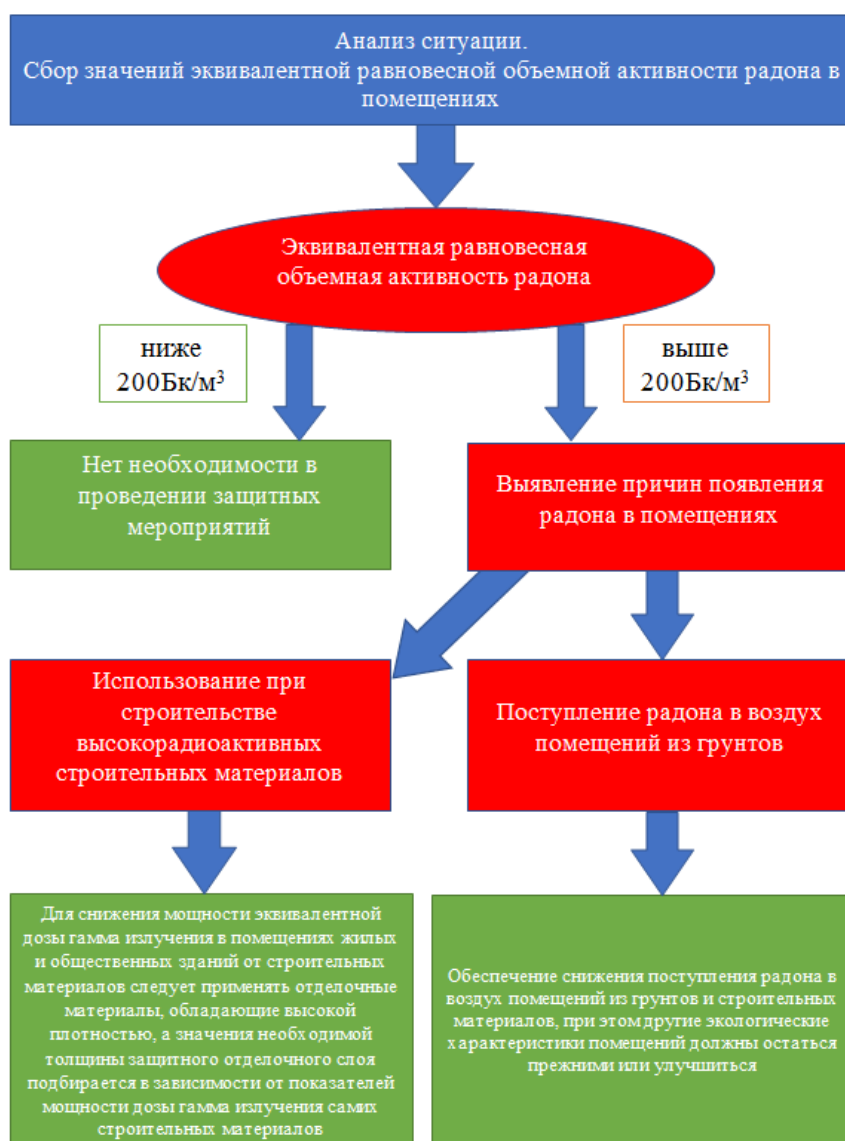


Рисунок 1. Поэтапный алгоритм принятия решений по уменьшению уровня радона в жилых и общественных помещениях

Алгоритм принятия решений состоит из 4 этапов. На первом этапе производится сбор и анализ данных о концентрации радона в помещениях.

На основании полученных данных, делается вывод, превышает ли концентрация радона в помещениях 200 Бк/м^3 или нет – в этом заключается второй этап.

Судя по полученным результатам второго этапа, выявляется необходимость в продолжении алгоритма принятия решений, либо в прекращении обследований, ввиду удовлетворительных результатов.

На третьем этапе происходит выявление причин появления радона в помещениях. Из наиболее распространенных причин выделяются две: использование высокорadioактивных строительных материалов и поступление радона в воздух из грунтов. При выявлении причин необходимо предпринять ряд действий и устранить очаг проблемы.

На заключительном этапе делается вывод проделанной работы и предпринимается ряд действий для нейтрализации пагубного воздействия радона на людей, находящихся в данном помещении, и устранения причин возникновения данной ситуации. Одним из вариантов решения проблемы является обеспечение снижения поступления радона в воздух помещений из грунтов и строительных материалов путем замены инженерных коммуникаций, заделки трещин, замены строительных материалов на менее загрязненные, при этом другие экологические характеристики помещений должны остаться прежними или улучшиться. Другим же вариантом для снижения мощности эквивалентной дозы гамма-излучения в помещениях жилых и общественных зданий от строительных материалов является применение отделочных материалов, обладающих высокой плотностью, а значения необходимой толщины защитного отделочного слоя подбирается в

зависимости от показателей мощности дозы гамма-излучения самих строительных материалов. Также одним из решения вариантов снижения концентрации радона из грунтов под зданием и строительных материалов может служить данный СП 321.1325800.2017 «Здания жилые и общественные. Правила проектирования противорадоновой защиты». В этом документе в качестве защиты от радоноопасности используются: барьер, мембрана, покрытие, пропитка, уплотнение швов, вентиляция, депрессия подпольного пространства, реконструкция грунтового основания.

В заключении хочется сказать, что проблема опасности радона в помещениях является актуальной по сей день и требует особого внимания. Однако, если системно следовать данному алгоритму, этой проблемы возможно избежать.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шебзухова Т.А., Сидякин П.А., Щитов Д.В., Вартумян А.А. Экологическая безопасность инженерной инфраструктуры городов и рекреационных территорий Северного Кавказа – Пятигорск: Изд-во СКФУ, 2016 – 144 с.
2. Miklyaev, P.S., Petrova, T.B., Shchitov, D.V., ...Nefedov, N.A., Sapozhnikov, Y.A. The results of long-term simultaneous measurements of radon exhalation rate, radon concentrations in soil gas and groundwater in the fault zone – Applied Radiation and Isotopes, 2021, 167, 109460
3. Miklyaev, P.S., Petrova, T.B., Marennyu, A.M., ...Murzabekov, M., Lopatin, M.N. High seasonal variations of the radon exhalation from soil surface in the fault zones (Baikal and North Caucasus regions) – Journal of Environmental Radioactivity, 2020, 219, 106271
4. Сидякин П.А., Щитов Д.В., Мурзабеков М.А. Организация исследований радиационных характеристик объектов строительного комплекса и территорий в городе-курорте Железноводске – Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2018 – 114-117 с.

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ТРАНСФОРМАТОРНЫХ ПОДСТАНЦИЙ

Колесников Г.Ю¹, Хомяков Р.А², Палий В.А.³

*¹кандидат технических наук, доцент,
доцент кафедры физики, электроэнергетики и электротехники,
Пятигорский институт (филиал) СКФУ
E-mail: kolesnikovkmi@yandex.ru*

*²студент 3 курса инженерного факультета, группы П-ЭЭТ-б-о 181,
Пятигорский институт (филиал) СКФУ
E-mail: homyakov@bk.ru*

*³старший преподаватель кафедры физики, электроэнергетики и
электротехники,
Пятигорский институт (филиал) СКФУ
E-mail: pt.kafelectric@ncfu.ru*

Преобразование в цифровые подстанции на сегодняшний день одно из перспективных направлений в электроэнергетике. Это направление позволяет наиболее эффективно распределять, генерировать, направлять потребителем электроэнергию для оптимального использования.

Ключевые слова: цифровые подстанции, электроэнергетика, диспетчеризация, электросетевой комплекс.

Цифровые подстанции в настоящее время достаточно динамично развиваются и играют большую роль в формировании интеллектуальной

энергетики. Причиной может послужить то, что энергетические компании стремятся к повышению эффективности своей работы. В свою очередь многие производители автоматизированных систем управления технологическими процессами, противоаварийной автоматики, релейной защиты активно принимают участие в разработке цифровых технологий и систем автоматизации для электросетевого комплекса. Также стоит отметить, что основные заводы по производству электроэнергетического оборудования постепенно переходят к «цифровизации» своей продукции. Таким образом цифровые технологии активно внедряются в системы электросетевого комплекса, а полная цифровизация подстанций является недалёким будущим.

Развитие технологий цифровой подстанции.

На данный момент Правительство Российской Федерации заинтересовано к переходу на цифровые подстанции, так как топливно-энергетический комплекс России нуждается в развитии. С этой целью Правительство РФ разработало дорожную карту по реализации проекта «Разработка и внедрение цифровых подстанций на вновь строящихся и реконструируемых объектах электроэнергетики РФ». Внедрение цифровых подстанций одна из самых приоритетных задач многих компаний по выработке и передаче электроэнергии на территории РФ. В настоящее время лишь немногие российские электросетевые компании осуществляют строительство и эксплуатацию цифровых подстанций. Главной проблемой в их внедрении на территории РФ является отсутствие нормативно-технических и правовых документов (рис.1).

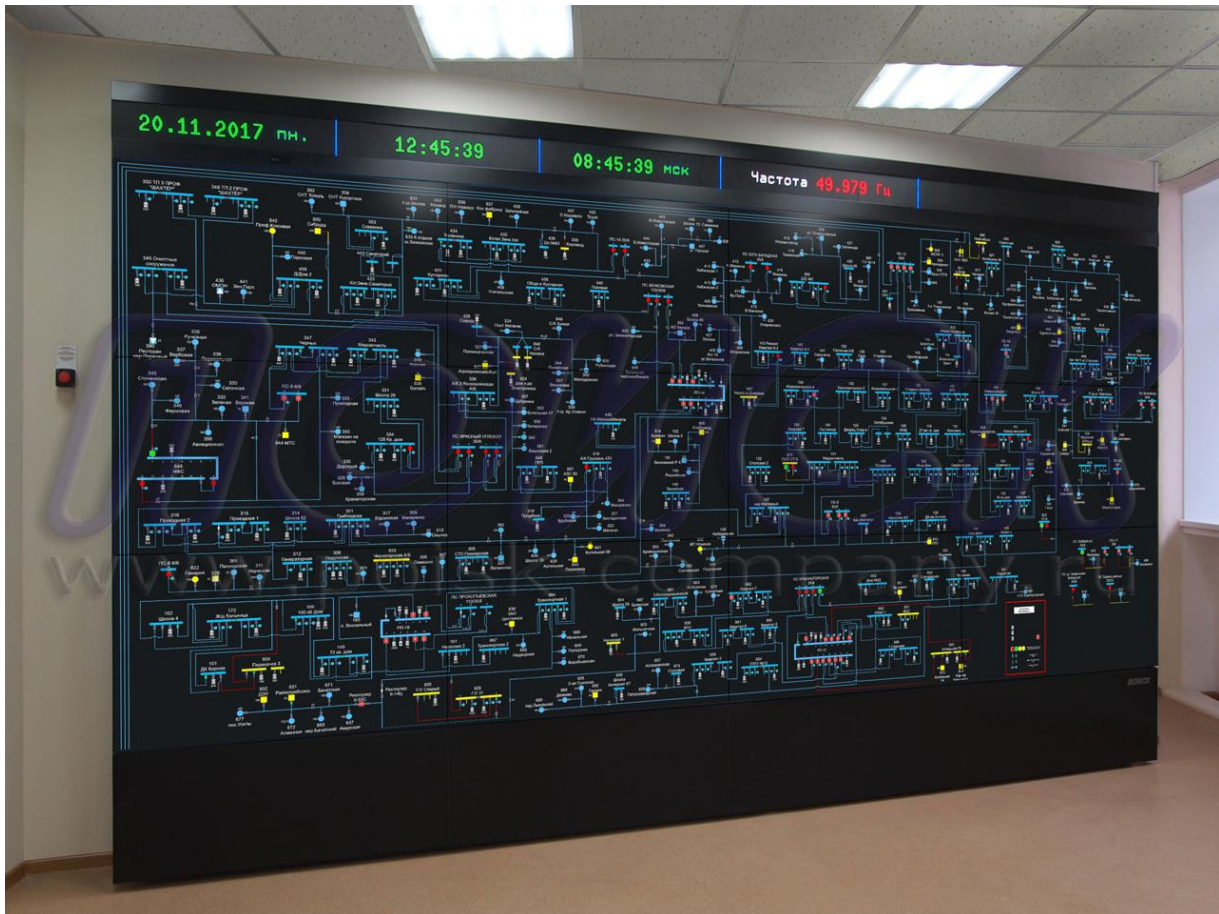


Рисунок 1. Пример удаленного диспетчерского управления

Например, на Ставрополье началось строительство перовых в крае цифровых подстанций. Первая ЦПС располагается на одной из промышленных зон Михайловска. Полное завершение строительства запланировано уже на первую половину 2021 года. Инвестиции электросетевой компании в проект составляет более 670 млн рублей. Практически всё технологическое оснащение объекта, в том числе 2 силовых трансформатора будет произведено в России. Также питающий центр данной ЦПС будет оснащён комплексом микропроцессорных устройств РЗА, современными устройствами автоматического регулирования напряжения, а также другими цифровыми расширениями. Благодаря данной ЦПС Ставропольский край получит резерв мощности для обеспечения города Михайловска и близлежащих территорий, а также значительно повысится надёжность электроснабжения данной территории.

Также одной из крупнейших компаний, которые заинтересованы вопросом внедрения цифровых подстанций является ПАО «Россети». Основной целью инновационного развития данной компании является переход электросети с новым уровнем надёжности, эффективности и доступности. При переходе к цифровым подстанциям, «Россети» преследует несколько целей, основными из которых являются: обеспечение управляемости и наблюдаемости электросетевого комплекса в режиме реального времени, контроль режимов работы сети, а также возможность самодиагностики и самовосстановления сети разных напряжений (рис.2).

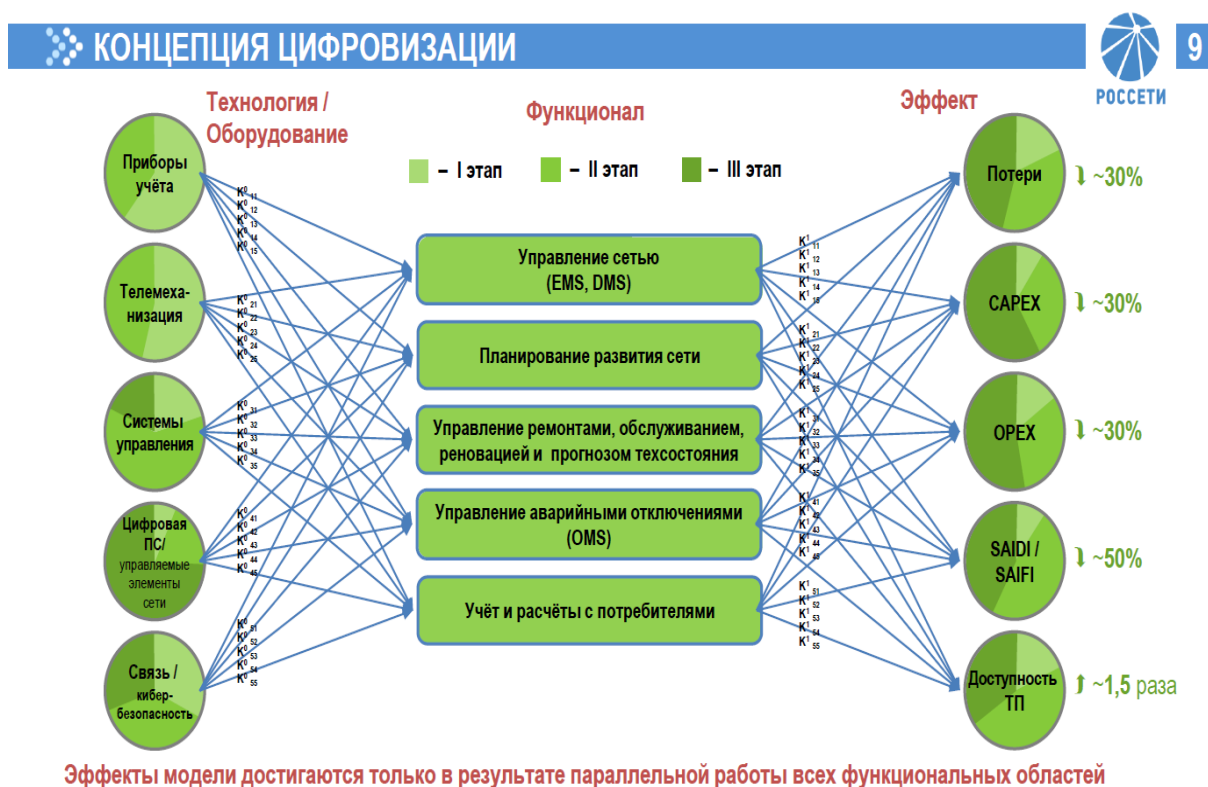


Рисунок 2. Модель перехода на цифровизацию

В 2017 году компания «Россети Волга» приступила к реализации проекта НИР по теме «Разработка технических решений по реализации цифровой подстанции 110кВ». Главными проблемами реализации проекта с которыми столкнулась компания были: что представляет собой цифровая подстанция, какие принципы построения её архитектуры существуют, какие

требования предъявляются к инфраструктуре локальной вычислительной сети энергообъекта и интеллектуальным электронным устройствам. Также отсутствовал комплексный подход при рассмотрении основного инструмента для реализации цифровых подстанций- стандарта МЭК 61850, который описывает объектную модель объекта проектирования и универсальный язык для разработки проектной документации. В рамках реализации данного проекта проведён анализ цифровых технологий для создания цифровой подстанции, а также и анализ 17 существующих главных схем подстанций 110кВ. Проведены многие исследования создания цифровой подстанции с учётом анализа различных подходов к построению данной ПС, условий и требований существующей документации. В результате реализации проекта НИР «Разработка технических решений по реализации цифровой подстанции 110кВ»:

Были разработаны 3 файла SSD основанных на профиле стандарта МЭК 61850. Данные файлы используются для описания оборудования с присвоенным функционалом систем, что делает возможным его применение при проектировании цифровой подстанции и определения общих технических решений.

Разработаны более 5 базовых архитектур цифровой подстанции, с различным объёмом применения цифровых коммуникаций по стандарту МЭК 61850.

Произведена разработка рекомендации по приёмке и вводу в эксплуатацию.

Разработано типовое задание на проектирование цифровой подстанции.

При реализации проекта НИР осуществлена предпроектная подготовка к проектированию цифровой подстанции 110кВ на примере реконструированного объекта ПС 110/10кВ «Сазанлей». При реализации цифровой подстанции на базе ПС 110кВ «Сазанлей» планируется использование электрооборудования, отвечающего требованиям направленным на создание условий по переходу от традиционных ПС к

интеллектуальным цифровым подстанциям. Подводя итоги реализации проекта НИР, можно выделить что были выявлены особенности создания цифровых подстанций и технические решения, которые планируется использовать в будущем при создании цифровых подстанций.

