



**Сборник научных статей
по итогам работы
Международного научного форума**

НАУКА И ИННОВАЦИИ – СОВРЕМЕННЫЕ КОНЦЕПЦИИ

- Циркадный ритм среднего артериального давления при острой почечной недостаточности в возрасте 7,1-18 лет
- Понятие и условия необходимой обороны
- Проблема формирования гуманистического мировоззрения обучающихся с использованием новых дистанционных технологий в образовательном процессе

Москва 2023

Коллектив авторов

*Сборник научных статей
по итогам работы
Международного научного форума*
**НАУКА И ИННОВАЦИИ –
СОВРЕМЕННЫЕ
КОНЦЕПЦИИ**

Том 1

Москва, 2023

УДК 330
ББК 65
С56



Сборник научных статей по итогам работы Международного научного форума НАУКА И ИННОВАЦИИ – СОВРЕМЕННЫЕ КОНЦЕПЦИИ (г. Москва, 14 декабря 2023 г.). Том 1 / Отв. ред. Д.Р. Хисматуллин. – Москва: Издательство Инфинити, 2023. – 131 с.

У67

ISBN 978-5-905695-78-0

Сборник материалов включает в себя доклады российских и зарубежных участников, предметом обсуждения которых стали научные тенденции развития, новые научные и прикладные решения в различных областях науки.

Предназначено для научных работников, преподавателей, студентов и аспирантов вузов, государственных и муниципальных служащих.

УДК 330
ББК 65

ISBN 978-5-905695-78-0

© Издательство Инфинити, 2023
© Коллектив авторов, 2023

Содержание

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Источники экологической информации: актуализация и оптимизация поиска
*Епифанова Маргарита Александровна, Эпштейн Александр Дмитриевич,
Худяков Роман Константинович, Фомина Вероника Павловна,
Ли Арина Александровна.....*7

ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

Понятие и условия необходимой обороны
*Шмыков Дмитрий Валерьевич.....*23

Исследование особенностей применения в судебной практике Свода Правил
СП 53.13330.2019 "Планировка и застройка территории ведения гражданами
садоводства. Здания и сооружения (СНиП 30-02-97* Планировка и застройка
территорий садоводческих (дачных) объединений граждан, здания и сооруже-
ния)"

*Новиков Владислав Владимирович, Новиков Иван Владиславович,
Новикова Мария Владиславовна.....*33

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Проблема формирования гуманистического мировоззрения обучающихся с
использованием новых дистанционных технологий в образовательном про-
цессе

*Назарова Марина Григорьевна.....*38

Образовательная практика по повышению качества образования

*Радиола Анна Ивановна.....*44

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Распространение лотоса (*Nelumbo*) в европейской России

*Славгородский Алексей Васильевич.....*52

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Using Plutonium (Pu) in the VVER-1200 reactor core as a new fuel (U233) generation from Thorium (Th232) Blanket Seed
Sk Anisur Rahman, Muhammed Mufazzal Hossen.....55

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

Циркадный ритм среднего артериального давления при острой почечной недостаточности в возрасте 7,1-18 лет

Мухитдинова Хура Нуритдиновна, Хамраева Гульчехра Шахобовна, Абдуразакова Айджан Нуржановна, Алаутдинова Гульхан Инятдиновна...64

Анализ структуры заболеваний органов мочеполовой системы поликлинического приема уролога

Тереценков Павел Михайлович, Плаксин Филипп Борисович.....72

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Зависимость светопропускания оптической керамики LuAG:Ce от условий получения

Кравцов Александр Александрович, Лапин Вячеслав Анатольевич, Тарала Людмила Викторовна, Медяник Евгений Викторович, Поветкин Сергей Николаевич.....76

Геодезические работы, выполняемые при определении крена сооружений башенного типа

Кузнецов Валерий Иванович, Кузнецова Вера Васильевна, Матвеева Ольга Александровна.....81

Геотехническое влияние понижения уровня подземных вод на деформации зданий окружающей застройки

Соколов Николай Сергеевич, Васильева Диана Андреевна.....87

Высокоподвижный планетоход для исследования планет Солнечной системы

Хамуков Юрий Хабижевич, Попов Юрий Игоревич, Кокова Ляна Башировна.....92

Земледелие и вспашка. Часть 2. Концепция устройства для предпосевной подготовки почвы СВЧ-излучением