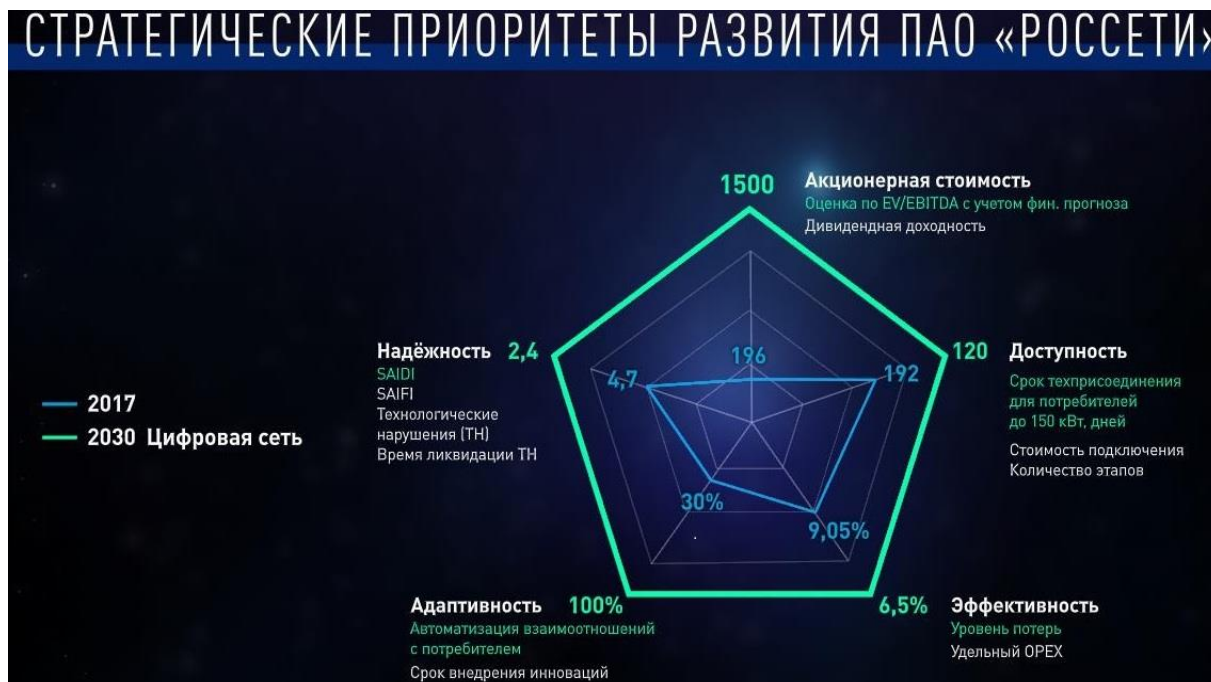


Рисунок 3. Приоритеты развития электрических сетей

Цифровая подстанция, при эксплуатации которой используются инновационные методы управления технологическим процессом, определённо является перспективным направлением в развитии электроэнергетики. При внедрении оборудования нового поколения усовершенствуется организация информационных потоков, а также повысится точность измерений. Также значительно сократятся затраты на эксплуатацию оборудования и объём технического обслуживания. Несмотря на широкий перечень достоинств и преимуществ цифровых технологий, существует также множество вопросов по переходу к цифровым ПС, поэтому новые элементы цифровых систем управления необходимо вводить поэтапно, для достижения надёжности электроснабжения потребителей. Также необходимо рассмотреть экономическую эффективность при внедрении цифровых технологий. Для этого необходима типизация проектных решений и повышение степени заводской готовности оборудования. Проведение

данных мероприятий приведёт к значительному снижению затрат на проектирование и эксплуатацию цифровых подстанций.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Политика инновационного развития, электроснабжения и повышения энергетической эффективности ПАО «Россети».
2. Программа инновационного развития ПАО «Россети» на 2016-2025 г.
3. Головин А.В., Аношин А.О. Стандарт МЭК 61850. Протоколы связи в электроэнергетике. Предпосылки для создания стандарта МЭК 61850.
4. Головин А.В., Аношин А.О. Стандарт МЭК 61850. Структура документа.
5. С. И. Чичёв, В. Ф. Калини, Е. И. Глинкин Методология «Проектирования цифровой подстанции в формате новых технологий». Москва, 2014.
6. <https://tass.ru/v-strane/10024375>. Строительство первых цифровых подстанций на Ставрополье.

ПРИМЕНЕНИЕ СРЕДСТВ ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ

Колесников Г.Ю.¹, Щикунов Н.Н.², Братков А.Б.³

¹кандидат технических наук,
доцент кафедры физики, электроэнергетики и электротехники,
Пятигорский институт (филиал) СКФУ
E-mail: kolesnikovkmvi@yandex.ru.

³студент 1 курса инженерного факультета, группы П-ИСТ-м-о-201,
Пятигорский институт (филиал) СКФУ
E-mail: schickunow.nickolay@yandex.ru.

³студент 3 курса инженерного факультета, группы П-ЭЭТ-б-о-181,
Пятигорский институт (филиал) СКФУ
E-mail: andrej.bro2015@mail.ru.

Массовое использование автоматизированных систем не обходит стороной и электроэнергетику. Автоматизация и диспетчеризация объектов электроснабжения предполагает совершенствование качества и надежности обеспечения потребителей энергией, при этом минимизируя затраты и издержки. Но здесь есть некоторые проблемы.

Ключевые слова: диспетчеризация, автоматизация, автоматизированные системы.

Системе диспетчеризации требуется эффективное управление в режиме реального времени, а также необходимо свести к минимуму любые сбои и ошибки, и в случае, если они все-таки произошли, быстро устранять их. За большинством процессов стоит человек. Он является самым слабым звеном в системе, поскольку может допускать непредвиденные ошибки. В итоге это может привести к поломке оборудования, запоздалой и недостаточной реакции на устранение неполадок.

Для минимизации рисков и повышения эффективности необходимо обеспечить энергосистемам диспетчерское управление, контроль рационального использования электричества потребителями, наблюдение за состоянием и эксплуатацией электрических сетей и прогноз потребления энергоресурсов на основе данных аналитического расчета.

Структура системы диспетчеризации представлена на таблице ниже.

<p>Учет и формирование балансов</p>	<p>Автоматизированный учет электроэнергии — одномоментное снятие показаний с домовых и квартирных приборов учета.</p> <p>Подготовка отчетных документов и передача данных в биллинговый центр. Автоматическая выгрузка данных в форматах xls и html.</p> <p>Формирование балансов. Возможность выделения балансных групп в произвольных разрезах: по микрорайонам/кварталам/питающим линиям.</p> <p>Контроль несанкционированного изменения тарифного расписания.</p> <p>Управление ограничением нагрузки абонента-неплательщика при использовании электросчетчиков с функциями управления.</p>
<p>Диспетчеризация</p>	<p>Сбор и обработка технологической информации от счетчиков электрической энергии, датчиков аналоговых и дискретных сигналов и других устройств.</p> <p>Оперативный мониторинг аварийных и предаварийных ситуаций, т. е. технологическая сигнализация, и регистрация событий.</p> <p>Отображение информации для оперативно-диспетчерского персонала (с возможностью вывода на диспетчерский щит). Автоматический контроль целевых показателей и возможность оповещения при выходе одного или нескольких показателей за допустимые границы путем отправки почтовых и sms-сообщений.</p> <p>Переключение линий на подстанциях, отключение аварийных линий.</p>
<p>Аналитика</p>	<p>Автоматическое отслеживание и расчет количества недопоставленных энергоресурсов или поставленных сверх договорных обязательств.</p> <p>Аналитический расчет показателей потребления энергоресурсов (удельное потребление энергоресурса на 1 кв. м, на 1 куб. м, на 1 чел.; сравнение с предыдущими периодами на типовых объектах), а также определение уровней потерь на километр сети, максимальные нагрузки в линиях и т. д.</p> <p>Краткосрочный и долгосрочный прогнозы потребления энергоресурсов на основе данных аналитического расчета показателей потребления.</p>

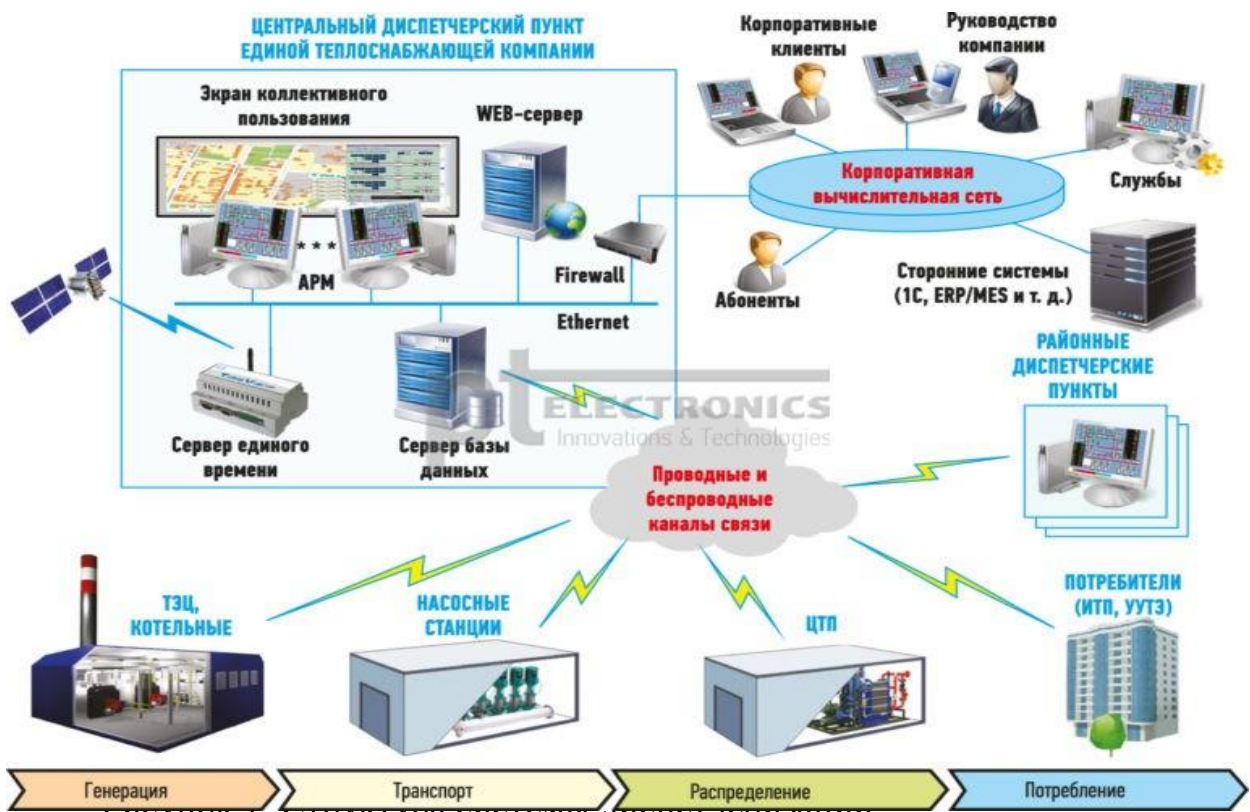


Рисунок 1. Структура системы диспетчеризации

В информационное обеспечение авто системы энергосетевой компании должно включать в себя системы коммерческого и технического учета электроэнергии, которую получают абоненты, информацию о структуре электросети, дислокации учетных приборов и параметрах электрооборудования, что в результате позволит получить для всей электросети точную картину поступления и распределения электроэнергии.

Основные цели автоматизированной системы заключаются в следующем:

- свести к минимуму небалансы;
- обнаруживать нелегальные подключения;
- улучшить качество диспетчерского управления оборудованием энергосистемы;
- стремиться к повышению качества снабжения потребителей, одновременно снижая расходы на эксплуатацию;

избавиться от так называемого «человеческого фактора» при получении данных с счетчиков;

достоверно оценивать цепь «Производитель → Доставка→ Абонент» на каждом её этапе.

Один из примеров диспетчеризации предприятия. Системы диспетчерского контроля и управления позволят построить цифровое предприятие, а в перспективе автоматизации энергосистему в целом, что повысит её эффективность.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Путь к созданию «Интеллектуальных сетей». Взгляд Accenture. 2009.
2. Электроэнергетика России 2030: целевое видение/под общ. ред. Б. Ф. Вайнзи-33. хера. — М.: Альпина Бизнес Букс, 2008. — 360 с.
3. Бушуев В. В. Электроэнергетика на постреформенном этапе//Энергетическая 52. политика. 2010. No 2.
4. Тельманова Е.Д. Автоматизация управления системами электроснабжения Изд-во ГОУ ВПО "Рос. гос. проф.-пед. ун-т", 2009. - 88 с.

УДК 628.511.134

ОЦЕНКА ЗАПЫЛЕННОСТИ ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА-КУРОРТА ПЯТИГОРСКА

Куцуров Н.Г.¹, Амирян В.Ю.²

(научный руководитель Сидякин П.А.)

¹студент 1 курса инженерного факультета, группы П-СТР-м-о-201,

Пятигорский институт (филиал) СКФУ,

E-mail: elemento545@mail.ru

²старший преподаватель кафедры строительства

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

E-mail: lerochka_shimlovskaya@mail.ru

В данной статье описаны основные причины повышенной запыленности и её влияние на городскую среду. Также представлены результаты замеров содержания пылевых частиц в атмосферном воздухе города Пятигорска.

Ключевые слова: повышенная запыленность, влияние, качество, экология.

Одной из актуальных эколого-гигиенических проблем населенных пунктов считается повышенная запыленность городской среды. В сфере городского строительства отрицательное воздействие пыли проявляется особенно сильно, так как повышенная запыленность, за счет увеличения расходов на эксплуатацию и ремонт зданий и сооружений, приводит к увеличению финансовых издержек. На физическое и психологическое состояние здоровья человека повышенная запыленность городской среды также оказывает отрицательное воздействие. Между количеством

выпадающей пыли и уровнем заболеваемости жителей населённого пункта имеется прямая взаимосвязь.

Очень часто природные источники уступают по объёму запыленности городской среды. В итоге, районы, которые находятся за границами аридных и степных климатических зон, страдают от отрицательного воздействия фактора запыленности. Кроме того, вместе с пылью в атмосферу населённых пунктов попадает большое количество химических веществ. Все эти факторы делают актуальной для многих крупных населённых пунктов России проблему ветропереноса пыли от естественных и техногенных источников.

Наибольшую опасность для здоровья человека представляет мелкодисперсная пыль. В настоящее время различают частицы PM_{10} и $PM_{2.5}$. PM_{10} – это частицы диаметром от 10 микрометра (мкм) и меньше, $PM_{2.5}$ – диаметром 2.5 мкм и менее. PM — сокращение от Particular Matter — дисперсное вещество. Частицы $PM_{2.5}$ являются особо опасными. Они могут переноситься по воздуху в течении нескольких дней и даже недель за счет своей лёгкости. При дыхании крупные частицы попадают в нос, рот и горло. $PM_{2.5}$ настолько мелкие, что проникают глубоко в лёгкие и оседают там, вызывая различные аллергические реакции, раздражение слизистых оболочек, обострение симптомов респираторных заболеваний, разрушение тканей дыхательных путей, а также бактериальные и грибковые инфекции. Частицы $PM_{2.5}$ относятся к первой категории опасности. Однако предельно допустимая концентрация этих частиц в воздухе жилых помещений не установлена. Чем выше их концентрация, тем сильнее их влияние на здоровье человека.

Воздействие пыли на окружающую среду может носить как положительный, так и отрицательный характер. К положительным свойствам относится способность пыли оберегать живые организмы от вредного воздействия солнечной радиации посредством её поглощения, рассеивать прямые солнечные лучи, тем самым делая освещение поверхности планеты более однородным, способствовать образованию осадков, так как пыль может

оказывать воздействие на конденсацию в атмосфере водяных паров. Данными свойствами в большей степени обладает атмосферная пыль, постоянно находящаяся в атмосфере во взвешенном состоянии в силу своих микроскопических размеров.

К отрицательным воздействиям относится свойство пыли накапливать ядовитые элементы на поверхности частиц, тем самым оказывая негативное гигиеническое воздействие на человека и окружающую среду. Токсичный туман (смог), который образуется в результате процесса увеличения концентрации ядовитых газов за счет взвешенной в воздухе пыли, повышает число осадков, которые насыщены сернистыми, азотистыми и другими веществами. Перечисленные вещества способствуют коррозионному разрушению различных металлов, так как образуют агрессивные кислоты.

Также следует отметить, что отрицательное воздействие на окружающую среду оказывает пыль, которая присутствует в приземном слое воздуха. Она ухудшает санитарно-гигиеническое состояние воздушного бассейна населённых пунктов, загрязняет флору и поверхности элементов городской среды. Также повышенная запыленность воздуха приводит к сокращению прихода солнечной энергии из-за падения интенсивности.

Большинство известных процессов на производстве сопровождается постоянным выделением большого количества пыли. К наиболее пылеопасным относятся различные технологические операции на предприятиях горнорудной и угольной промышленности, по добыче и производству строительных материалов, в черной и цветной металлургии, в некоторых отраслях машиностроения, в фарфорово-фаянсовой, стекольной, текстильной и пищевой промышленности.

Нами проводится исследование содержания мелкодисперсной пыли в объектах окружающей среды города Пятигорска. Необходимо учитывать, что в центральной части города Пятигорска, как и во многих других населённых пунктах, температура выше, нежели на его окраинах, поэтому восходящие потоки воздуха в ней сильнее, что определяет направление ветра у

поверхности территории к центру населённого пункта и перенос туда более слабым ветровым потоком пыли. В ночное время суток пыль оседает на поверхности центральной части населённого пункта, на территории которой располагается жилая застройка.

Следует уделить особое внимание запыленности среды техногенной пылью. Основными её источниками являются промышленные предприятия и автотранспорт, а также некоторые стационарные источники, сжигающие ископаемое топливо (в особенности уголь). Для города Пятигорска основным источником техногенной пыли является транспорт.

Транспортные коммуникации населенных пунктов располагаются, как правило, в непосредственной близости от заселённых территорий, что приводит к повседневному поступлению в городскую жилую среду ядовитой техногенной пыли.

Снижение объёмов техногенной пыли достигается путём устройства санитарно-защитных зон предприятий и городских зеленых насаждений, которые распложены на пути движения запыленных потоков. Также большое воздействие на запыленность среды населенных пунктов оказывает организация и характеристики градостроительно-планировочной застройки. Во многих населённых пунктах уменьшение уровня запыленности достигается путём предотвращения проникновения внешних запыленных потоков.

Также довольно эффективным способом снижения уровня запыленности городского воздуха является удаление пыли с горизонтальных и вертикальных элементов городской среды, так как они в определенных случаях могут стать причиной вторичного запыления.

В ходе проведения исследования были сделаны замеры содержания пылевых частиц PM_{10} и $PM_{2.5}$ в атмосферном воздухе города Пятигорска. Нормативы содержания взвешенных частиц (согласно ГН 2.1.6.2604-10) приведены в таблице 1. Результаты приведены в таблице 2. Замеры

проводились 31 октября 2020 г. с 13:00 до 14:00. Температура воздуха – +14°C, влажность воздуха – 61%.

Таблица 1

Нормативы содержания взвешенных частиц

Наименование вещества	ПДК, мг/м ³		
	Максимальная разовая, ПДК м.р.	Среднесуточная, ПДК с.с	Среднегодовая, ПДК с.г.
Взвешенные частицы PM _{2.5}	0,16	0,035	0,025
Взвешенные частицы PM ₁₀	0,3	0,06	0,04

Таблица 2

Результаты измерений

Адрес	1 замер, мг/м ³		2 замер, мг/м ³		3 замер, мг/м ³		Среднее значение, мг/м ³	
	PM _{2.5}	PM ₁₀	PM _{2.5}	PM ₁₀	PM _{2.5}	PM ₁₀	PM _{2.5}	PM ₁₀
ул. Кирова, д. 3	0,005	0,018	0,006	0,020	0,006	0,020	0,0057	0,0193
ул. Кирова, д. 13	0,006	0,020	0,006	0,021	0,005	0,018	0,0057	0,0197
ул. Крайнего, д. 53	0,006	0,021	0,006	0,019	0,007	0,022	0,0063	0,0207
Памятник М.Ю. Лермонтову, Лермонтовский	0,004	0,013	0,004	0,014	0,004	0,016	0,004	0,0143

сквер								
ул. Октябрьская, д. 6	0,005	0,017	0,005	0,017	0,004	0,016	0,0046	0,0167
Беседка «Эолова арфа», Гора Машук, юго-западный склон	0,005	0,019	0,005	0,016	0,005	0,017	0,005	0,0173

В соответствии с таблицей 2, по результатам наших измерений максимальное значение PM_{10} составляет $0,022 \text{ мг/м}^3$, максимальное значение $PM_{2.5}$ составляет $0,007 \text{ мг/м}^3$.

По полученным результатам можно сделать вывод, что в исследуемый период времени уровень содержания пылевых частиц PM_{10} и $PM_{2.5}$ в атмосферном воздухе представленных территорий города Пятигорска не превышает допустимых значений. Тем не менее полученные результаты свидетельствуют о необходимости продолжения данной работы, цель которой выявить территории города Пятигорска с повышенной запылённостью и предложить мероприятия для её снижения

В настоящее время в РФ не предусмотрено отдельное нормирование содержания пылевых частиц в атмосферном воздухе курортных территорий. Однако введение данного нормирования становится всё более актуальным, так как уровень запыленности курортных территорий с каждым годом растёт.

Пятигорск является одним из старейших курортов федерального значения, а также торговым, научным, культурным и туристическим центром эколого-курортного региона Кавказские Минеральные Воды, поэтому сохранение в нём комфортной и безопасной среды – приоритетная задача.

Повышенная запыленность городской среды является важной экологической проблемой, решение которой поможет уменьшить негативное влияние пыли не только на здоровье человека, но и на конструктивные элементы жилой среды, и тем самым позволит продлить срок эксплуатации зданий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шебзухова Т. А., Сидякин П. А., Щитов Д. В., Вартумян А. А. Экологическая безопасность инженерной инфраструктуры городов и рекреационных территорий Северного Кавказа//Северо-Кавказский федеральный университет (Ставрополь) – Пятигорск, 2016 г, ISBN: 978-5-9908428-1-6
2. Азаров В.Н., Сидякин П.А., Лопатина Т.Н., Николенко Д.А. Техногенное загрязнение атмосферного воздуха и его влияние на социально-экологическое благополучие городовкурортов Кавказских Минеральных Вод // Социология города [Волгоград]. - 2014. - Вып. 1. - С. 28-37.
3. Сидякин П.А., Лопатина Т.Н., Калюжина Е.А., Нестерчук А.В., Вахилевич Н.В. Организация мониторинга содержания мелкодисперсных частиц пыли в воздушной среде городов-курортов // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 1. С. 214.
4. Боровков Д.П., Сидякин П.А., Экба С.И., Семенова Е.А., Шульга С.В. Применение раскручивателей для утилизации энергии закрученного потока в пылеуловителях на встречных закрученных потоках // Международное научное издание Современные фундаментальные и прикладные исследования. Специальный выпуск. 2013. С. 105—111.
5. Богуславский Е.Н., Азаров В.Н. Оценка концентрации и дисперсного состава пыли в воздухе рабочих и обслуживаемых зон // Безопасность жизнедеятельности. 2005. № 2. С. 46.
6. Аброськина Н. В., диссертация на соиск. к. м. наук, Волгоград.

7. Евгенийев И.Е., Савин В.В. Защита природной среды при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог. М.: Транспорт, 1989. 124 с.
8. Алексеева Г.Г., Андрианова Л.А. Внутриквартальное озеленение в жилых массивах.//Сб. межвуз. конф. 16-18 мая 1967. Застройка жилых районов и микрорайонов в условиях Юга СССР. Ростов-на-Дону, 1967, стр. 129-135.
9. Ашимов Е.У. Влияние климата Казахстана на ограждающие конструкции и микроклимат жилых зданий. Диссертация на соиск. к. т. н.: М., 1976, 172 с.
10. Бакутис В.Э., Бутягин В.А., Лунц Л.Б. Инженерное благоустройство городских территорий М.: Стройиздат, 1971. - 224 с.
11. Берлянд М. Е. Прогноз и регулирование загрязнения атмосферы, Ленинград, Гидрометеиздат, 1985, 272 стр.
12. Берлянд М.Е., Кондратьев К.Я. Города и климат планеты. Л., Гидрометеиздат, 1972. 40 с.
13. Бретшнайдер Б., Курфюрст И. Охрана воздушного бассейна от загрязнений: Технология и контроль: Пер. с англ. Л.: Химия, 1989.-288 с.
14. Ю.Будыко М.И., Израэль Ю.А. Антропогенные изменения климата. Л.: Гидрометеиздат, 1987. - 403 с.

ИСТОЧНИКИ ПЫЛЕВЫХ ВЫБРОСОВ ОТ ПРЕДПРИЯТИЙ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Лосев В.А.¹, Татов А.С.²

*¹студент 3 курса инженерного факультета
группы П-СТР-б-о-181*

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

E-mail: putinputin@yandex.ru

*²старший преподаватель кафедры Строительства
заместитель декана инженерного факультета по учебной работе*

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

E-mail: tatovac@yandex.ru

В статье рассмотрены исследования вложения предприятий по производству хлебобулочных изделий в общую запыленность окрестных территорий. Основной целью представленной статьи является исследование аэродинамических свойств пылевых частиц на производственных предприятиях. На основании исследований и различных научных материалов было установлено, что пылевые частицы от хлебобулочных производств и предприятий со временем загрязняют окружающую среду.

Ключевые слова: экологическая безопасность, пылевые частицы, классы опасности, аэрация, разрешительная документация.

На сегодняшний день, состояние атмосферного воздуха в современных урбанизированных городах, является одним из важных факторов, которые определяют уровень экологической безопасности городских территорий для

всех его обитателей. Количество пылевых частиц на открытом воздухе и в различных типах помещений существенно различается по многим ключевым характеристикам, таким как размер частиц, концентрация вещества, физическим, биологическим и химическим характеристикам пыли для различных территорий, участков местности и климатических районов, даже в пределах определенного городского или сельского населенного пункта.

Основным источником формирования запыленности городской среды являются частные и индивидуальные промышленные предприятия. В следующую очередь, по всей стране проводятся значительные исследования вклада производств и предприятий по изготовлению хлебобулочных изделий в общую статистику загрязнения (запыленности) прилегающих территорий.

Главной целью, рассматриваемой статьи является исследование и раскрытие аэродинамических свойств пылевых частиц от малой и крупной промышленности влияющих на экологию, а так же вредность для здоровья человека. По данным различных исследований установлено, что крупность оседающих пылевых частиц в помещении с хорошей аэрацией (вентиляцией) со временем уменьшается. В целом можно сказать, что наиболее крупные и крупные частицы пыли содержатся в атмосферном воздухе на прилегающих к источнику загрязнения площадках, а более мелкие и мельчайшие фракции, представляют наибольшую опасность для человека и окружающей среды, из-за способности отдаляться на значительное расстояние от источника распространения.

Немало важным критерием в оценке деятельности не больших и крупных предприятий и производств является - воздействие их на загрязнение экологии в районе производства, и образование в дальнейшем негативных факторов городской среды. Федеральный закон РФ «Об охране окружающей среды» (ФЗ № 7 от 10 января 2002 г.) предусматривает:

- осуществление контроля за деятельностью соответствующего предприятия в нашей стране, а именно отслеживание выбросов различных

вредных и менее вредных веществ в атмосферу воздуха соответствующего региона или города

-сброс излишков отходов в сточные воды (т.е. размещение отходов на территориях, которые не предназначены или являются природоохраняемыми.

В соответствии с данным законом, для каждого предприятия природопользование может осуществляться только платными услугами. При этом необходимо организовывать контроль за санитарно-защитными зонами, на которых расположены предприятия. Пути решения поставленной цели, прежде всего, направлены на соблюдение экологических требований безопасности, четкой организации труда на предприятии для изготовления продукции, которая будет безопасна для употребления потребителями необходимых пищевых продуктов, в том числе различную хлебобулочную продукцию.

В зависимости от места расположения предприятий с учетом фоновых концентраций загрязняющих веществ в атмосфере города, каждое предприятие обязано иметь разрешительную экологическую документацию, которая включает:

- проект нормативов предельно-допустимых выбросов (ПДВ),
- проект нормативов предельно-допустимых сбросов (ПДС),
- проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР),
- проект санитарно-защитной зоны (СЗЗ).

При определении санитарно-защитной зоны в начале строительства для предприятий по производству хлебобулочных изделий рекомендуется учитывать аэродинамические характеристики пищевой пыли, выбросы загрязняющих веществ, проникающих сквозь специальные фильтры; климатические характеристики района.

Практически все источники выбросов мелкой мучной пыли находятся на складах или бункерах. Это могут быть как организованные источники при наличии аспирационных установок (рукавные фильтры, циклоны и др.), так и

неорганизованные (естественная вытяжка или приточной вентиляции). На крупных предприятиях при приемке муки с муковозов в бункера хранения, происходит процесс бестарного приема и хранения пылеватых материалов (муки, сахарной пудры, цемента), представляющий собой - пневматическую перекачку из автомуковозов в бункера для дальнейшего хранения.

Так, мука является органически сложной пылью, состоящей из крупных и мелких частиц (от 10 нм до 2,5 мкм), то есть раздробленных зерен пшеницы, проса, ржи, ячменя, овса, кукурузного зерна, и их комбинирование в различных кормовые смеси, для сельского хозяйства. Основным негативным фактором в производстве муки считается мучная пыль, имеющая в своем составе мельчайшие фракции, взвешенные в воздухе при дроблении пшеничных культур до порошкообразного состояния. Данный материал появляется вследствие фракционирования зерна и просеивания муки, где перемалывается и сушится под отрицательным давлением (пылеулавителем мелких частиц), но в течении рабочего цикла при неосторожной работе, некоторое количество мучной пыли может выбрасывается в воздух рабочей зоны.

Большие концентрации вдыхаемой пищевой пыли могут находиться в воздушной среде закрытого помещения в результате засорения мельничного или транспортирующего конвейерного оборудования, если они не обнаруживаются датчиками системы управления и остаются незамеченными персоналом даже в течение короткого или длительного периода времени, могут производиться достаточно большие объемы пыли. Сам ремонт оборудования на производстве, обычно выполняется ручным методом, выключения измельчающего конвейерного оборудования, а затем происходит процесс разборки конвейеров и очистки распределительных каналов от мусора и пыли.

Мучная пыль также может выбрасывается в воздушную массу внутри мукомольного оборудования на завершающих этапах производства, например: при очистке и техническом обслуживании мельничной системы и

пылеулавливающего оборудования. Чаще всего, все системы защиты воздуха от пищевой пыли загрязнены, поскольку фильтры в некоторых конструкциях пылеулавливающего оборудования необходимо полностью снимать, чистить и регулярно менять на более новые и лучшие, в соответствии с требованиями различных СНиПов и СП к техническому обслуживанию конкретного объекта, чтобы поддерживать оптимальную работоспособность пылеулавливателя пылевых частиц.

Еще одним источником загрязнения на крупных и небольших предприятиях являются операции по упаковке муки, при которых измельченные зерна пшеницы, проса, ржи, ячменя, овса, кукурузного зерна упаковываются с помощью различных полуавтоматических и автоматических пневматических систем наполнения и укупорки мешков. Многие упаковочные линии обязательно требуют немного ручного труда и человеческого контроля за процессом упаковки. Поэтому на производстве, сотрудники постоянно должны находиться в непосредственной близости от оборудования, чтобы своевременно предотвратить выбросы мучной пыли или аварию системы.

Каждое хлебопекарное предприятие реализующее свое собственное производство, должно разработать свой собственный «Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение» на определенный (сезонный) и текущий период деятельности, в котором регламентируются общее и частичное количество отходов от производства, их временное накопление на отведенных складах и дальнейшая их передача на утилизацию. В основном, учитывая статистику, на почти каждом хлебопекарном предприятии в среднем остается от 10 до 35, и более различных видов отходов производства и потребления, можно отнести от менее вредных до более, с первого по пятый класс опасности для окружающей среды.

Рассмотрим основные из них:

- первый класс опасности отходов включает такие отходы, как всевозможные ртутные лампы, использованные люминесцентные трубки,

количество которых от общей массы отходов составляет всего 0,3 %, но, при этом учитывается возможность и специального хранения, их утилизации, и тщательно оборудованного места для транспортировки

-второй класс - аккумуляторы наполненные кислотой или самые опасные - свинцовые с не слитым электролитом;

-третий класс – включает продукты переработки (использованные остатки масел, осадки от очистных сооружений, фильтрующую загрузку и нефтешлам).

К отходам четвертого и пятого класса опасности относятся продукты с меньшей степенью опасности или неопасные. В основном это отходы или мусор, который остается после различных видов уборок, очищений помещений, удаление пылевых загрязнений при неправильной разгрузки материалов и их использовании, остатки от изделий хлебобулочных продуктов реализации (например, хлебная крошка мучные вымеси), которые в последующем реализуются для подкормки скота в виде корма в сельскохозяйственной отрасли.

Таким образом, при разгрузке, при транспортировании и производстве (помоле) пылевые частицы материала содержатся в закрытых помещениях или проходят сквозь фильтры, на прилегающие территории загрязняя их, более мелкими фракциями по типу 2,5PM, представляющие опасность для здоровья человека и способные находится на значительных расстояния благодаря ветру от источника загрязнения. Ключевым критерием и требованием к пылеулавливающему оборудованию и системам вентиляции должны быть его способности улавливать мельчайшие частички пыли, а при определении санитарно-защитной зоны для различных производств и предприятий рекомендуется учитывать все технические требования безопасности на производстве и аэродинамические свойства пищевой пыли.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Web-ресурс <https://gas-cleaning.ru/project/ochistka-vozduha-ot-pishchevoy-pyli-i-siropa>
2. Web-ресурс https://studopedia.ru/16_74643_pilevie-zagryazneniya-okruzhayushchey-sredi.html
3. Web-ресурс <https://baikalhangkai.ru/problemy/promyshlennyye-vybrosy.html#:~:text=Основными%20выбросами%20от%20предприятий%20химической,соединения%20фтористые%20соединения%20и%20др>
4. Web-ресурс <https://cyberleninka.ru/article/n/nailuchshie-dostupnye-tehnologii-snizheniya-vybrosov-pyli-v-atmosfernyy-vozduh-primenimye-v-razlichnyh-otraslyah-promyshlennosti>
5. Web-ресурс <https://portaleco.ru/ekologija-goroda/osnovnye-istochniki-obrazovaniya-i-vybrosov-zagryaznjajushchih-atmosferu-veshchestv.html>

МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ДАННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД

¹Макарова А.А., ²Цаплева В.В.

¹студентка 2 курса инженерного факультета, группы П-ИСТ-б-о-191,

Пятигорский институт (филиал) СКФУ,

E-mail: makarova.kmv@gmail.com

²кандидат технических наук, доцент кафедры систем управления и
информационных технологий,

Пятигорский институт (филиал) СКФУ,

E-mail: val-ryazanova@yandex.ru

В статье рассмотрены этапы процесса моделирования структуры данных месторождений минеральных вод, на основе разработки структуры баз данных, также приведен гидрогеологический разрез Нагутского месторождения минеральных вод.

Ключевые слова: моделирование, месторождение, система управления.

Минеральные воды – подземные и поверхностные воды, которые содержат в своем составе различные соли, микроэлементы и биологически активные элементы, обладающие специфическими физико-химическими свойствами благодаря данным свойствам минеральные воды оказывают на организм человека лечебное действие.

Месторождение минеральных вод являются довольно важным объектом для исследования, так как существует большое количество процессов, которые необходимо моделировать, чтобы обеспечить хорошее экологическое состояние

Если мы хотим получить более точные результаты в исследовании, первым делом мы должны начать разработку системы управления с моделирования. Система управления месторождениями является распределенной системой, поэтому это создает дополнительные трудности для модели структуры. Существуют некоторые основные общие информационные технологии, которые обеспечивают нам некоторый успех в наших исследованиях распределенных систем управления. Одной из таких хорошо известных информационных технологий является разработка структуры баз данных. Этот этап потребует определения диапазона вариации выбранных для изучения параметров. Также необходимо определить характер изменения коэффициентов проницаемости и перетекания. Скорость процессов, протекающих в месторождении, является важным фактором, позволяющим верно оценить характер изменения параметров месторождения. Отметим, что ряд внешних факторов может кардинальным образом изменить состояние месторождения, и это не только процесс эксплуатации, но и стандартные природные условия, техногенное влияние, воздействие близко расположенных объектов и так далее.

Месторождение минеральных вод является сложным гидрогеологическим объектом. Структурно месторождение представлено гидрогеологическим разрезом, схематично представляющим расположение водоносных горизонтов, песков и эксплуатационных скважин. На рисунке 1 представлен гидрогеологический разрез, описывающий распределение минеральных вод в указанной структуре.

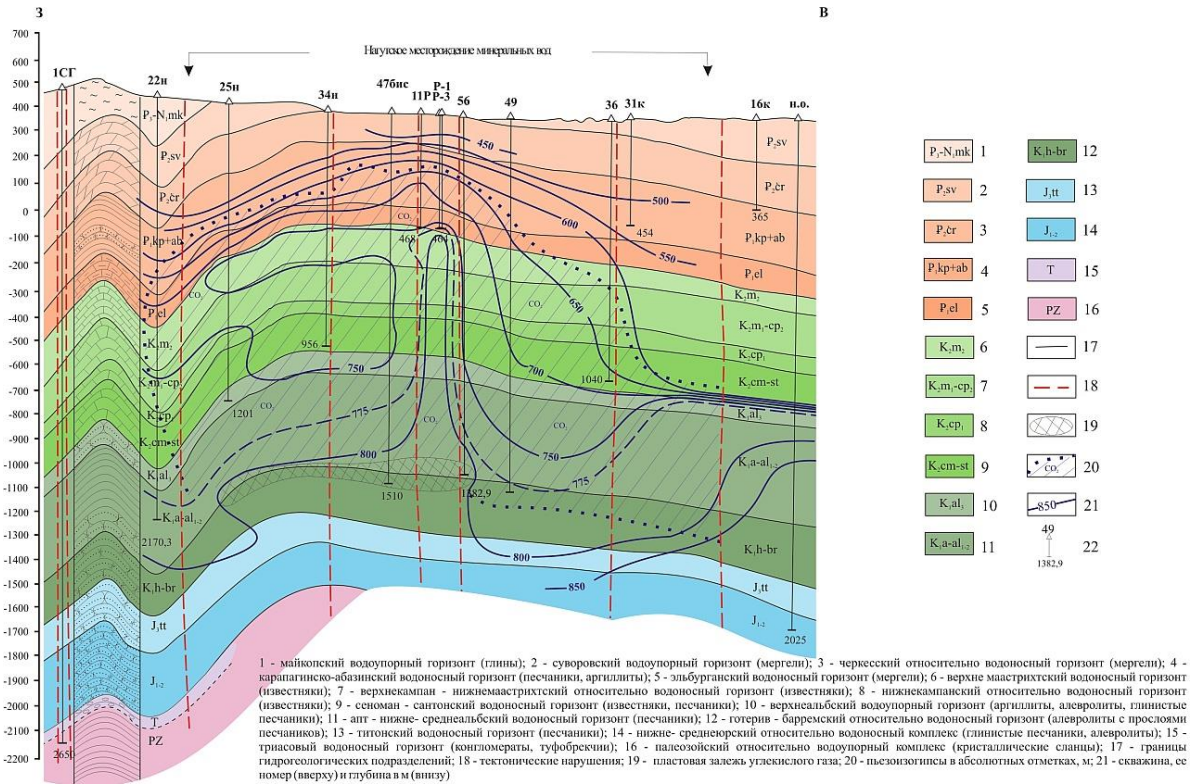


Рисунок 1. Гидрогеологический разрез Нагутского месторождения минеральных вод

Для моделирования структуры данных месторождений минеральных вод необходимо создать математическую модель. Создание математической модели в виде многопластовой происходит с применением трехмерной фильтрации, соответствующей схеме Мятлева-Гирина, которая учитывают только горизонтальную составляющую в хорошо проницаемых пластах, а в слабопроницаемых – вертикальную, подчиняющуюся закону Дарси.

Математическая модель объекта управления записывается в виде:

$$\frac{dH_1}{dt} = 1/\eta_1 * \left(\frac{d(k_{x1} \cdot dH_1)}{dx^2} + \frac{d(k_{y1} \cdot dH_1)}{dy^2} + \frac{d(k_{z1} \cdot dH_1)}{dz^2} \right);$$

$$v_{x1} = \frac{k_{x1} \cdot dH_1}{dx}; \quad v_{y1} = \frac{k_{y1} \cdot dH_1}{dy}; \quad v_{z1} = \frac{k_{z1} \cdot dH_1}{dz}; \quad (1)$$

$$\frac{dC_1}{dt} = 1/n * \left(\frac{d(D_x \cdot dC_1)}{dx^2} - \frac{v_{x1} \cdot dC_1}{dx} + \frac{d(D_y \cdot dC_1)}{dy^2} - \frac{v_{y1} \cdot dC_1}{dy} + \frac{d(D_z \cdot dC_1)}{dz^2} - \frac{v_{z1} \cdot dC_1}{dz} + w \right);$$

$$\frac{dH_2}{dt} = 1/\eta_2 * \left(\frac{d(k_{x2} \cdot dH_2)}{dx^2} + \frac{d(k_{y2} \cdot dH_2)}{dy^2} + \frac{d(k_{z2} \cdot dH_2)}{dz^2} \right) + \frac{Q}{dz \cdot dx \cdot dy \cdot \mu};$$

$$v_{x2} = \frac{k_{x2} \cdot dH_2}{dx}; \quad v_{y2} = \frac{k_{y2} \cdot dH_2}{dy}; \quad v_{z2} = \frac{k_{z2} \cdot dH_2}{dz};$$

$$\frac{dC_2}{dt} = 1/n * \left(\frac{d(D_x \cdot dC_2)}{dx^2} - \frac{v_{x2} \cdot dC_2}{dx} + \frac{d(D_y \cdot dC_2)}{dy^2} - \frac{v_{y2} \cdot dC_2}{dy} + \frac{d(D_z \cdot dC_2)}{dz^2} - \frac{v_{z2} \cdot dC_2}{dz} + w \right);$$

где η_1, η_2 - упругоёмкость пласта, k_{x1}, k_{y1}, k_{z1} -коэффициенты фильтрации по соответствующим координатам ($i=1,2$), H_i -функция напора ($i=1,2$), n – активная пористость, D_x, D_y, D_z -коэффициенты гидродинамической дисперсии, C -концентрация исследуемого компонента, v_{x1}, v_{y1}, v_{z1} –компоненты скорости фильтрации по соответствующим координатам ($i=1,2$), μ -водоотдача, ω -параметр, характеризующий интенсивность внутрислоистовых обменных процессов.