Хамуков Юрий Хабижевич, Канокова Мадина Аликовна, Кокова Ляна Башировна.....103

Использование попутного нефтяного газа в условиях Крайнего Севера

Кочкин Сергей Андреевич, Шейкина Марина Александровна.....116

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

Экспериментальная проверка влияния факторов на нелинейность функции отклика в планах полного факторного эксперимента

Никишечкин Анатолий Петрович.....121

**ИСТОЧНИКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ:
АКТУАЛИЗАЦИЯ И ОПТИМИЗАЦИЯ ПОИСКА**

Епифанова Маргарита Александровна

студент

МИРЭА – Российский технологический университет,

Институт тонких химических технологий им. М.В.Ломоносова,

Россия, Москва

инженер-эколог

Российская ассоциация водоснабжения и водоотведения,

Москва, Россия

Эпштейн Александр Дмитриевич

кандидат экономических наук, доцент

МИРЭА – Российский технологический университет,

Институт тонких химических технологий им. М.В.Ломоносова,

Россия, Москва, Россия

исполнитель заместительного директора

Российская ассоциация водоснабжения и водоотведения,

Москва, Россия

Худяков Роман Константинович

студент

МИРЭА – Российский технологический университет,

Институт тонких химических технологий им. М.В.Ломоносова,

Москва, Россия

Фомина Вероника Павловна

студент

МИРЭА – Российский технологический университет,

Институт тонких химических технологий им. М.В.Ломоносова,

Москва, Россия

Ли Арина Александровна

студент

МИРЭА – Российский технологический университет,

Институт тонких химических технологий им. М.В.Ломоносова,

Москва, Россия

Аннотация. В статье предложен инструмент быстрого поиска информации о состоянии окружающей среды (экологической информации) органами федеральной власти по источникам публикации.

На государственном уровне утвержден порядок публикации экологической информации, представляющий собой таблицу с описанием экологической информации, ответственным за размещение органом власти и указанием ресурса, на котором данная информация размещается.

Однако на практике пользователь сталкивается с затруднениями или невозможностью доступа к экологической информации. Основными причинами являются сложная организация официальных сайтов ведомств (доступ к экологической информации невозможен напрямую с главной страницы сайта), неверное указание ресурса размещения экологической информации, а также публикация ответственным органом власти неполной информации.

Авторами были сверены наличие и полнота экологической информации по указанному в нормативном акте ресурсу размещения информации и сформирован информационный массив: таблица, приведенная в приложении к Правилам размещения информации о состоянии окружающей среды, актуализирована и дополнена гиперссылками.

Также авторами даны рекомендации Правительству Российской Федерации в части обязательной публикации всей экологической информации в специализированном тематическом разделе Единой межведомственной информационно-статистической системе (ЕМИСС), справочно-правовым системам и порталам научной и экологической информации – в части использования в работе предложенного в статье инструмента быстрого поиска информации о состоянии окружающей среды.

Ключевые слова: экологическая информация, информация о состоянии окружающей среды, Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС), форма статистического наблюдения 2-ТП (отходы).

30 апреля 2012 года Президентом Российской Федерации были утверждены «Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года», которые задали вектор совершенствования механизмов реализации государственной политики в области экологического развития. [1] Одним из таких механизмов является обеспечение открытости и доступности информации о состоянии окружающей среды и мерах по ее охране.

Учитывая, что экологическая информация зачастую прямо или косвенно связана с государственной или коммерческой тайной и традиционно счита-

лась непубличной [2, 3], такой стратегический поворот к полной открытости для всех категорий пользователей носит исторический характер.

Открытая информация в сфере природопользования и охраны окружающей среды является основой для защиты своих прав гражданами и работы природоохранных организаций. Осуществление прав граждан на участие в принятии экологически значимых решений регулируется большим количеством нормативно-правовых актов. Базовые права и обязанности закреплены Конституцией Российской Федерации. Статьей 42 Конституции гарантируется право на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о ее состоянии и на возмещение ущерба, причиненного его здоровью или имуществу экологическим правонарушением.

Согласно закону, информация о состоянии окружающей среды (экологическая информация) является общедоступной информацией, к которой не может быть ограничен доступ, за исключением информации, отнесенной законодательством Российской Федерации к государственной тайне[4]. Однако это право на практике оспаривается даже федеральными органами исполнительной власти, напрямую ответственными за контроль и надзор в сфере природопользования. Так на запрос авторов предоставить информацию по форме статистического наблюдения 2-ТП (отходы) в разрезе субъектов Российской Федерации по кодам Федерального классификационного каталога отходов, Межрегиональное управление Росприроднадзора по г. Москве и Калужской области дало официальный отказ, сославшись на недопустимость предоставления первичных (sic!) статистических данных[5].