Основной подбор параметров производился путём подбора величины вертикального коэффициента фильтрации, преимущественно в разделяющих слабопроницаемых толщах.

Модельные величины фильтрационных параметров соответствуют результатам гидрогеологических опробований на изученных участках, а при отсутствии данных по проницаемости пластов они подбирались на модели в процессе решения обратных задач.

В соответствии со схемой месторождения (рис.1), граничные условия (рис. 2) записываются в виде:

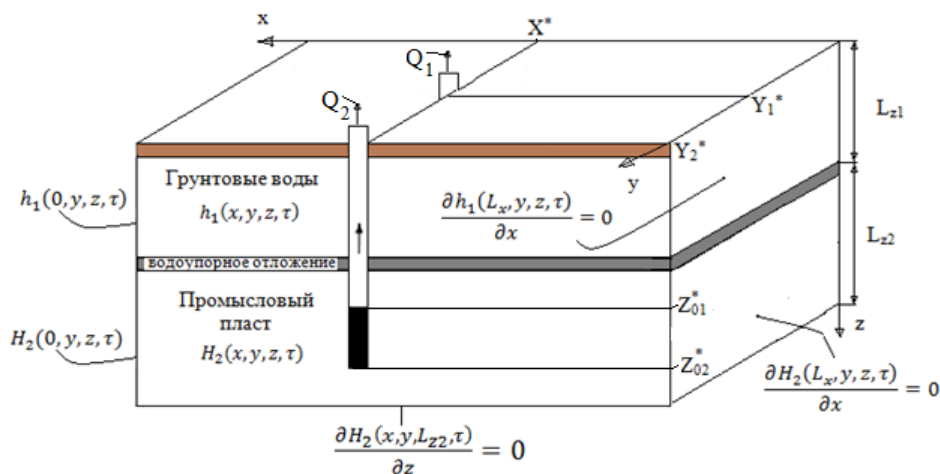


Рисунок 2. Схема месторождения

Граничные условия между пластами задаются в виде

(условия Дарси)

Грунтовые воды - Промысловый пласт

$$h_1(x, y, L_{z_1}, \tau) = h_1(x, y, L_{z_1}, \tau) + b_1 \cdot (H_2(x, y, 0, \tau) - h_1(x, y, L_{z_1}, \tau)),$$

$$H_2(x, y, 0, \tau) = H_2(x, y, 0, \tau) - b_1 \cdot (H_2(x, y, 0, \tau) - h_1(x, y, L_{z_1}, \tau)).$$

Боковые грани

Часть граничных условий боковых граней приведена на рисунке 2. Для формирования граничных условий по координате y , полагаем, что возмущения от заборных скважин не влияют на состояние пласта в граничных точках.

$$H_i(x, 0, z, \tau) = H_i(x, L_y, z, \tau) = 0, (i=1..2) \text{ (см. рис. 5.1).}$$

b_1 – параметр перетекания между пластами.

Вычислительная схема, позволяющая получать результаты с использованием модели распределения воды в водохранилищах, требует значительных затрат энергии при расчете. Полученные уравнения модели объекта управления являются основой синтеза многомерного регулятора уровней воды в водохранилищах. Их особенность состоит в том, что существуют различные запаздывания в каналах объекта управления, что

безусловно сказывается на снижении качества убавления, а также возможная потеря устойчивости замкнутой системы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мартиросян К. В., Мартиросян А. В., Копылова Т. Суликовна. Модель устойчивого управления месторождениями минеральных вод с использованием системы поддержки принятия решений. Всемирный журнал прикладных наук, 2013, № 4, с. 36-42. DOI: 10.5829/IDOSI.WASJ.2013.27.01.13599

2. Мартиросян К. В., Мартиросян А. В., Янукян Е. Г. Методы расчета передаточной функции сложных объектов для распределенной системы управления. Журнал математики и статистики, 2014, Том 10, № 3, стр. 408-413. DOI: 10.3844/JMSSP.2014.408.413.

3. Чернышев А. Б., Мартиросян К. В., Мартиросян А. В. Анализ устойчивости нелинейных распределенных систем управления. Журнал математики и статистики, 2014, Том 10, № 3, с. 316-321. DOI: 10.3844/JMSSP.2014.316.321.

4. Чернышев А. Б., Мартиросян К. В., Мартиросян А. В. Применение рядов Фурье в моделировании распределенных систем управления. Материалы конференции молодых исследователей в области электротехники и электронной техники Секции IEEE North West Russia (ELCONRUSNW). Санкт-Петербург, 2019, с. 609-613. DOI: 10.1109/EIConRus.2019.8656865.

АНАЛИЗ ПАМЯТНИКОВ АРХИТЕКТУРЫ И ИСТОРИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ В ГОРОДЕ-КУРОРТЕ ПЯТИГОРСКЕ

Махов А.А.¹, Сидякин П.А.², Щитов Д.В.³

¹студент 1 курса, инженерного факультета, группы П-СТР-м-о-201,

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

E-mail: mahov.alim.alim@yandex.ru

² кандидат технических наук, доцент,

профессор кафедры строительства,

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

E-mail: sidyakin_74@mail.ru

³ кандидат технических наук, доцент,

заведующий кафедрой строительства,

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

E-mail: kaf-str@pfncfu.ru

В данной статье были рассмотрены вопросы по сохранности архитектурных объектов и исторических зданий в городе-курорте Пятигорске. В ходе исследования был проведен анализ ряда памятников в результате которого были определены такие проблемы как: неправильная эксплуатация, бесконтрольное размещение рекламных вывесок на фасаде, некорректные расчеты при реконструкциях и реставрациях таких сооружений и т.д. Разработаны дальнейшие направления связанные с уточнением методики определения физического износа, составлением рекомендаций по ведению реконструкционных и реставрационных работ.

Ключевые слова: архитектурные памятники, исторические объекты, город – курорт Пятигорск, реконструкция, обрушение.

Исторический облик зданий города, дает понимание о эстетических взглядах и взглядах на мир его современников. Но также, каждое историческое здание, городской ансамбль и т.д. по-своему уникальны. Но без социального и функционального назначения у этих достопримечательностей - нет правильной эксплуатации, и такие объекты быстро приходят в негодность. В связи с этим проблема сохранения исторических памятников и их дальнейшее адаптирование в современную жизнь на сегодняшний день стоит очень остро. Пока властными органами не сформированы законы, методики по реставрации, реконструкций с частичной реставрацией, но все такие делаются первые шаги как властей, так и общества по этому вопросу. Эти проблемы вызывают широкое обсуждение в обществе и все больше людей принимает в их решении.

Одной из актуальных задач для исторических зданий - это организация и проведение специальных строительно-технических обследований. В настоящее время для таких зданий не существует действующих нормативов которые учитывали бы их года постройки, применяющиеся материалы, внешний облик здания. Многие здания и отдельные конструкции внешне могут выглядеть вполне удовлетворительно, например, деревянные конструкции кровли без выявленных внешних дефектов из-за внутренних микротрещин, которые не всегда можно обнаружить из-за сложного доступа к этим конструкциям, могут привести к обрушению.

Неправильная оценка исторической значимости, часто приводит к неправильной эксплуатации. Следует учитывать, что в исторических объектах важен не только фасад, но и планировка с внутренней отделкой. На практике их часто переделывают в кафе, столовые, бутики или просто полностью демонтируют.

К настоящему времени нами в городе-курорте Пятигорске было проведено исследование 10 памятников архитектуры и 5 исторических объектов.

С 1803 года по специальному указу Александра I, Пятигорск был объявлен городом-курортом, где находилось много полезных источников, которые никак не уступали заграничным, а даже превосходили [7]. В дальнейшем в Пятигорске были построены здания, в которых происходили исторические действия. К нашему времени сохранились улицы где расположены здания в первичных архитектурных стилях. Уникальны эти улицы тем, что при постройке зданий участвовали много знаменитых архитекторов как: Александр Яковлевич Андреев, Оскар Иосифович Тибо-Бриньоль, Владимир Николаевич Семенов, Гуцин Сергей Ильич, братья Иосиф и Иоганн Карловичи Бернардацци. Большинство этих архитекторов создали архитектурные шедевры в таких городах как: Санкт-Петербург, Москва, Таганрог, Екатеринбург и т.д.

На сегодняшний день лечебно-оздоровительные комплексы являются одними из источников дохода города-курорта Пятигорска, но вместе с этим многие приезжие с оздоровлением, также совмещают и историко-культурный туризм. И из этого следует вывод, что если Пятигорск потеряет свои историко-культурные здания, в которых жили такие знаменитые деятели литературы как: Пушкин А.С., Лермонтов М.Ю., Толстой Л.Н. и т.д., то это будет не только потеря дохода в бюджет города, но и культурно-историческая катастрофа.

В последние десятилетия урбанизация - как процесс развития города, меняет ее облик. Ускоряется темп жизни, требуется быстрое перемещение в городской среде, меняется потребность людей в зданиях с разным назначением и большими площадями. Впоследствии этого памятники архитектуры и исторические объекты все чаще «служат помехой» для предпринимателей и застройщиков, в следствии чего эти здания сносятся, а вместо них, строятся объекты, приносящие быструю прибыль (например,

торгово-развлекательные центры, многоэтажные жилые комплексы и т.д.) сильно нарушающие этажность и историчность улиц.

Строящиеся в непосредственной близости от исторических объектов, многоэтажные здания за счет своей массы создают большую нагрузку на грунты, расположенные под историческими зданиями, которые в свою очередь не рассчитаны на такие нагрузки. Вследствие этого памятники истории очень быстро приходят в негодность: появляются трещины на фасадах, происходит просадка фундаментов, выпадение элементов ограждающих конструкций, утрата уникальных малых архитектурных форм и т.д., а в некоторых случаях, происходит полное разрушение зданий.

Часто при реконструкциях архитектурных памятников не учитывают их категорию технического состояния, чрезмерно нагружают здания разными дополнительными конструкциями, что в дальнейшем приводит к обрушению.

Примером «неудачной» реконструкции является памятник архитектуры 19 века по адресу ул. К. Хетагурова 36. В здании были демонтированы все внутренние стены и перекрытия. Обычно при таких видах работ строители применяют подпорки или стягивающие пояса для предотвращения разрушения фасада. Но данным объект не был усилен, что привело к его дальнейшему обрушению (Рисунок 1).



Рисунок 1. Улица К. Хетагурова 36

В ходе анализа памятников архитектуры было выявлено что, планировка зданий зачастую не удобна, не соответствует современным противопожарным требованиям. При строительстве исторических зданий не были разработаны и предусмотрены требования для строительства в сейсмических районах. Из-за этого данные объекты не способны обеспечить безопасность при сейсмических воздействиях. Собственникам таких зданий следует учитывать эти особенности при реставрационных работах, капитальных ремонтах и т.д.

В силу большого возраста исторические здания и памятники архитектуры все чаще подвержены биологическим воздействиям, так как в зданиях использованы материалы из дерева. На зданиях появляется плесень, заводятся биоагенты (насекомые, паразиты), за счет этого конструктивные элементы приходят в негодность и т.д.

Учитывая все вышеперечисленное, здания становятся нерентабельными и часто не используются, что приводит их к дальнейшему разрушению. А в тех зданиях, которые еще находятся в эксплуатации часто производятся только лишь косметические ремонты с применением недорогих материалов, дополнительно закладываются проемы окон и дверей в ограждающих конструкциях, пристраиваются и надстраиваются дополнительные объемы площадей без проведения необходимых обследований отдельных конструкций сооружения и выполнения историко-культурного анализа вносимых изменений всего здания в целом. Это все упрощает и ухудшает первичные архитектурные стили как зданий, так и улиц на которых они расположены, при этом теряется исторический облик города-курорта Пятигорска.

В результате этого, предлагается установить контроль за проектированием и строительством новых объектов вблизи исторических памятников, с исключением строительства в тех случаях, когда оказывается вред на исторические объекты и памятники архитектуры. Также фасад строящихся зданий должен соответствовать архитектурному стилю улицы и

той временной эпохе, в которой будет производиться строительство. Следует провести исследование и разработать план благоустройства улиц с помощью визуальной экологии и определить виды растений и деревьев для того, чтобы ландшафтно-планировочные приемы гармонично сочетались с архитектурными решениями, такие рекомендации еще были предусмотрены братьями Бернардацци, когда они еще начинали проектировать здания в Пятигорске, рекомендации визуальных решений отделки зданий для позитивного восприятия отдыхающих на этой улице.

Предлагается внести дополнения в закон «О рекламе №38-ФЗ» и добавить дополнительные ограничения рекламы, вывесок на фасаде и т.д. как на самом здании, так и на всей исторической улице. На фасадах некоторых памятников архитектуры столько рекламы, что за ними не видны сами здания. Таким ярчайшим примером является памятник архитектуры, построенный в 1805 г. по адресу ул. Леваневского 18 (Верхний рынок). Данное двухэтажное здание располагается на месте где существует оживленный поток как жителей самого города-курорта Пятигорска, так и приезжих из других регионов. В данной постройке много различных коммерческих организаций. Цель всех организаций - привлечь к себе больше внимания, чтобы принести наибольшую прибыль. Ради достижения этой цели владельцы данных организаций размещают рекламные вывески на фасаде здания. Их разные цвета и размеры делают фасад архитектурного памятника неприглядным, что портит впечатление у окружающих (Рисунок 2).



Рисунок 2. Улица Леваневского 18

Таким образом, сохранение зданий исторической застройки города-курорта Пятигорска для настоящего и будущих поколений является очень актуальной задачей. Для решения данной проблемы следует постоянно совершенствовать методы обследования и технологию сохранения уникальных исторических объектов, разрабатывать генеральный план города с учетом сохранения всех архитектурных памятников с исключением всех факторов природного и антропогенного характера, увеличить привлекательность курортного региона Кавказские Минеральные Воды путем облагораживания улиц с исторической застройкой с последующим включением их в туристический комплекс.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шибзухова Т. А., Сидякин П. А., Щитов Д. В., Вартумян А. А. Экологическая безопасность инженерной инфраструктуры городов и рекреационных территорий Северного Кавказа//Северо-Кавказский федеральный университет (Ставрополь) – Пятигорск, 2016 г, ISBN: 978-5-9908428-1-6

2. Карлова И.А. Памятники истории и культуры - народное достояние. Историко-культурное наследие КМВ и преемственность

поколений // Материалы Всерос. науч.-практ. конф. (21-22 мая 2003 г. Кисловодск). Ставрополь, 2003.

3. Федеральный закон «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации» № 73-ФЗ от 25.06.2002 г.

4. Постановление Совета Министров РСФСР от 07. 06. 1973 г.

5. Музеи Кавказских Минеральных Вод. Пятигорск, 2002.

6. Акты Кавказской археографической комиссии. Т. 2. Тифлис, 1868.

7. Савенко С.Н. Остатки российских крепостей и других укреплений Ставрополя как мемориально-музейные объекты // Пятигорье и Юг России: политические, социально-экономические и культурные связи XIX - XX вв.: Материалы науч.-практ. конф. Пятигорск, 2006.

8. Копылова Н.С., Корзун Н.Л. Реставрация памятников архитектуры в Иркутске (на примере доходного дома по улице Фридриха Энгельса,

9. бывшей Жандармской) // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2014. № 1 (6). С. 111–125.

10. Кочерженко В.В., Лебедев В.М. Технология реконструкции зданий и сооружений. М. :Изд-во: АСВ.2007. С. 198.

11. Вестник // «Зодчий. 21 век» - информационно-аналитический журнал, С-Пб. февраль, 2009.С. 91

БЕСПИЛОТНЫЕ АВТОМОБИЛИ

Мержоев М.А.¹, Флоринский О.С.²

¹студент 1 курса инженерного факультета

группы П-ИСТ-б-о-201,

Пятигорский институт (филиал) СКФУ,

E-mail: magomed06rus@mail.ru.

²кандидат технических наук, доцент,

доцент кафедры систем управления и информационных технологий,

Пятигорский институт (филиал) СКФУ,

E-mail: kaf-utbs@pfncfu.ru.

В статье раскрывается тема беспилотных автомобилей, уровней автоматизации движения, проблемы и перспективы беспилотных автомобилей.

Ключевые слова: Беспилотный автомобиль, автоматизация движения, пассажир-человек.

Беспилотный автомобиль – это транспортное средство, способное воспринимать окружающую среду и работать без участия человека. Пассажир-человек не обязан в любое время брать на себя управление транспортным средством. Беспилотный автомобиль может ехать куда угодно и делать все, что делает опытный водитель.

Общество автомобильных инженеров (SAE) в настоящее время определяет 6 уровней автоматизации вождения, начиная от уровня 0 (полностью ручной) до уровня 5 (полностью автономный). Эти уровни были

приняты Министерством транспорта США. Уровни автоматизации движения представлены на рисунке 1.

Беспилотные автомобили полагаются на датчики, исполнительные механизмы, сложные алгоритмы, системы машинного обучения и мощные процессоры для выполнения задач программного обеспечения.

Беспилотные автомобили создают и поддерживают карту своего окружения на основе множества датчиков, расположенных в разных частях автомобиля. Радарные датчики отслеживают положение ближайших транспортных средств. Видеокамеры обнаруживают светофоры, читают дорожные знаки, отслеживают другие транспортные средства и ищут пешеходов. Датчики Lidar (light detection and ranging) отражают импульсы света от окружающей среды автомобиля для измерения расстояний, обнаружения краев дороги и идентификации разметки полосы движения. Ультразвуковые датчики в колесах обнаруживают бордюры и другие транспортные средства при парковке.

Специализированное программное обеспечение обрабатывает всю эту собранную информацию, строит траекторию и посылает инструкции приводам автомобиля, которые управляют ускорением, торможением и рулевым управлением. Жестко запрограммированные правила, алгоритмы обхода препятствий, прогностическое моделирование и распознавание объектов помогают программному обеспечению следовать правилам дорожного движения и преодолевать препятствия.

Уровень 0	Уровень 1	Уровень 2
Нет автоматизации	Немного автоматизации Контроль руления или торможения, но не обоих сразу, при определенных условиях	Больше автоматизации, но не автопилот Система может контролировать руление и торможения, при определенных условиях – например шоссе
ABS и круиз-контроль – все еще Уровень 0	Адаптивный круиз-контроль – это система Уровня 1	Водитель все еще должен быть готов взять управление на себя
Уровень 3	Уровень 4	Уровень 5
Похоже на Уровень 2, только есть больше времени на взятие управления на себя	Настоящий автопилот, но при определенных условиях Может работать только в размеченной области	Полный автопилот без ограничений
Спорно: насколько можно отвлекаться?	Большинство усилий по автоматизации направлено на Уровень 4	Возможно через много лет

Рисунок 1. Уровни автоматизации движения

Полностью беспилотные автомобили (Уровень 5) проходят испытания в нескольких регионах мира, но ни один из них пока не доступен широкой публике. Проблемы варьируются от технологических и законодательных до экологических и философских. Вот лишь некоторые из неизвестных:

Лидар и радар.

Если несколько беспилотных автомобилей будут ездить по одной и той же дороге, будут ли их лидарные сигналы мешать друг другу? И если

доступно несколько радиочастот, будет ли частотный диапазон достаточным для поддержки массового производства таких автомобилей?

Погодные условия.

Что происходит, когда беспилотный автомобиль едет в сильные осадки? Если на дороге лежит слой снега, разделители полос исчезают. Как камеры и датчики будут отслеживать разметку полосы движения, если она скрыта водой, льдом или мусором?

Дорожные условия и законы.

Будут ли у беспилотных автомобилей проблемы в туннелях или на мостах? Как они будут вести себя в пробке бампер к бамперу? Будут ли беспилотные автомобили переведены на определенную полосу движения? Будет ли им предоставлен доступ к автобазе? А как насчет устаревших автомобилей, которые все еще будут ездить в течение следующих 20 или 30 лет?

Ответственность за несчастный случай.

Кто несет ответственность за аварии, вызванные беспилотным автомобилем? Производитель? Пассажир-человек? Последние чертежи предполагают, что полностью беспилотный автомобиль 5-го уровня не будет иметь приборной панели или рулевого колеса, поэтому у пассажира-человека даже не будет возможности взять управление автомобилем в аварийной ситуации.

В чем преимущества беспилотных автомобилей? Сценарии улучшения удобства и качества жизни безграничны. Пожилые люди и инвалиды будут иметь независимость. Если дети были в летнем лагере и забыли свои купальные костюмы и зубные щетки, машина может привезти им недостающие вещи. Можно даже отправить свою собаку на прием к ветеринару.

Но реальная перспектива беспилотных автомобилей – это потенциал для резкого снижения выбросов CO₂. В недавнем исследовании эксперты

определили три тенденции, которые, если они будут приняты одновременно, полностью раскроют потенциал этих автомобилей:

- автоматизация транспортных средств;
- электрификация транспортных средств;
- совместное использование автомобилей.

К 2050 году эти «три революции в городском транспорте» могут:

уменьшить движение на дорогах (на 30% меньше транспортных средств на дороге);

сократить транспортные расходы на 40% (с точки зрения транспортных средств, топлива и инфраструктуры);

освободить парковочные места для других целей (школы, парки, общественные центры);

сократить городские выбросы CO₂ на 80% во всем мире.

Современные автомобили имеют 100 миллионов строк кода. Будущие беспилотные автомобили будут иметь более 300 миллионов строк кода, поэтому кибербезопасность становится все более серьезной проблемой.

Компания Synopsys является лидером в области тестирования безопасности приложений и анализа состава программного обеспечения, она помогает встраивать системы безопасности в программное обеспечение беспилотных автомобилей. Synopsys также предлагает широкий ассортимент автоматических IP-адресов, сертифицированных по ISO 26262 и ASIL B & D readiness, чтобы помочь клиентам создавать лучшие чипы для приложений ADAS (Усовершенствованная система помощи водителю от англ. Advanced driver-assistance systems). Решения Synopsys embedded vision processor помогают клиентам интегрировать такие возможности, как распознавание объектов и лиц, ночное видение и адаптивный круиз-контроль.

Люди-водители полагаются на тонкие сигналы и невербальную коммуникацию – например, на зрительный контакт с пешеходами или на чтение мимики и языка тела других водителей, чтобы сделать мгновенные выводы о ситуации. Конечно, пока не известно, когда смогут беспилотные

автомобили воспроизвести эту связь и будут ли у них те же инстинкты самосохранения как и у водителей, но несомненно то, что рано или поздно беспилотная техника прочной войдет в нашу жизнь.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Web-ресурс «vc». Статья «Беспилотные автомобили: объяснение 6 уровней автономности». [Электрон. ресурс] – 31.03.2021 – Режим доступа: <https://vc.ru/transport/48947-bespilotnye-avtomobili-obyasnenie-6-urovney-avtonomnosti>.

2. Web-ресурс «wikipeida». Статья «Беспилотный автомобиль». [Электрон. ресурс] – 31.03.2021 – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Беспилотный_автомобиль.

3. Web-ресурс «bespilot». Статья «Как работает беспилотный автомобиль». [Электрон. ресурс] – 31.03.2021 – Режим доступа: <https://bespilot.com/chastye-voprosy/kak-rabotaet-bespilotnyj-avtomobil>.

4. Web-ресурс «ntinews». Статья «5 проблем беспилотного транспорта». [Электрон. ресурс] – 31.03.2021 – Режим доступа: https://ntinews.ru/in_progress/likbez/5-problem-bespilotnogo-transporta.html.

5. Web-ресурс «iguides». Статья «Проблемы беспилотных автомобилей: нельзя научить компьютер водить машину так же, как это делают люди». [Электрон. ресурс] – 31.03.2021 – Режим доступа: https://www.iguides.ru/main/other/problemy_bespilotnykh_avtomobiley_nelzya_na_uchit_kompyuter_vodit_mashinu_tak_zhe_kak_eto_delayut_lyu.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЙ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

Мержоев М.А.¹, Цаплева В.В.²

*¹студент 1 курса инженерного факультета
группы П-ИСТ-б-о-201,
Пятигорский институт (филиал) СКФУ
E-mail: magomed06rus@mail.ru.*

*²кандидат технических наук,
доцент кафедры систем управления и информационных технологий,
Пятигорский институт (филиал) СКФУ
E-mail: val-ryazanova@yandex.ru.*

В статье раскрывается тема применимости виртуальной реальности (VR), будущее виртуальной реальности (VR), отличия от дополненной реальности (AR).

Ключевые слова: Виртуальная реальность (VR), возможности VR, дополненная реальность (AR).

Когда мы говорим о виртуальной реальности (VR), многие из нас думают о научно-фантастических фильмах, но суть в том, что в настоящее время эта технология полностью вписывается в нашу повседневную жизнь. Виртуальная реальность используется в:

видеоиграх (пользователи могут войти в сцену видеоигры или заняться экстремальными видами спорта, не вставая с дивана);

медицине (помогает тренировать навыки хирургам и стоматологам, облегчать боли у пациентов, лечить фобии и посттравматический синдром);

образовании (позволяет студентам лучше запоминать знания и помогает студентам с трудностями в обучении);

средствах массовой информации (СМИ);

архитектуре (помогает архитекторам лучше представить себе пространство и представить проект своим клиентам);

военной сфере (позволяет тренировать навыки стрельбы в различных условиях);

промышленности (помогает оптимизировать производственные процессы и снизить количество и частоту ошибок).

Виртуальная реальность (VR) – это компьютерная среда со сценами и объектами, которые кажутся реальными, заставляя пользователя чувствовать, что он погружен в свое окружение. Эта среда воспринимается через устройство, известное как гарнитура виртуальной реальности или шлем. На самом деле, многие люди считают, что одним из первых устройств виртуальной реальности было названо Sensorama (Создана в 1957 году и запатентована в 1962 году), машина со встроенным сиденьем, которая воспроизводила 3D-фильмы, испускала запахи и генерировала вибрации, чтобы сделать опыт как можно более ярким. Последующие технологические и программные разработки принесли с собой нововведения как в устройствах, так и в дизайне интерфейсов.

Несмотря на то, что технология виртуальной реальности (VR) возникла несколько десятилетий назад, многие люди до сих пор не знакомы с концепцией виртуальной реальности. Также довольно часто путают термин виртуальная реальность с дополненной реальностью.

Дополненная реальность (AR) – одна из многих технологий взаимодействия человека и компьютера. Ее специфика заключается в том, что она программным образом визуально совмещает два изначально независимых пространства: мир реальных объектов вокруг нас и виртуальный мир,

воссозданный на компьютере. Основное различие между ними заключается в том, что VR строит мир, в который мы погружаемся через определенную гарнитуру. Он полностью погружен, и все, что мы видим, является частью окружающей среды, искусственно созданной с помощью образов, звуков и т. д.

Все, что мы видим, находится в реальной среде, и, возможно, нет строгой необходимости носить гарнитуру. Самый яркий и распространенный пример этой концепции-Pokemon Go.

Однако существует также сочетание обеих реальностей, называемое смешанной реальностью. Эта гибридная технология позволяет, например, видеть виртуальные объекты в реальном мире и создавать опыт, в котором физическое и цифровое практически неразличимы.

Согласно последним прогнозам IDC Research (2018), инвестиции в VR и AR увеличатся в 21 раз в течение следующих четырех лет и достигнут 15,5 млрд евро к 2022 году. Кроме того, обе технологии станут ключевыми для планов компаний по цифровой трансформации, и их расходы в этой области к 2019 году превысят расходы потребительского сектора. Поэтому ожидается, что к 2020 году более половины крупных европейских компаний будут иметь стратегию VR и AR. В настоящее время рынок требует приложений, которые выходят за рамки отдыха, туризма или маркетинга и более доступны для пользователей. Виртуальные интерфейсы также должны быть улучшены, чтобы избежать таких дефектов, как отсечение, из-за которого некоторые твердые объекты выглядят так, как будто их можно пропустить. Или свести к минимуму эффекты, которые VR производит на людей, в том числе укачивание, которое состоит из головокружения, вызванного несоответствием между движением нашего тела и тем, что мы видим в виртуальном мире.

Крупные технологические компании уже работают над разработкой гарнитур, которые не нуждаются в кабелях и позволяют видеть изображения

в HD-формате. Они разрабатывают гарнитуры виртуальной реальности в 8К и с гораздо более мощными процессорами.

Несмотря на уже внушительные достижения в области моделирования виртуальной реальности, еще рано говорить о полном воспроизведении реального мира. Полная 3D виртуальная реальность пока невозможна. Даже самые современные устройства VR, обеспечивающие передачу звуков и изображений, действий и тактильных ощущений, не могут пока обеспечить полного эффекта погружения в VR, которая полностью бы повторяла действительность. Но прогресс не стоит на месте, с каждым годом появляются новые технологии и совершенствуются устройства для VR, в том числе появляется виртуальная реальность для смартфона, и, кто знает, возможно, совсем скоро появится виртуальный мир, ничем не отличимый от реального.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Web-ресурс «Wikipedia». Статья «Виртуальная реальность». [Электрон. ресурс] – 30.12.2020 – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Виртуальная_реальность.

2. Web-ресурс «Wikipedia». Статья «Дополненная реальность». [Электрон. ресурс] – 30.12.2020 – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Дополненная_реальность.

3. Web-ресурс «lookinar». Статья «Дополненная реальность в промышленности. [Электрон. ресурс] – 30.12.2020 – Режим доступа: <https://lookinar.com/ru/prymeneniye-ar-vr-v-promyshlennosty/>.

4. Web-ресурс «lookinar». Статья «Военный комплекс». [Электрон. ресурс] – 30.12.2020 – <https://lookinar.com/ru/prymeneniye-ar-vr-voennymy/>.

5. Web-ресурс «vc». Статья «9 сфер применения виртуальной реальности: размеры рынка и перспективы». [Электрон. ресурс] – 30.12.2020 – <https://vc.ru/flood/13837-vr-use>.

6. Web-ресурс «vrdigest». Статья «Перспективы виртуальной реальности». [Электрон. ресурс] – 30.12.2020 – <https://vrdigest.ru/articles/perspektiv-virtualynoy-realynosti/>.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ЗВЕНЬЕВ,
АППРОКСИМИРУЮЩИХ ГИДРОЛИТОСФЕРНЫЕ ПРОЦЕССЫ**

Носова В.А.¹, Першин И.М.², Русак С.Н.³

*¹студентка Санкт-Петербургского государственного
электротехнического университета «ЛЭТИ»,*

E-mail: vika27.09@mail.ru

*²доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой систем управления и
информационных технологий,*

Пятигорский институт (филиал) СКФУ,

E-mail: ivmp@yandex.ru

*³кандидат исторических наук, доцент,
доцент кафедры систем управления и информационных технологий,*

Пятигорский институт (филиал) СКФУ,

E-mail: kaf-utbs@pfncfu.ru.

В работе рассмотрены способы определения параметров распределенных звеньев, используемых для описания статических и динамических характеристик гидролитосферных процессов по результатам опытно-фильтрационных работ. Рассматривается случай, когда коэффициенты фильтрации по пространственным координатам имеют разные значения.

Ключевые слова: гидролитосферные процессы, распределенные звенья, верификация.

В практике решения задач анализа и синтеза распределенных систем часто используют методы конечномерной аппроксимации. По методам аппроксимации распределенных объектов имеется множество публикаций (например в работах К.Г. Валеева и О.А. Жаутыкова [1]). Пользоваться аппроксимацией систем с распределенными параметрами следует весьма осторожно, поскольку существенно меняются свойства модели [2-4]. По сути, аппроксимируя распределенный объект, мы получаем другой объект, свойства которого существенно отличаются от первоначального. Безусловно, учесть все свойства распределенного объекта – задача почти невыполнимая, поскольку распределенный объект описывается в бесконечномерном фазовом пространстве [5]. Обычно, для решения задач управления, используются статические и динамические характеристики распределенного объекта. Разработана структура и методы определения параметров сосредоточенных и распределенных звеньев, описывающих статические и динамические характеристики объектов. Рассматриваемые звенья могут описывать характеристики объектов и их дискретных моделей (см. рис. 1).

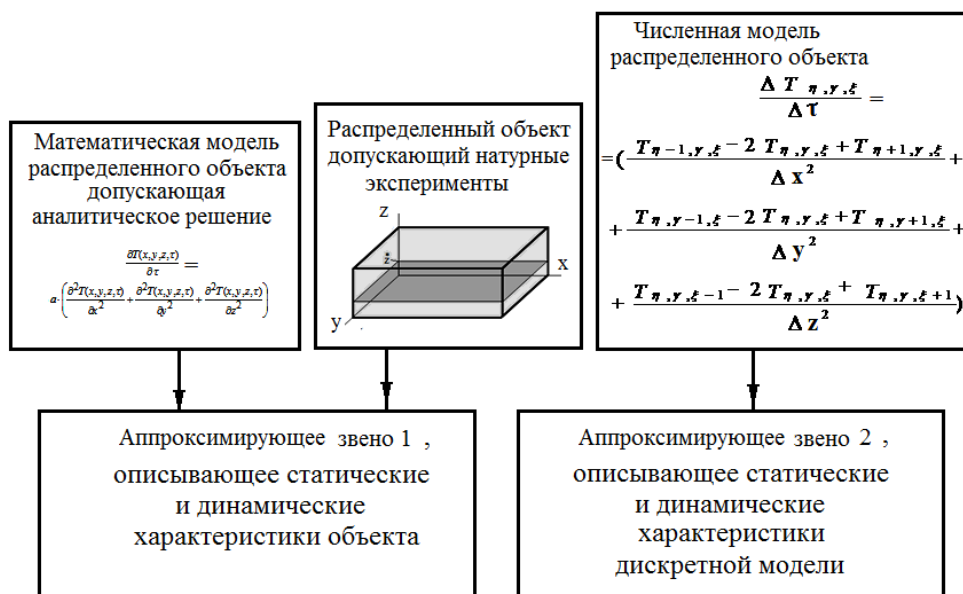


Рисунок 1. Схема верификации дискретной модели объекта

Под верификацией дискретной модели будем полагать достижение близости характеристик аппроксимирующего звена 1 и аналогичных параметров звена 2 (см. рис.1).

В качестве примера практически значимых объектов с распределенными параметрами могут быть рассмотрены гидrolитосферные процессы. Методы исследования таких объектов показаны в [5-8], для определения местоположения добывающих и контрольных скважин может быть использована методика, приведенная в [9]. Существующие технические средства телеметрического сбора, накопления и передачи информации (например, комплекс Кедр – ДМ), установленные на заборных и контрольных скважинах позволяют вести мониторинг процесса эксплуатации в режиме реального времени. Для решения задачи управления кустом добывающих скважин требуется описать статические и динамические характеристики рассматриваемого объекта управления. Рассмотрим процедуру определения параметров звеньев, аппроксимирующих перечисленные выше, характеристики объекта.

Определение параметров звена, аппроксимирующего удельное понижение уровня гидrolитосферного процесса. Положим, что имеется одно входное воздействие (дебит добывающей скважины) и две функции выхода (понижение уровня в добывающей скважине и первой контрольной скважине) (см. рис. 2). По сути, рассматривается условно сосредоточенная система. Исследования, приведенные в [10-13] показывают, что для описания статических характеристик (удельного понижения уровня в заданной точке) рассматриваемых объектов используется следующая структура аппроксимирующего звена:

$$W_a = \frac{K}{\beta} \cdot \exp(-\beta \cdot r); \beta = (D)^{1/2}, \quad (1)$$

где: D, K, a - определяемые параметры, r - расстояние от возмущающей скважины до измеряемой точки.

Процедура определения параметров аппроксимирующего звена распадается на следующие этапы:

1. Приравнявая статические коэффициенты усиления аппроксимирующего звена значению K_1 и K_2 , получим систему уравнений:

$$\begin{cases} K_1 = \frac{K}{\beta} \cdot \exp(-\beta \cdot r_0) \\ K_2 = \frac{K}{\beta} \cdot \exp(-\beta \cdot r_2), \beta = (D)^{1/2} \end{cases}$$

(2)

2. Подставляя вычисленные значения: $K_1=0.0224$; $K_2=0.00236$; $r_0=0.2$; $r_2=180$ в (1.2), получим

$$\begin{cases} 0.0224 = \frac{K}{\beta} \cdot \exp(-\beta \cdot 0.2) \\ 0.00236 = \frac{K}{\beta} \cdot \exp(-\beta \cdot 180), \beta = (D)^{1/2} \end{cases}$$

(3)

Решая систему уравнений (3), приходим к следующему результату:

$K=0.00028106$; $D=0.00015665$.

При этом полагалось, что коэффициенты фильтрации по координатам x и y (K_x, K_y) одинаковы (см. рис.2).

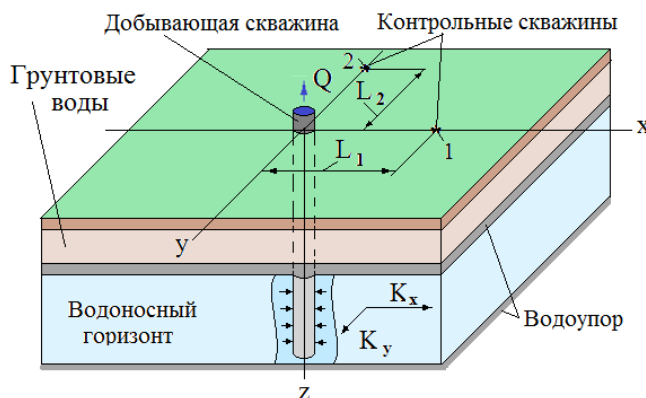


Рисунок 2. Расположение добывающей и контрольной скважин

В практике, коэффициенты фильтрации по пространственным координатам x и y разные. Рассмотрим адаптацию приведенной выше процедуры, для описания характеристик объекта, имеющего разные коэффициенты фильтрации по пространственным координатам. В рассматриваемом случае структура звена, аппроксимирующего статические коэффициенты может быть записана в виде:

$$W_a = \frac{K}{\beta} \cdot \exp\left(-\beta \cdot (x^2 + (K_n \cdot y)^2)^{0.5}\right); \beta = (D)^{1/2}, \quad (4)$$

Как известно [5], вокруг добывающей скважины формируется колодец. Положим, что его радиус r_0 . Запишем соотношение (2) для границы колодца [5]:

$$W_a = \frac{K}{\beta} \cdot \exp\left(-\beta \cdot (x_0^2 + (K_n \cdot y_0)^2)^{0.5}\right); \beta = (D)^{1/2}, x_0 = r_0, y_0 = r_0.$$

Входным воздействием на рассматриваемый объект служит средний дебит возмущающей скважины, а функциями выхода – изменение уровня (понижение) в добывающей скважине и контрольных скважинах (см. рис.2). Положим, что проведены опытно-фильтрационные работы на рассматриваемом месторождении и получено: средний дебит входного воздействия составляет Q м³/сут. (103м³ /сут.); расстояние между рассматриваемыми скважинами составляет $L_1=180$ м., $L_2=150$ м. Определим статические коэффициенты передачи: K_1 =удельное понижение добывающей скважины (понижение уровня /средний дебит)=(2.317)/103=0.0225; K_2 =коэффициент гидравлического взаимодействия скважин добывающей и первой контрольной (понижение уровня в контрольной скважине 1/средний дебит)=(0.248)/103=0.00241; K_3 =коэффициент гидравлического взаимодействия скважин добывающей и второй контрольной (понижение уровня в контрольной скважине 2/средний дебит)= (0.154)/103= 0.0015.

Временное запаздывание сигнала выхода, измеряемого во второй контрольной скважине, относительно входного воздействия при квазистационарном установившемся режиме составляло 21 минуту. При этом, на вход объекта было подано входное воздействие в виде: $Q=100 + 10 \cdot \sin(\omega \cdot \tau)$ м³/сут. , $\omega=0.001$ 1/сек. (τ -время). Период колебаний входного воздействия составляет $T=(2 \cdot \pi / 0.001) / 60 = 104.8$ мин. Сдвиг по фазе сигнала выхода относительно входного воздействия составил:

$$\Delta\varphi = 2\pi \cdot (-21) / 104.8 = -1.259 \text{ .}$$

Процедура определения параметров аппроксимирующего звена (4) распадается на следующие этапы:

1. Приравнявая статические коэффициенты усиления аппроксимирующего звена значению K_1 и K_2 , получим систему уравнений :

$$(5) \quad \begin{cases} K_1 = \frac{K}{\beta} \cdot \exp(-\beta \cdot x_0), \\ K_2 = \frac{K}{\beta} \cdot \exp(-\beta \cdot L_1), \\ K_3 = \frac{K}{\beta} \cdot \exp(-\beta \cdot K_p \cdot L_2), \beta = (D)^{1/2} \end{cases}$$

2. Подставляя вычисленные значения, получим:

$$\begin{cases} 0.0225 = \frac{K}{\beta} \cdot \exp(-\beta \cdot 0.3), \\ 0.00241 = \frac{K}{\beta} \cdot \exp(-\beta \cdot 180), \\ 0.0015 = \frac{K}{\beta} \cdot \exp(-\beta \cdot K_p \cdot 150), \beta = (D)^{1/2} \end{cases}$$

Решая полученную систему, приходим к следующему результату

$$D=0.00015683, \quad K=0.00028157, \quad K_p=1.65710848 \text{ .}$$

3. Коэффициента гидравлического взаимодействия скважин рассматриваемого объекта записывается в виде:

$$W_a = \frac{0.00028157}{\beta} \cdot \exp\left(-\beta \cdot (x^2 + (1.6571 \cdot y)^2)^{0.5}\right); \beta = (0.00028175)^{1/2},$$

(6)

На рис. 3 и рис. 4 приведены графики коэффициента гидравлического взаимодействия скважин (расположение скважин показано на рис.2).