К размещению на официальных сайтах субъектов размещения экологической информации подлежит экологическая информация, указанная в пункте 3 статьи 4.3 Федерального закона «Об охране окружающей среды»:

1. о состоянии и загрязнении окружающей среды, включая состояние и загрязнение атмосферного воздуха, поверхностных вод водных объектов, почв;
2. о радиационной обстановке;
3. о стационарных источниках, об уровне и (или) объеме или о массе выбросов, сбросов загрязняющих веществ;
4. об обращении с отходами производства и потребления;
5. о мероприятиях по снижению негативного воздействия на окружающую среду;
6. о состоянии многолетней (вечной) мерзлоты, а также о мерах по предупреждению последствий деградации вечномерзлых грунтов.

Государство устанавливает содержание информации о состоянии окружающей среды и форму ее размещения. Все данные, относящиеся к открытым, подлежат размещению субъектами размещения экологической

информации с помощью информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» на своих официальных сайтах или с помощью государственных и муниципальных информационных систем.[6]

Наиболее важные источники экологической информации, структурированные по сферам и видам информации, собраны авторами в таблицах 1 и 2.

Таблица 1.

Перечень наиболее важных источников экологической информации аналитического характера. (собрана авторами по [6])

Сфера	№ [6]	Наименование источника экологической информации
Окружающая среда	3	Ежегодный государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации
	35	Обзор состояния и загрязнения окружающей среды Российской Федерации
	36	Обзор фоновое состояние окружающей среды
	37	Ежегодник качества поверхностных вод
	38	Ежегодник состояния экосистем поверхностных вод Российской Федерации (по гидробиологическим показателям)
	39	Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям
	40	Ежегодник «Мониторинг пестицидов в объектах природной среды Российской Федерации».
	41	Ежегодник «Загрязнение почв Российской Федерации токсикантами промышленного происхождения
	42	Ежегодник состояния загрязнения атмосферы в городах на территории России
	43	Ежегодник «Радиационная обстановка на территории России и сопредельных государств»
	44	Официальная статистическая информация по форме федерального статистического наблюдения N 2-тп (водхоз) «Сведения об использовании воды»
	53	Государственные доклады о состоянии и об охране окружающей среды в субъектах Российской Федерации
	58	Карты
	59	Карты классов пожарной опасности
	60	Карты распределения аномально низких значений общего содержания озона
	61	Бюллетень о состоянии озонового слоя
62	Обзор состояния озонового слоя	
63	Карты спутниковых наблюдений, подготовленные на основании отечественных и зарубежных космических аппаратов	

Сфера	№ [6]	Наименование источника экологической информации
Водохозяйственный комплекс	5	Государственный доклад о состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации;
	37	Ежегодник качества поверхностных вод
	38	Ежегодник состояния экосистем поверхностных вод Российской Федерации (по гидробиологическим показателям)
Атмосфера	20	Официальная статистическая информация по форме федерального статистического наблюдения N 2-ТП (воздух) «Сведения об охране атмосферного воздуха»
Недра и минерально-сырьевые ресурсы	4	Государственный доклад о состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации
	17	Информационный бюллетень о состоянии недр территории Российской Федерации
Климат	29	Доклад об особенностях изменения климата на территории Российской Федерации
Отходы производства и потребления	8	Федеральный классификационный каталог отходов
	50	Официальная статистическая информация по форме федерального статистического наблюдения N 2-ТП (отходы) «Сведения об образовании, обработке, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления»

Таблица 2.

Перечень наиболее важных источников первичной экологической информации (собрана авторами по [6])

Сфера	№ [6]	Наименование источника экологической информации
Окружающая среда	1	Государственный реестр объектов накопленного вреда окружающей среде
	2	государственный реестр объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду
	11	Заявки на получение комплексного экологического разрешения
	12	Программы повышения экологической эффективности
	31	Оперативные данные о выявленных случаях аварийного, экстремально высокого и высокого загрязнения окружающей среды и выявленных случаях изменения радиационной обстановки на территории Российской Федерации
Водохозяйственный комплекс	45	Сведения о состоянии водных объектов рыбохозяйственного значения
	51	Государственный водный реестр
Отходы производства и потребления	7	Государственный реестр объектов размещения отходов
	9	Банк данных об отходах и о технологиях использования и обезвреживания отходов различных видов

Проведенный авторами анализ источников размещения экологической информации показал, что не все из указанных данных представлены в формате открытых данных. Нередко разделы сайтов и информационных систем находятся в тестовом режиме, в разработке либо являются недоступными и недействующими.