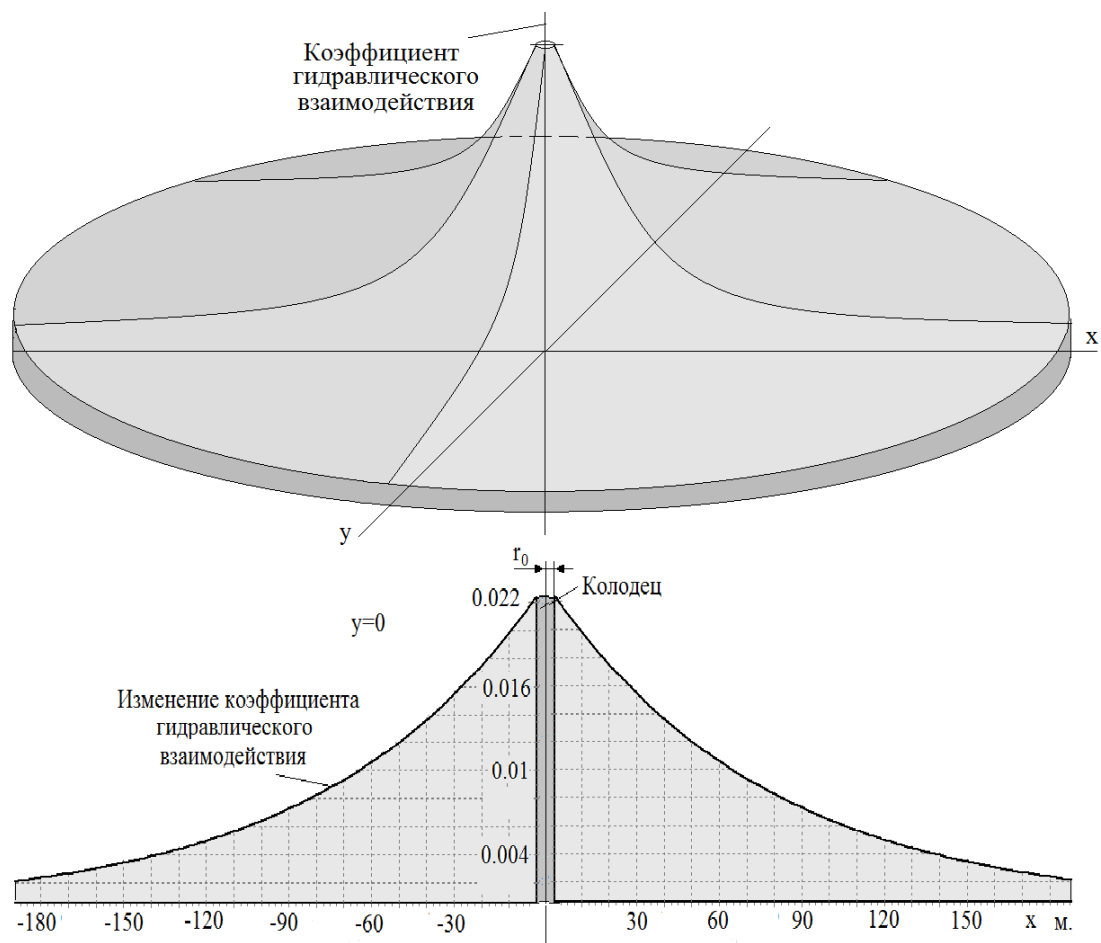


Рисунок 3. Гидравлическое взаимодействие скважин

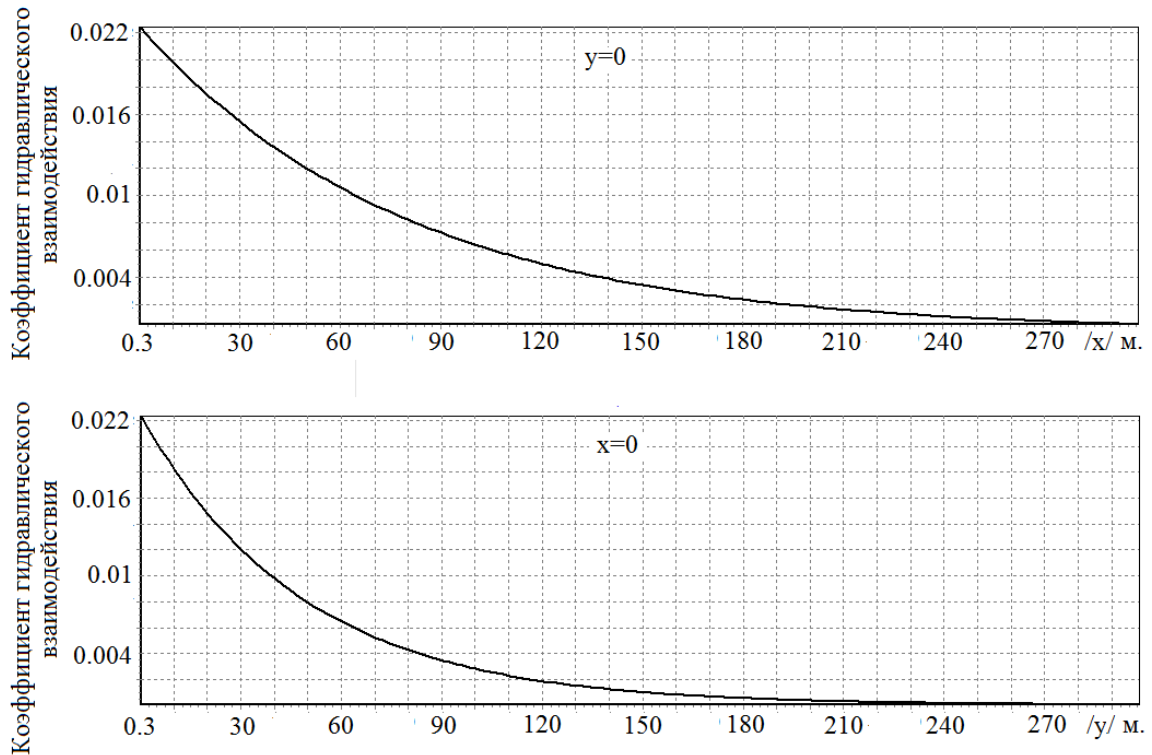


Рисунок 4. График коэффициента гидравлического взаимодействия скважин

4. Звено, аппроксимирующее статические коэффициенты и динамику рассматриваемого объекта, может быть записано в виде:

$$W_a = \frac{K}{\beta} \cdot \exp\left(-\beta \cdot (x^2 + (K_p \cdot y)^2)^{0.5}\right); \beta = (s/a + D)^{1/2},$$

$$r_0 \leq x < \infty, \quad r_0 \leq y < \infty, \quad (7)$$

где: s – оператор Лапласа; a – определяемый параметр.

Полагая в (7) $s=j\omega$ ($\omega = \omega_1$), запишем соотношение для определения фазы аппроксимирующего звена:

$$\Delta\varphi = -\text{Im}(\beta) \cdot (x^2 + (K_p \cdot y)^2)^{0.5} - \arctan(\text{Im}(\beta) / \text{Re}(\beta)),$$

$$\beta = \left(\frac{j\omega_1}{a} + D\right)^{1/2}, r_0 \leq x < \infty, \quad r_0 \leq y < \infty. \quad (8)$$

Полагая $\Delta\varphi = -1.259$ и решая уравнение (8) численным методом, определим $a = 6.30204$. Подставляя значение a в (7), получим:

$$W_a = \frac{0.00028157}{\beta} \cdot \exp\left(-\beta \cdot (x^2 + (1.6571 \cdot y)^2)^{0.5}\right),$$

$$\beta = (s/6.30204 + 0.00028175)^{1/2}.$$

(9)

Звено (9), аппроксимирующее статические коэффициенты и динамику рассматриваемого объекта, может быть использовано для верификации дискретной модели рассматриваемого гидролитосферного процесса.

Заключение В статье рассмотрена структура и методика определения параметров аппроксимирующего статические коэффициенты и динамику гидролитосферного процесса. При этом, в отличие от известных аппроксимирующих звеньев, рассмотренное в работе звено позволяет аппроксимировать статические коэффициенты и динамику гидролитосферного процесса, у которого коэффициенты фильтрации по осям x и y различны.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Валеев К.Г., Жаутыков О.А. Бесконечные системы дифференциальных уравнений. — Алма-Ата: Наука Казахской ССР, 1974.- 415с.
2. Першин И.М., Веселов Г.Е., Малков А.В., Першин М.И. Коррекция дискретных математических моделей распределенных объектов. IX Всероссийская научная конференция «Системный синтез и прикладная синергетика»: сборник научных трудов. Издательство Южного федерального университета, 2019. – 542 с. С139-150.
3. Першин И.М., Русак С.Н., Цаплева В.В. Оценка влияния шага дискретизации математических моделей распределенных объектов на динамические характеристики. IX Всероссийская научная конференция «Системный синтез и прикладная синергетика»: сборник научных трудов. Издательство Южного федерального университета, 2019. – 542 с. С. 161-168.

4. Першин М.И. Особенности распределенных объектов.//Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Университетская наука - региону» (3-21 апреля). – Пятигорск: Изд-во ПФ СКФУ, 2017. – Т1. С. 138-143.

5. А.В. Малков, М.И.Першин, Помеляйко И.С. и др. Кисловодское месторождение углекислых минеральных вод. *Системный анализ, диагностика, прогноз и управление*. Москва, Наука 2015.283с.

6. Першин И.М., Помеляйко И.С. Системный анализ экологического состояния зоны гипергенеза курорта Кисловодска. Вестник Северо-Кавказского федерального университета. 2013. № 3 (36). С. 74-80.

7. Першин И.М., Малков А.В., Криштал В.А. Построение системы управления параметрами эксплуатации системы добычи минеральной воды регионе КМВ . Современная наука и инновации. 2013. № 1 (1). С. 17-23.

8. Pershin I.M., Pervukhin D.A., Iyushin Y.V., Afanaseva O.V. Design of distributed systems of hydrolithosphere processes management. A synthesis of distributed management systems. В сборнике: Innovations and Prospects of Development of Mining Machinery and Electrical Engineering - Power Supply of Mining Companies. Сер. "Innovations and Prospects of Development of Mining Machinery and Electrical Engineering - Power Supply of Mining Companies" 2017. С. 032029.

9. Котенко С.В., Першин И.М., Котенко В.В. Особенности идентификационного анализа на основе информационной виртуализации изображений местоположения объектов в ГИС Известия ЮФУ. Технические науки. 2014. № 8 (157). С. 212-219.

10. Pershin I.M., Pervukhin D.A., Iyushin Y.V., Afanaseva O.V. Design of distributed systems of hydrolithosphere processes management. Selection of optimal number of extracting wells. В сборнике: Innovations and Prospects of Development of Mining Machinery and Electrical Engineering - Power Supply of Mining Companies. Сер. "Innovations and Prospects of Development of Mining

Machinery and Electrical Engineering - Power Supply of Mining Companies" 2017. С. 032030.

11. *Веселов Г.Е., Першин М.И. , Першин И.М.,* Методы аппроксимации передаточных функций распределенных объектов. В сборнике: Системный синтез и прикладная синергетика. Сборник научных трудов VII Всероссийской научной конференции. 2015. С. 106-117.

12. *Drovosekova T.I., Pershin I.M.* Peculiarities of modelling hydro-lithospheric processes in the region of Kavkazskiye Mineralnye Vody (caucasus mineral springs). В сборнике: Proceedings of the 19th International Conference on Soft Computing and Measurements, SCM 2016. 2016. С. 215-217.

13. *Першин И.М., Веселов Г.Е., Першин М.И.* Аппроксимационные модели передаточных функций распределенных объектов. Известия ЮФУ. Технические науки. 2015. № 7 (168). С. 126-138.

БЕСПРОВОДНАЯ СИСТЕМА УЧЁТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Палий В.А.¹, Колесников Г.Ю.², Фракуна А.А.³

¹старший преподаватель кафедры физики, электроэнергетики и электротехники,

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

E-mail: pt.kafelectric@ncfu.ru

²кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры физики, электроэнергетики и электротехники,

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

E-mail: kolesnikovkmvi@yandex.ru

³студент 3 курса инженерного факультета, группы П-ЭЭТ-б-о 181,

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

E-mail: hotuyakov@bk.ru

Автоматические системы контроля и учета электроэнергии начинают перестраиваться на беспроводные системы учета. Данные изменения позволяют повысить контроль за перетоком и расходом электроэнергии, снизить неоправданные потери и убрать человеческий фактор.

Ключевые слова: умный счетчик; беспроводная система учета электроэнергии, система мониторинга

29 декабря 2018 года был утвержден закон №522-ФЗ от 27.12.2018, согласно которому с 1 июля 2020 года начался первый этап перехода России на интеллектуальные системы учета электроэнергии. С 1 июля 2020 года по январь 2022 года коммунальщикам лишь рекомендуется ставить умные счетчики, но с 2022 года смарт-счетчики станут обязательными. Обязанности по установке и эксплуатации умных счетчиков легла на сетевые и энергосбытовые компании. Так что же такое умный счетчик и каковы его достоинства и недостатки?

Изначально умный счетчик являлся сенсорной системой мониторинга которую в 1972 году разработал Теодор Параскевакос совместно с компанией Boeing. Данная технология использовала цифровую передачу для систем охранной, пожарной и медицинской сигнализации, а также возможности считывания показаний счетчиков. Она была спин-оффом от автоматической системы идентификации телефонных линий, теперь известной как Caller ID.

В 1974 году Параскевакос получил патент США на эту технологию. В 1977 году он основал компанию Metrotek, Inc., которая разработала и выпустила первые интеллектуальные счетчики. Поскольку эта система была разработана до появления Интернета, Metrotek использовала мини-компьютер IBM series 1.

Умный счётчик- это устройство, которое записывает такую информацию, как потребление электроэнергии, ток и коэффициент мощности и передаёт её в энергоснабжающую организацию, при этом делая это своевременно и исключая ошибки человеческого фактора, такие как не верно записанные цифры и дата снятия показаний (рис.1). Это позволяет избавить потребителя от многих бытовых проблем. Кроме того вы сможете менять часовой тариф не меняя самого прибора. Так же смарт счетчик способен защищать оборудование во время поломок и сигнализировать об этом в диспетчерскую, информировать о неисправностях в работе вартирных и общедомовых приборов, передавать информацию о попытках взлома, а так же показывать потребителю уровень задолженности. Новые счетчики в отличие от

старых индукционных будут оборудованы контроллером, позволяющим достичь смарт-целей в области информативности и управляемости потоками электроэнергии. Так же умные счетчики учитывают утечку тока в домах со старой проводкой, что позволяет еще больше разгрузить бюджет потребителя.



Рисунок 1. Умный счетчик

Однако, стоимость такого прибора значительно выше чем у старых приборов электроэнергии и варьируется от 12 до 15 тысяч рублей. При этом подразумевается что стоимость замены обычных приборов интеллектуальными будет закладываться в тариф, то есть потребители так или иначе заплатят за новую систему, но уже в виде платы за электроэнергию. Так же существует возможность взломать такие счетчики, что может нести убытки как компании-поставщику электроэнергии, так и потерю конфиденциальной информации потребителя.

На сегодняшний день смарт-системы учета электроэнергии используются уже во многих регионах России, пока преимущественно в частных районах.

И так, подведём итоги, плюсами интеллектуального счетчика являются:

Удобство эксплуатации, потребителям больше не придется заботиться о своевременной передаче электроэнергии в энергосбыт, а так же бояться за неправильность переданных данных.

Поставщикам же электроэнергии данный прибор позволит избежать хищений электроэнергии и позволит оперативно ограничивать должникам потребляемую ими электроэнергию.

Смарт счетчик позволит простимулировать потребителей к экономии электроэнергии, а так же получить объективную информацию из памяти самого прибора при недоразумениях.

Минусами же умных приборов учета электроэнергии является:

Высокая цена приборов, которая будет заложена в тариф потребителей.

Для стабильной работы счетчика, требуется стабильность напряжения, что означает дополнительные расходы на установку средств защиты и стабилизации.

Возможность хищения аппаратуры и ее взлома злоумышленниками.

Потребность в персонале обслуживающем модемы и серверы, число которых возрастет, а так же повышение срока окупаемости инноваций.

Стоит заметить что уже сейчас не все идет гладко, так исследования проведенные Нидерландскими учеными показали что умные счетчики с поясом роговского завышают показания на 582%, а оборудование использующее «эффект Холла» наоборот занижает на 32%.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. АСКУЭ Альфа ЦЕНТР [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://metering.narod.ru/askue.html>
2. Кудрин Б.И. Электроснабжение промышленных предприятий: учебник для вузов – 2-е изд. – М.: Интермет Инжиниринг, 2006. – 672 с.
3. Гельман Г.А. Автоматизированные системы управления электроснабжением промышленных предприятий. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 255 с.

4. Гуртовцев А.В. Комплексная автоматизация энергоучета на промышленных предприятиях и хозяйственных объектах журнал "СТА" №3, 1999 г .

5. АСКУЭ современного предприятия [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://esco-ecosys.com>

6. АСКУЭ двадцать первого века [электронный ресурс]. – Режим доступа: http://esco-ecosys.narod.ru/2004_12/art01.htm

НОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТОВ В UNREAL ENGINE 4.26

Решетов В.В.¹, Флоринский О.С.²

*¹студент 1 курса инженерного факультета
группы П-ИСТ-б-о-201,*

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

E-mail: reshetov.valeriy.2014@mail.ru.

²кандидат технических наук, доцент,

доцент кафедры систем управления и информационных технологий,

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

E-mail: kaf-utbs@pfncfu.ru.

В статье раскрывается инструментарий игрового движка Unreal Engine 4.26, возможности разработанных компанией систем и улучшения ранее доступных версий.

Ключевые слова: Unreal Engine 4.26, игровой движок, инструменты.

Компания Epic Games, работая совместно с сообществом GitHub, выпустила обновление для Unreal Engine версию 4.26, в данный момент находящейся на стадии «Preview». В версию включили множество улучшений и новых инструментов, облегчающих работу разработчикам, 3d-художникам при создании игр, фильмов, виртуальной реальности и среды для демонстрации своих работ.

Большим нововведением этого обновления являются инструменты по созданию динамического освещения для «открытого мира» и облаков. Новый

инструмент «Volumetric Cloud» позволяет автоматизировать работу по созданию облаков для игр на консольных и настольных платформах. Также был улучшен компонент «Sky Light», поддерживающий захват в реальном времени, что позволяет увеличить скорость рендеринга по сравнению с блупринтами. Компонент «Sky Light» выполняет все расчеты на графическом процессоре без участия центрального процессора, чтобы избежать сбоев в работе с компонентом при рендеринге.

Также Epic Games разработала новую систему визуализации воды и инструменты, позволяющие быстро создавать реки, озера и моря, на основе сплайнов. Эта система поддерживает корректное моделирование физики взаимодействия с окружающим миром, что помогает разработчику добиться реалистичности. Игровой движок предлагает свой набор материалов воды, которые можно использовать в своем проекте либо на их основе создать собственный. Также эта система содержит множество настроек, позволяющих регулировать скорость течения, длину волн, поведение воды вблизи берега и многое другое. В данный момент «Water Rendering and Meshing System» находится на стадии «Experimental», поэтому может работать не всегда корректно.



Рисунок 1. Работа системы «Water Rendering»

Для визуализации игр и видеоматериалов обычно используется один экран монитора или два экрана у VR-гарнитуры. Все больше набирает популярность использование нескольких дисплеев для проецирования среды на различных поверхностях, будь то изогнутые экраны или полусферы. В игровом движке Unreal Engine есть инструмент «nDisplay», который дает возможность отобразить проект на нескольких дисплеях. В данном обновлении был проработан «nDisplay», позволяющий легко настраивать систему и использовать двоичный формат для повышения пропускной способности. Была разработана система «Multi-GPU» при поддержке NVIDIA, что дает возможность увеличить производительность работы за счет распределения работы между графическими процессорами, для этого нужно указать, какой графический процессор будет отвечать за визуализацию контента, например, один GPU занимается обработкой всей сцены, а другой – отдельными элементами. А технология «NVLink» позволит значительно увеличить скорость передачи данных между GPU.

Обновления коснулись и инструментов для создания мобильных приложений. Epic Games добавила систему сжатия текстур во время рендеринга на мобильных платформах, что позволит эффективно использовать ресурсы карманных персональных компьютеров. Система «Ground-Truth Ambient Occlusion» способствует улучшению внешнего вида освещения и теней при небольших затратах ресурсов.

«Ray Tracing», или трассировка лучей – технология рендеринга, которая по специальному алгоритму отслеживает путь луча от объекта освещения и создает симуляцию отражения, рассеивания, преломления при взаимодействии с объектами, находящимися на сцене. Epic Games продолжает работать над этой технологией, расширяет и улучшает ее функционал для повышения производительности процессора и стабильности работы движка при использовании этой технологии.

Часто в играх для создания прически используется большое количество полигональных плоскостей с несколькими ребрами для придания формы и с наложенной текстурой. Новая система «Asset Groom» позволяет имитировать волосы, мех, перья очень высокого качества, визуализируя каждую прядь. «Asset Groom» имеет широкий спектр инструментов для создания и редактирования волос, а также позволяет импортировать уже созданные в другом приложении прически в формате «Alembic».

В версию включили новый, мощный инструмент «Chaos Physics» для моделирования физических симуляций.

Разработчикам игр предложен так же редактор «Sequencer», который дает им возможность создавать внутри своих проектов кат-сцены или видеовставки. В данной версии была оптимизирована эта система путем реорганизации структуры «Sequencer Editor», что дает возможность расширить спектр анимаций для персонажей и добавить правдоподобности движениям.

Инструмент «Sequencer Non-Linear Animation» (NLA) позволяет создавать новые анимации, смешивая несколько анимационных клипов и данных, полученных технологией захвата движения. Аниматоры могут посмотреть результаты смешивания и отредактировать, чтобы получить плавный переход между клипами. Также в «Sequencer» появилась возможность работать над каждой костью в скелете.

В движке Unreal Engine есть две системы, позволяющих работать с системой частиц: это «Cascade» и «Niagara».

«Niagara VFX» – инструмент, который позволяет создавать и настраивать визуальные эффекты (VFX). В Unreal Engine 4.26 был оптимизирован инструмент «Niagara», что повысило стабильность и производительность на различных платформах и снизило потребление памяти.

Новый плагин «Cascade to Niagara Converter» позволит перенести настройки системы частиц из «Cascade» в «Niagara». Однако этот плагин

экспериментальный и поэтому не поддерживает конвертацию многих свойств системы Cascade, таких как «Beam, AnimTrail, Vector Field per-LOD scale».

«Niagara» также поддерживает высококачественное освещение от системы частиц при использовании точечного света. В отличие от ноды «Light Renderer», настраивающей лишь базовые свойства освещения, нода «Renderer» дает полный набор настроек света.

Обновление Unreal Engine 4.26 принесло немало новых инструментов, таких как:

«Movie Render Queue» – для увеличения проходов рендеринга, чтобы создавать высококачественные кадры и изображения с высоким разрешением для печати;

REST-совместимый API дистанционного управления, который дает пользователям возможность собирать библиотеки функций в настраиваемые пресеты и использовать в web-приложениях;

«GPU Lightmass» – для рендера сложных сцен, с использованием технологии трассировки лучей DirectX 12, на базе графического процессора.

Еpic Games продолжает работать над Unreal Engine, оптимизировать его, разрабатывать новые инструменты, которые будут доступны в следующей версии движка.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Web-ресурс «Unreal Engine 4 Documentation». Статья «Unreal Engine 4.26 Release Notes». [Электрон. ресурс] – 25.03.2021 – Режим доступа: https://docs.unrealengine.com/en-US/WhatsNew/Builds/ReleaseNotes/4_26/index.html.

2. Web-ресурс «Unreal Engine 4». Статья «Unreal Engine 4.26 released!». [Электрон. ресурс] – 25.03.2021 – Режим доступа: <https://www.unrealengine.com/en-US/blog/unreal-engine-4-26-released>.

3. Web-ресурс «Канобу – сайт про современные развлечения». Статья «Революция в графике? Что такое трассировка лучей в новых видеокартах Nvidia». [Электрон. ресурс] – 25.03.2021 – Режим доступа: <https://kanobu-ru.turbopages.org/kanobu.ru/s/articles/revolyutsiya-vgrafike-chto-takoe-trassirovka-luchej-372475>.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ДАННЫХ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОННОЙ СЕТИ

Ромашин Д.В.¹, Цаплева В.В.²

*¹студент 3 курса инженерного факультета
группы П-ИСТ-б-о-181,
Пятигорский институт (филиал) СКФУ
E-mail: dddd1.9@mail.ru*

*²кандидат технических наук, доцент кафедры систем управления и
информационных технологий,
Пятигорский институт (филиал) СКФУ,
E-mail: val-ryazanova@yandex.ru*

В данной статье описывается понятие об искусственной нейронной сети, методы использования, методы построения моделей, достоинства и недостатки использования ИНС.

Ключевые слова: моделирование, искусственная нейронная сеть, ИНС, методы использования, сельскохозяйственные культуры, спектрография, сенсорные технологии, датчики, линейный метод, прогнозирование.

На протяжении последнего времени, более значимое место занимает решение вопроса по обеспечению продовольствием растущего населения нашей планеты. Моделирование отлаженных систем, а также набор инструментов для принятия правильности решений все чаще используются в отрасли сельского хозяйства, для наращивания темпа производства.

Путем планирования точных прогнозов во всех этапах земледельческих работ появляется возможность повышения многих процессов и показателей урожайности. При планировании расчетной системы стоит учитывать множество факторов и проводимых исследований, имеющих значение при возведении культур: исследование почвы, в частности ее кислотности, текстура, питательные вещества, содержание воды, климат, природный фактор.

В данный момент существует различные методы построения моделей ситуация связанных с прогнозированием моделей сельскохозяйственных культур, построенных на теории вероятности, в дальнейшем представленные путем алгоритма человеческой классификаций. Построение системы моделирования культур изначально несло в себе инструмент понимания сложных систем. В течении долго временного периода, большое количество моделей культур, несущие в себе основу линейного метода, основываются на линейной или множественно линейной регрессии или же по корреляционному анализу. Однако, как показывает практика, данные методы не могут с точностью определить взаимодействие множества факторов и урожайности. Решение подобных ситуаций возможно при использовании нечеткой логической модели и байесовская системы, а также нейронных систем. Основная часть фермеров полагалась на свой личный опыт, полученные непосредственно при работе, применяя свои знания для получения большей урожайности в следующий уборочный период.

Профессор Ширер и другие предлагали два шага развития метода прогнозирования урожайности. Первое - это использование так называемых традиционных подходов к математической модели, второе - привлечении искусственного интеллекта для выстраивания прогнозов при развитии растительных культур.

Толчком для создания информационной системы стала новая технология - искусственная нейронная сеть (ИНС), выполняющая ряд комплексных задач, поставленной перед ней в сельскохозяйственной

промышленности, так-как она может решить большинство задач, которые не может исполнить линейная система. Таким образом ИНС становится решающим фактором для выполнения сложных задач, поставленных при возведении сельскохозяйственных культур. Несмотря на то, что на данный момент существует множество ИНС, в данной статье описывается наиболее часто используемый. Также приведены принципы архитектуры ИНС, прогнозирования урожайности и так далее.

В настоящее время ИНС стала популярным методом у большинства авторов благодаря своей способности предсказывать, прогнозировать и классифицировать в областях биологических наук. Несмотря на то, что разработка регрессионной модели занимает больше времени, ИНС-модель может дать более последовательный, но точный прогноз урожайности сельскохозяйственных культур, а не регрессионные модели. Поскольку существует множество факторов, влияющих на производство сельскохозяйственных культур, будет представлено использование ИНС для прогнозирования урожайности сельскохозяйственных культур с использованием прямых и косвенных факторов.

Сельскохозяйственные культуры, такие как рис, кукуруза, соя и пшеница имеют сильную реакцию на окружающую среду для определения урожайности в конце сезона. Такие факторы окружающей среды, как температура, фотосинтез и водный стресс, являются одними из наиболее важных факторов, контролирующих развитие, рост и урожайность растений.

Имеется также много публикаций о моделях ИНС, в которых основное внимание уделяется прогнозированию сельскохозяйственных культур с учетом экологических факторов.

Применение ИНС для оценки поглощения воды корнями растений было разработано Цяо. В качестве исходных параметров использовались семь факторов: почвенная влага, электропроводность (ЕС) почвенного раствора, потенциальная испарение, атмосферная влажность, температура воздуха, высота и диаметр побегов растений, а в качестве выходных параметров

принимались скорости поглощения корневой воды на различной глубине в почвенных профилях. Модель была обучена и протестирована с использованием трехслойной нейросетевой модели. Эта модель фактически вышла с небольшой относительной погрешностью, которая составила менее 17%.

Сенсорные технологии стали играть важную роль в управлении сельским хозяйством с учетом специфики конкретного участка.

Было разработано множество систем датчиков, таких как картография и прогнозирование урожая, контроль орошения и так далее, с использованием различных типов датчиков и приборов, таких как полевые электронные датчики, спектрорадиометры, системы машинного зрения, воздушные многоспектральные и гиперспектральные дистанционные измерения, спутниковые изображения, тепловизионные изображения и так далее. Эти технологии широко используются для измерения различных факторов, таких как питательные вещества культур, содержание воды, а также свойства почвы.

Была разработана модель прогнозирования урожайности с использованием статистических и ИНС-методик, где модель использовалась для прогнозирования урожайности кукурузы по данным компактных аэрофотоснимков, полученных с помощью спектрографии. Несмотря на то, что в исследовании не было выявлено явных различий между ИНС и пошаговыми моделями множественной линейной регрессии, был сделан вывод о том, что ИНС обладает высоким потенциалом для использования в прогнозировании урожайности.

Внесение удобрений, особенно азота, играет большую роль в повышении урожайности, но избыток азота приводит к вымыванию азота на поле.

Модели ИНС также применялись в контролируемых средах, таких как теплицы и оранжереи. Подобно внешней среде, теплица также классифицируется как сложная система, поскольку для оптимизации роста и

производства растений она всегда имеет дело с такими факторами окружающей среды, как температура, влажность, интенсивность излучения и концентрация углекислого газа.

Кроме перечисленных факторов в работе использована нейронная сеть для разработки модели прогнозирования жизни разрезанных роз, выращенных в теплице. Обладая тремя входными переменными из 11 параметров окружающей среды, 10 морфологических параметров при сборе урожая и 8 физиологических параметров, сеть содержала 29, 26 и одну единицу входного, скрытого и выходного слоя соответственно. Данные измерялись во время уборки урожая до момента проведения цветочного аукциона, прежде чем цветы были переданы в новое контролируемое помещение. Температура в помещении была зафиксирована на уровне 25 °C при 10 мкмоль/м² и влажности воздуха на уровне 50%. Хороший результат был получен, чтобы предсказать и гарантировать срок службы вазы для производства срезанных роз ($r^2 = 0.886$, RMSE = 1.126).

Хотя ИНС имеет возможность обрабатывать количественные и качественные данные, которые трудно обрабатывать традиционными методами моделирования, а также могут быть использованы для моделирования сложной проблемы в сельском хозяйстве, которая состоит из линейных и нелинейных ответов, она также имеет некоторые недостатки. Некоторые из этих недостатков включают необходимость подготовки многих репрезентативных данных в целом. Это связано с тем, что это в основном тип модели, основанный на данных. Кроме того, иногда может появиться элементарная зависимость между экологическими факторами из-за своего компенсирующего поведения, а также трудно выкапывать новые знания из обученных сетей в отличие от другого подхода к моделированию. ИНС может давать более точные прогнозы по сравнению с регрессионными моделями, однако она также применима только к тому условию, для которого была разработана данная проблема.

До сих пор ИНС-модель остается «черным ящиком», особенно когда речь идет об идентификации причинно-следственной связи между входом и выходом. При большом количестве скрытых слоев и узлов время обучения будет увеличиваться и приводить к переподготовке сетей. Иногда это выходит с едва объяснимыми результатами. Поэтому, когда уместны традиционные методы анализа проблем, ИНС может не потребоваться.

По сравнению с более ранними этапами сельскохозяйственного моделирования, ограничение математических подходов и отсутствие компьютерного программного обеспечения уже не является большой неудачей. С современными знаниями и технологиями, которые мы приобрели, единственной проблемой является поиск наиболее подходящего метода и подхода в отношении конкретной проблемы и реальной ситуации с данными.

Таким образом, будущие разработки ИНС в области прогнозирования урожайности сельскохозяйственных культур необходимы для того, чтобы лучше сосредоточиться на текущих исследованиях, чтобы понять, в какой степени этот подход может пойти дальше в точном сельском хозяйстве.

Сложность аграрной системы, которая имеет дело с таким количеством факторов, влияющих на урожайность, требует нелинейного метода для интерпретации взаимосвязей между этими факторами и показателями культур. Таким образом, линейный метод, такой как линейная регрессия, недостаточен для того, чтобы показать взаимосвязь между факторами и урожайностью сельскохозяйственных культур. Сочетание искусственного интеллекта и сельского хозяйства является и будет являться более интересной областью исследований в ближайшем будущем.

В реальном смысле, нейронные сети являются одним из лучших решений в поиске нескольких проблем сельского хозяйства, особенно когда речь идет о прогнозировании урожайности. Был сделан вывод, что Нейронные сети лучше.

Бесспорно, применение ИНС в точном земледелии играет решающую роль в будущей оценке концепции точного земледелия как устойчивого средства удовлетворения мировых потребностей в продуктах питания. Тем не менее, для обеспечения устойчивости будущих потребностей в продовольствии должны быть проведены дальнейшие исследования о воздействии на производство урожая сельскохозяйственных культур.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Web-ресурс: <http://statistica.ru/local-portals/data-mining/prognozirovanie-selskokhozyaystvennykh-dannykh-pri-pomoshchi-neyronnykh-setey/>
2. Web-ресурс: <https://cyberleninka.ru/article/n/planirovanie-i-prognozirovanie-deyatelnosti-selskohozyaystvennyh-predpriyatiy-na-osnove-iskusstvennyh-neyronnyh-setey>
3. Web-ресурс: <https://novainfo.ru/article/5700>

**ПРИМЕНЕНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ
ПОЛУЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ПРИМЕРЕ
СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЙ В Г. КИСЛОВОДСК**

Щербакова М. Е.¹, Барабаш Н.В.²

¹студент 2 курса инженерного факультета группы П-ЭЭТ-б-о-191

ИСТиД (филиал) СКФУ в г.Пятигорске

E-mail: mmsherbakova01@mail.ru

²кандидат юридических наук,

доцент кафедры технологии продуктов питания и товароведения

ИСТиД (филиал) СКФУ в г.Пятигорске

E-mail: natalyabarabasch@yandex.ru

В настоящее время солнечные батареи только набирают свою популярность и востребованность. Очевидно, что данные источники энергии являются наиболее перспективными. В ближайшем будущем можно будет убедиться в этом.

Ключевые слова: солнечные батареи, электростанции, вредные вещества, экологическая безопасность.

Сейчас повышенное внимание уделяется экосистеме сложившейся городской среды, особого внимания, при этом заслуживают города-курорты. Для привлекательного своими природно-ресурсными данными региона КМВ присущ ряд проблем экологического характера, одним из которых является тепловое загрязнение городской среды. Основным источником данного загрязнения для города с функциональной направленностью непроизводственного назначения является энергетическая инфраструктура. Давайте остановимся на этом возобновляемом источнике энергии и рассмотрим все достоинства и недостатки использования солнечных батарей.

Самым первым плюсом, говорящим в пользу данного энергетического источника, является неиссякаемость и доступность в любом месте. Известно, что солнце присутствует почти в любой точке земли, следовательно, использование солнечных батарей возможно в любом уголке земли.

Следующее достоинство заключается в том, что комплект солнечных батарей абсолютно экологически безопасен. Любой человек, неравнодушный к здоровью планеты, конечно же, посчитает своим долгом купить именно безвредные источники получения энергии. Многие останавливаются на тех самых солнечных панелях. Однако, здесь ситуация обстоит подобно как с электромобилями. Батареи являются экологичными, но есть один отрицательный нюанс. В процессе их производства, также, производства аккумуляторов, электростанций, разнообразных проводников, употребляются токсичные вредные вещества. Именно они и загрязняют среду. Но в сравнении с ветрогенераторами солнечные панели гораздо тише. Они не издадут особых звуков, что предоставляет удобства в момент использования.

[1]

Отличительная особенность - долгий срок службы. Батареи срабатывают медленно, так как не располагают подвижными частями. Конечно, если не используются специальные приводы, поворачивающие элементы в сторону источника энергии. Тем не менее при наличии такой системы панели способны прослужить на протяжении двадцати пяти лет и более. Лишь по окончании данного срока, при хорошем качестве батарей, начинает снижаться коэффициент полезного действия (КПД), что дает сигнал о необходимости замены.

Автономность и надежность энергетического источника – одно из важнейших преимуществ для пользователя установки. Нет опасений, что однажды поставщик отключит энергоснабжение по техническим причинам. Это позволяет чувствовать себя независимо и уверенно, ведь подаваемая электроэнергия никогда не иссякнет. Также, не возникнут затруднения с резким увеличением цен или транспортировкой энергии.

Когда окупится энергетическая электростанция, в доме будет, практически, бесплатная энергия. Естественно, за определенное время необходимо покрыть первоначальные вложения. [2]

Возможность наращивания мощностей

Следующее преимущество данных электростанций — это наличие возможности наращивать мощности. И здесь вопрос будет стоять только в доступности нужной площади. Модульность солнечных батарей дает возможность, если понадобится, беспрепятственно повышать мощность системы. Для этого следует добавить новые панели и запитать в систему. Надо сказать, что такие преимущества перекрываются серьезной проблемой: необходимо искать и готовить большие площади, т.е. квадратные километры под солнечные элементы.

Солнечной панели не нужна подпитка. А это означает, что человек не зависит от изменения стоимости топлива, его поставок. Еще, плюсы батарей состоят в непрерывной и стабильной подаче энергии.

Главным недостатком считается необходимость первых инвестиций, достаточно больших. В условиях подключения к простой центральной электросети подобные расходы не нужны. Кроме того, период окупаемости вкладов в солнечные батареи размытый. Поскольку многое зависит от случайных факторов, не зависящих от потребителя.

Еще можно отметить незначительный уровень КПД. Квадратный метр батареи, имеющей среднюю производительность, выдает только 120 Вт. Этого не хватит даже для нормальной работы за ноутбуком. В случае с солнечными панелями имеет место намного меньший КПД. Если сравнить с обычными энергетическими источниками — приблизительно 14-15%. Но такой изъян условный. Потому что новоизобретенные технологии не перестают увеличивать данный показатель, присутствует постоянный прогресс. Сегодня выжимается максимум энергоэффективности из площадей [3].

В государствах СНГ эти батареи являются достаточно дорогостоящими. Причина в том, что власти не особо поддерживают покупку альтернативных источников энергии. Они не пытаются мотивировать и поддержать стремление граждан к, так называемой, «зеленой» энергии. За рубежом совсем иная ситуация. Она в разы лучше. Например, Соединенные Штаты заинтересованы в переменах в виде перехода на экологически чистые энергетические источники.

Имеется еще заметный минус — плодотворность работы зависит от погоды и климатических условий. К примеру, **эффективность солнечных батарей** может существенно снизиться в период тумана или пасмурной погоды. При наличии низкой температуры, зимой, КПД падает. Этот показатель понижается, даже в условиях повышенной температуры, если используются некачественные панели. По этой причине следует поддерживать батареи главными энергетическими источниками или практиковать гибридные варианты. Солнечные панели способны функционировать по-разному в различных местах планеты. Другая местность

– другое количество энергии потребляется, что позволяет сделать вывод о том, что плодотворность солнечной системы зависит от местоположения дома. А также от времени суток — ночью солнце отсутствует, значит, энергия не вырабатывается.

Чтобы получить максимальную мощность от солнца, требуются платформы больших размеров. В случае с солнечной электростанцией промышленного масштаба понадобятся квадратные километры. Если комплект солнечных батарей просто используются в быту, подобные территории не нужны. Однако, следует учесть надобность расширяться в будущем. [4]

По инициативе краевых и муниципальных властей города-курорта Кисловодска в его окрестности построена опытно – промышленная солнечная электростанция. Впервые в России сооружена модульная станция суммарной пиковой мощностью 24 МВт с прямым преобразованием солнечного излучения в электрическую энергию. Получение электрической энергии осуществляется за счет использования фотоэлектрических преобразователей. Под станцию выделена площадка общей площадью 86 га.

Кисловодская СЭС обеспечивает выработку электрической энергии для частичного покрытия соответствующих нагрузок в районе ее размещения. Помимо этого, создание Кисловодской СЭС дает возможность провести крупномасштабный эксперимент по использованию солнечной энергии для получения электричества, по проверке в промышленных условиях работоспособности и надежности нового оборудования, создания Кисловодской СЭС явится, по сути, прорывом в области развития отечественной солнечной энергетики. Результаты, полученные на Кисловодской СЭС, можно будет использовать на СЭС, планируемых к строительству в различных регионах России.

Важным результатом создания станции является существенная экономия органического топлива. Предотвращение сжигания этого топлива, необходимое при выработке электрической энергии традиционными

способами, позволит также значительно сократить выбросы парниковых и вредных газов в атмосферу, что весьма важно для курортной зоны, каковой является район г. Кисловодска. Строительство СЭС обеспечит создание новых рабочих мест в г. Кисловодске, а также формирование заказов для проектных, строительно-монтажных, наладочных организаций и предприятий, изготавливающих специальное гелиотехническое оборудование. На базе Кисловодской солнечной электростанции планируется разместить научно-исследовательский центр по изучению солнечной энергетики, который позволит проводить на практике научные эксперименты, испытания и сертификацию нового гелиотехнического оборудования. Анализ финансово-коммерческой эффективности свидетельствует об удовлетворительных значениях всех экономических критериев проекта. Объем затрат для реализации проекта «Кисловодская солнечная электростанция» составит 3 млрд. рублей. Срок его окупаемости – 5-10 лет [5].

Несмотря на сложившуюся эпидемиологическую обстановку, все жизнеобеспечивающие отрасли края продолжают работать.

Буквально на этой неделе первая в Ставропольском крае солнечная электростанция «Старомарьевская» вышла на полную мощность. Как и планировалось ранее, введены все семь очередей строительства.

Общая мощность объекта альтернативной генерации – 100 МВт. Ежегодно Старомарьевская СЭС сможет выдавать в единую энергетическую систему страны более 150 млн. кВт/ч.

Стоит отметить, что Старомарьевская СЭС стала крупнейшей в России солнечной электростанцией.

В аппарате Правительства Ставропольского края сообщили о запуске в 2019 году первой в регионе солнечной электростанции.

Уже летом солнечная электростанция «Старомарьевская» начнет вырабатывать электроэнергию, постепенно наращивая обороты. По прогнозам компании, реализующей проект в сотрудничестве с властями

Ставрополя, в 2021 году ее КПД вырастет до 100 МВт, а в течение ближайших лет станция станет самой крупной в России.

Также в Ставропольском крае готовятся к проектированию ветроэлектростанций, в котором также примут участие ряд компаний – специалистов в области альтернативной энергетики. Планируемые объекты добавят к энергетической мощности региона треть отныне вырабатываемого объема.

Реализуя эти грандиозные планы, Ставрополье следует федеральным задачам по активному внедрению альтернативных источников энергии.

Строительство солнечной электростанции "Старомарьевская" - это важный для региона инвестиционный проект. Помимо многомиллионных налоговых отчислений в консолидированный бюджет, Ставрополье также получит уникальный опыт эксплуатации подобных объектов возобновляемой энергетики, который можно использовать при реализации других проектов в сфере солнечной генерации. С учетом большого количества солнечных дней во многих районах Ставрополья правительство края совместно с инвесторами прорабатывает возможность использования подходящих по условиям земель под строительство новых СЭС", - приводятся в сообщении слова министра энергетики, промышленности и связи Ставропольского края Виталия Шульженко.

С момента ввода в эксплуатацию первой очереди Старомарьевской СЭС количество выработанной энергии уже превысило 47 млн. кВт/ч.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Дворецкая М.И., Жданова А.П., Лушников О.Г., Слива И.В. Возобновляемая энергия. Гидроэлектростанции России. — СПб.: Издательство Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, 2018. — 224 с. — ISBN 978-5-7422-6139-1.

2. Попель О.С., Фортов В.Е., Возобновляемая энергетика в современном мире. М.: Издательский дом МЭИ. 2015 . 450с.

3. Сабади П.Р. «Солнечный дом» Стройиздат, 1981 год, 113 стр.

4. Alternative energy systems in building design / Альтернативные источники энергии в проектировании зданий. Год выпуска: 2009 Автор: Gevorkian Peter Жанр: Проектирование зданий Издательство: The McGraw-Hill Companies Серия: GreenSource ISBN: 978-0-07-162524-1

5. И.Б.Львовский ,Б.В.Баркалов. Пособие к СНиП 2.04.05.91. Расчет поступлений теплоты солнечной радиации в помещения. / Промстройпроект М. 1993г. стр.42

КАК ПРЕОБРАЗОВАТЬ ЖИЛОЕ ПОМЕЩЕНИЕ В НЕЖИЛОЙ ФОНД?

Яковлева И.А.

(научный руководитель Сидякин П.А.)

студентка 3 курса инженерного факультета

группы П-СРВ-б-о-181,

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

E-mail: yakovlevainna19@yandex.ru

На сегодняшний день, вопрос перевода жилого помещения в нежилое является актуальным. Во-первых, это связано с быстрым развитием городской инфраструктуры. Во-вторых, квартиры, расположенные на первом этаже неактуальны для проживания, что способствует размещению в них магазинов или офисов. В-третьих, коммерческое помещение приносит больше экономической выгоды, нежели жилое помещение.

Ключевые слова: нежилой фонд, объект недвижимости, перевод жилого помещения в нежилое.

В данной статье мы рассмотрим несколько шагов, необходимых для перевода жилого помещения в нежилое.

Первым шагом является проверка критериев, предназначенных для перевода квартиры в нежилое помещение.

Процесс перевода помещений из жилого в нежилое непростой, так как не каждое помещение можно преобразовать под нежилое, для этого нужно соблюдать все необходимые критерии.

Помещение на первом этаже. Преимущество имеют квартиры, расположенные на первом этаже, но это не значит, что нельзя перевести в нежилой фонд квартиру на третьем этаже. Все квартиры от первого до третьего этажа должны быть переведены в нежилой фонд.

Квартира не в наёмном доме. Дом, все помещения в котором принадлежат одному владельцу и сдаются как социальное жильё.

Помещение переводится не для религиозной организации.

Отдельный вход. Вход в нежилое помещение осуществляется не через общий подъезд. Им может быть преобразованное окно или стена не выходящая в подъезд. Тем самым дверь, выходящую в общий подъезд необходимо заложить.

Перевод помещения осуществляется полностью. Категорически запрещается перевести в нежилой фонд только часть квартиры, а другую часть использовать для личного проживания. Такое возможно если изменить границы и сделать две квартиры, то одну из них можно использовать как нежилое помещение.

Наличие жильцов в квартире. Жильё, в котором кто-либо зарегистрирован или живет, нельзя перевести в нежилое.

Право собственности не обременено правами третьих лиц. Квартиру, находящуюся в залоге у банка, перевести в нежилой фонд нельзя.

Помещение, подходящее под все критерии, можно переводить в нежилое. Но для этого необходимы документы и заявления, а также самое сложное – согласие соседей.

Вторым шагом является получение согласия от соседей на перевод помещения в нежилое.

Существует два вида согласия, необходимых получить от соседей:

1. согласие собственников квартир дома, в котором находится помещение;

2. согласие всех ближайших соседей (собственники квартир сверху, слева и справа, у которых есть общие стены с переводимым помещением.)

Перевод состоится, если согласны все ближайшие соседи и большинство собственников квартир.

Голосовать «за» или «против» могут собственники жилых, а также нежилых помещений.

Процесс согласия собственников.

За десять дней необходимо предупредить всех жильцов о собрании собственников, либо повесить объявление в подъезде, либо отправить личное письмо. Так как кворум сложно собирать, можно использовать и то, и то, а также продублировать информацию в соседский чат в WhatsApp и зайти к каждому лично.

Кворум – количество участников, при котором собрание считается состоявшимся. Результаты собрания являются недействительными, если людей меньше кворума, который зависит от количества подъездов.

В статье 48 ЖК РФ Голосование на общем собрании собственников помещений в многоквартирном доме, находится вся информация, как проводить собрания собственников и считать голоса.

Как выглядит согласие ближайших соседей? Для начала определим, кто же такие ближайшие соседи – это те, с чьими квартирами у вас есть общие стены, пол или потолок. Шаблона на согласие, как такового нет, но оно обязательно должно быть в письменной форме, в котором указывается:

- ФИО;
- дата рождения;
- паспортные данные (серия, номер, кем выдан и дату выдачи)
- адрес помещения в собственности;
- номер и дата свидетельства собственности;
- согласие на перевод помещения;
- дата и подпись.

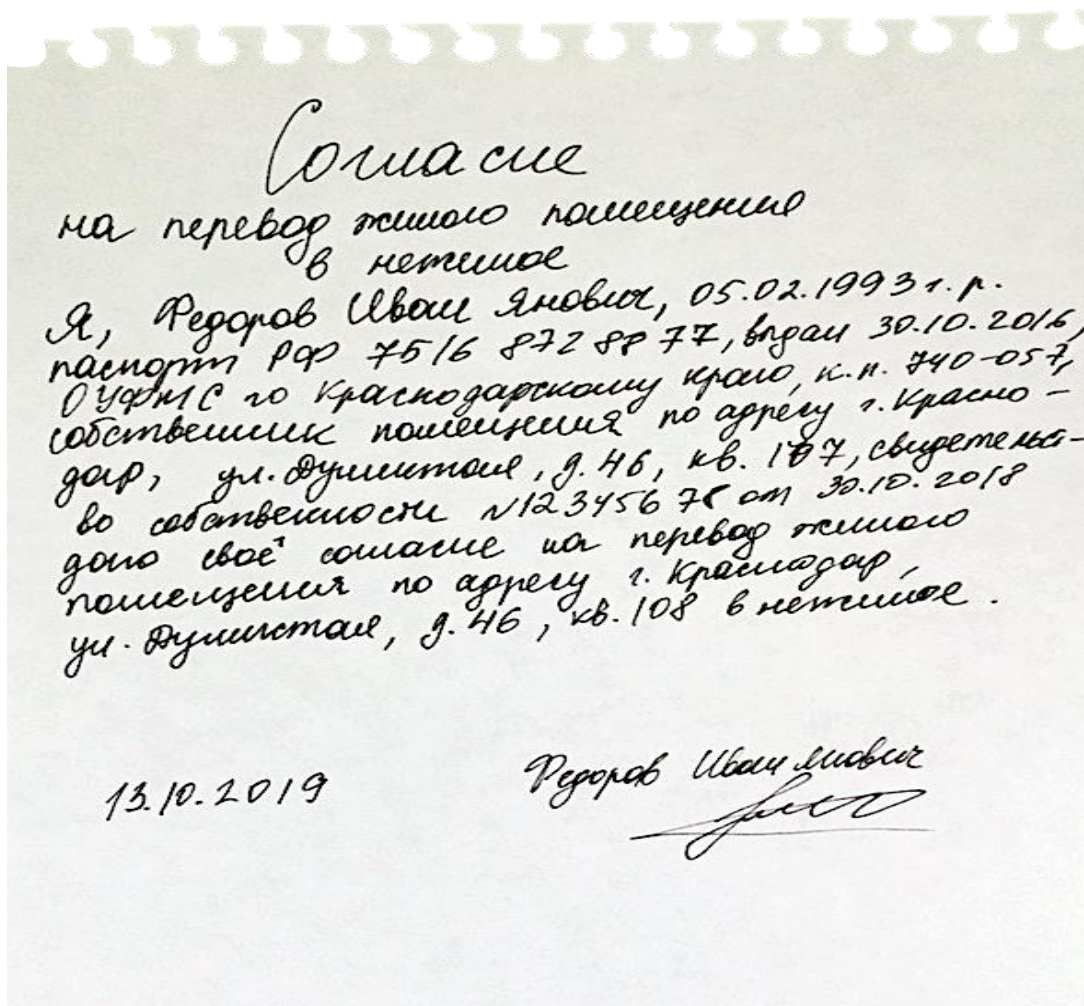


Рисунок 1. Пример согласия на перевод жилого помещения в нежилое

Для полного удобства, все эти шаблоны можно подготовить в электронном виде, оставив пустые поля, предназначенные для ФИО и паспортных данных.

Не все соседи обязаны дать свое согласие на перевод помещения, чтобы этому поспособствовать, можно пообещать построить во дворе детскую площадку или оборудовать зону отдыха, облагородить территорию около подъезда, но даже на это не все соседи могут согласиться.

Третьим шагом является сбор всех документов и подача заявления.

Шаг 3. Собрать документы для перевода и подать заявление

Из-за того, что переводом жилого помещения в нежилое занимаются разные ведомства, и чтобы точно определить, в каком городе куда нужно

обратиться, можно зайти на государственный портал «Госуслуги», после чего вбить в поисковике «Перевод жилого помещения в нежилое помещение».

В случае если отсутствует утвержденная форма заявления, его можно написать в свободной форме, но при этом, обязательно указав:

- получателя (орган местного самоуправления, который занимается переводами жилых помещений в нежилые);

- ФИО (полностью) заявителя;

- адрес помещения, указав площадь, этаж, а также количество комнат;

- номер и дата выдачи свидетельства собственности;

- цель перевода помещения. Например, для дальнейшего использования в качестве салона красоты;

- указать, что «в помещении никто не зарегистрирован, лиц, отсутствующих, но сохраняющих право пользования помещением, права несовершеннолетних детей не ущемлены, помещение не используется в качестве места постоянного проживания граждан, право собственности на переводимое помещение не обременено правами каких-либо лиц нет».

Обязательно указать в приложении все документы, которые подаются вместе с заявлением.

Главе департамента городского хозяйства
и топливно-энергетического хозяйства
Администрации муниципального
образования город Краснодар

Заявление

о переводе жилого помещения в нежилое помещение

от Лососева Дмитрия Дмитриевича, паспорт 1376 898989, выдан 1.09.2011, ОУФМС по Краснодарскому краю, проживающего по адресу: г. Краснодар, ул. Красная, д. 137, кв. 14, тел. +7-900-90-90-999.

Место нахождения переводимого помещения: Краснодарский край, город Краснодар, ул. Душистая, д. 46, кв. 108. Площадь помещения 33 квадратных метра, этаж первый, количество комнат — 1, переводится для дальнейшего использования в качестве продуктового магазина.

В помещении никто не зарегистрирован, лиц, отсутствующих, но сохраняющих право пользования помещением, нет, помещение не используется в качестве места постоянного проживания граждан, права несовершеннолетних детей не ущемлены, право собственности на переводимое помещение не обременено правами каких-либо лиц.

Собственник(и) переводимого помещения: Лососев Дмитрий Дмитриевич на основании свидетельства о государственной регистрации права АА-23 № 23565х от 20.08.2018 года.

Прошу разрешить перевод жилого помещения в нежилое помещение, нежилого помещения в жилое помещение (не нужно зачеркивать), занимаемого на основании права собственности, в целях использования помещения в качестве магазина с проведением переустройства и (или) перепланировки жилого (нежилого) помещения согласно прилагаемому проекту.

Срок производства ремонтно-строительных работ с «01» августа по «01» октября 2019 года, Срок производства ремонтно-строительных работ 10 до 17 часов в рабочие дни.

Обязуюсь (есть):

осуществить ремонтно-строительные работы в соответствии с проектом (проектной документацией);

обеспечить свободный доступ к местам проведения ремонтно-строительных работ представителям собственника (балансодержателя) жилищного фонда, должностных лиц Администрации поселения, либо уполномоченного ею органа для проверки хода работ;

осуществить работы в установленные сроки и с соблюдением согласованного режима проведения работ.

Приложение

1. Правоустанавливающий(ие) документ(ы):

Вид документа	Реквизиты	Кол-во листов
Свидетельство о государственной регистрации права	АА-23 № 23565х	1

- Копия(и) документ(ов), удостоверяющего(их) личность(ти) или копии регистрационных документов организации 1 на 5 листах
- Проект (проектная документация) переустройства и (или) перепланировки жилого помещения на 6 листах.
- Технический паспорт переустраиваемого и (или) перепланируемого помещения на 4 листах.
- Потажный план дома на 2 листах.
- Протокол общего собрания собственников многоквартирного дома по адресу г. Краснодар, ул. Душистая, д. 46 на 10 листах.

Подписи лиц, подавших заявление:

«1» июля 2019 г. *Лососев* Лососев Дмитрий Дмитриевич
(дата) (подпись заявителя) (Ф.И.О. заявителя)

Документы представлены на приеме «__» __ 20__ г.
Входящий номер регистрации заявления _____
Выдана расписка в получении документов «__» __ 20__ г. № _____
Расписку получил «__» __ 20__ г.

(Должность Ф.И.О. должностного лица, принявшего заявление) (подпись)

Помимо заявления на перевод нужно собрать следующие документы:
свидетельство собственности на помещение или выписка из Росреестра;
поэтажный план дома;
протокол общего собрания собственников помещений многоквартирного дома с решением об их согласии на перевод помещения в нежилое;

проект перепланировки или переустройства помещения. К оформлению проектов есть требования, поэтому лучше обратиться к проектировщикам;

согласия собственников примыкающих помещений. Это соседи сверху и по бокам.

техпаспорт помещения или план с техническим описанием;

1,2,6 пункт прикладывать к заявлению необязательно, при условии, что право на квартиру зарегистрировано в в Росреестре (ЕГРН). Данные документы, сотрудники ведомства запросят самостоятельно, что займет определенное время. Поэтому будет лучше, если вы сами принесете, все выше указанные документы вместе с заявлением.

Процесс перевода жилого помещения в нежилое небыстрый, не учитывая переговоры с собственниками и проект перепланировки, на которые могут уйти несколько месяцев, он обычно занимает около 45 дней.

Если в помещении необходима перепланировка, то использовать его как нежилое будет разрешено только после того, как приемочная комиссия подпишет акт. Если же перепланировка не требуется, помещение можно отправлять в эксплуатацию сразу же после того, как получите решение о переводе.

Заключительным шагом будет регистрация изменений в Росреестре.

Для начала необходимо зарегистрировать перевод помещения в нежилое на официальном сайте Росреестра. Сделать это можно через портал «Госуслуги» или при обращении в МФЦ. Регистрация изменений в ЕГРН — является платной услугой: для физлиц — 350 рублей, для юрлиц — 1000 рублей.

Перевод жилого помещения в нежилое, процесс нелегкий, порой он может затянуться на месяцы. И после перевода необходимо соблюдать требования пожарной безопасности, Санитарные правила и нормы, а также экологические требования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Жилищный кодекс Российской Федерации: федеральный закон от 29.12.2004 № 188-ФЗ (ред. от 22.01.2019) [Электронный ресурс] // СПС «Консультант плюс» – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51057/. 2.

2. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая): федеральный закон от 30.11.1994 51-ФЗ (ред. от 03.08.2018) [Электронный ресурс] // СПС «Консультант плюс» – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142/db5bf587a8a8b32165868ef80dd84b20989c9831/.

3. Слокотович А.Н. Перевод помещений в нежилой фонд: основные вопросы и проблемы [Электронный ресурс] / А.Н. Слокотович // КиберЛенинка. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/perevodpomescheniy-v-nezhiloy-fond-osnovnyye-voprosy-i-problemy>.

4. Батычко В.Т., Макеев П.В. О проблемах реализации положений Жилищного кодекса Российской Федерации при переводе жилого помещения в нежилое // Жилищное право. 2009. № 12. С. 69. [Электронный ресурс] // Сайт «aup.ru». – Режим доступа: http://www.aup.ru/books/m238/4_4.htm.

5. Росреестр. Федеральная служба государственной регистрации кадастра и картографии Режим доступа: <https://rosreestr.gov.ru/site/fiz/>

**Сборник научных трудов
VIII ежегодной научно-практической конференции преподавателей,
студентов и молодых ученых СКФУ**

«МОЛОДАЯ НАУКА – 2021 год

ТОМ I

ISBN 978-5-6047585-7-1

ISBN 978-5-6047585-8-8 (Т. I)

*Под ред. Т.А. Шебзуховой, И.М. Першина, А.А. Вартумяна, Н.Н. Новоселовой
Технический редактор – Петанова И.А., Лаврова Т.Н.,
Напалкин М.Ю.*

Подписано в печать 19.07.2021. Формат 60 x 84/8. Бумага мелованная 80гр.
Печать лазерная Хегох. Усл. печ. л. 15,69. Тираж 500 экз. Заказ №0044

Отпечатано с готового оригинал-макета, представленного авторами
в типографии ФГАОУ ВО
«Северо-Кавказский федеральный университет»
Пятигорский институт (филиал) СКФУ
357500, Ставропольский край, г. Пятигорск, ул. Московская, 31.
тел. (8793)32-73-44