Так, например, один из наиболее актуальных и востребованных видов экологической информации – информация об отходах производства и потребления, представленная формой федерального статистического наблюдения № 2-ТП (отходы) «Сведения об образовании, обработке, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления» должна размещаться в ЕМИСС (пункт 50 в приложении к Правилам)[6]. Вместе с тем, размещенная информация содержит минимальный набор данных: отсутствует детализация по кодам ФККО, что не позволяет оценить состояние и перспективы предотвращения вредного воздействия отходов производства и потребления на здоровье человека и окружающую среду, а также вовлечения таких отходов в хозяйственный оборот в качестве дополнительных источников сырья.

Однако систематизированная по федеральным округам, субъектам Российской Федерации и по кодам ФККО информация об образовании, обработке, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления по форме 2-ТП (отходы) размещена на официальном сайте Росприроднадзора [7], что формально противоречит требованиям к размещению экологической информации.

В целях быстрого поиска информации о состоянии окружающей среды (экологической информации) авторами была создана таблица на основе Содержания информации о состоянии окружающей среды(экологической информации)[6], которая содержит гиперссылки на основные источники экологической информации (приложение № 1).

Полагаем, предлагаемый инструмент будет полезен природопользователям, в проектах общественных некоммерческих организаций и заинтересованным лицам. Предлагаем лидерам рынка справочно-правовых систем и порталам научной и экологической информации использовать наработки авторов для создания актуализируемого на постоянной основе ресурса.

Логичным шагом в дальнейшей реализации принципа открытости экологических данных могло бы стать определение единого портала для размещения информации о состоянии окружающей среды, например, на базе существующей Единой межведомственной информационно-статистической системы (ЕМИСС). Для этого в ЕМИСС следует предусмотреть отдельный тематический блок «Экологическая информация». Для этого потребуются внести изменения в постановления Правительства РФ от 16.12.2021 № 2314 «Об утверждении Правил размещения и обновления ... информации о состо-

янии окружающей среды (экологической информации)»[6] и от 26.05.2010 № 367 «О единой межведомственной информационно-статистической системе»[8].

Список информационных источников

1. *«Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года» (утв. Президентом РФ 30.04.2012)*

2. Куджева Е. К. *Право граждан на достоверную экологическую информацию //Аграрное и земельное право. – 2019. – №. 12 (180). – С. 208-210.*

3. Сусликова К. С. *О конституционном праве на достоверную информацию об окружающей среде и некоторых проблемах его реализации //Вестник ВГУ. Серия: Право. – 2023. – №. 1. – С. 104-110.*

4. *Федеральный закон от 10.01.2002 №7-ФЗ «Об охране окружающей среды»*

5. *Письмо Межрегионального управления Росприроднадзора по г. Москве и Калужской области от 18.10.2023 № 08-25/15412*

6. *Постановление Правительства Российской Федерации от 16.12.2021 № 2314 «Об утверждении Правил размещения и обновления федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления или уполномоченными ими организациями информации о состоянии окружающей среды (экологической информации) на официальных сайтах в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» или с помощью государственных и муниципальных информационных систем, в том числе содержания информации о состоянии окружающей среды (экологической информации) и формы ее размещения»*

7. *Официальный сайт Росприроднадзора: <https://rpn.gov.ru/open-service/analytic-data/statistic-reports/production-consumption-waste/> (дата обращения – 01.12.2023)*

8. *Постановление Правительства Российской Федерации от 26.05.2010 № 367»О единой межведомственной информационно-статистической системе»*

Приложение №1.
Актуализированная таблица по основным источникам размещения экологической информации федеральными органами исполнительной власти

Порядковый номер ЭИ в приложении к Правилам [6]	Содержание экологической информации	Форма размещения экологической информации	Ресурс размещения экологической информации	Субъект размещения экологической информации
5	Аналитическая информация о водных ресурсах Российской Федерации, их использовании и водном хозяйстве,	государственный доклад о состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации	официальный сайт субъекта размещения экологической информации https://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennyye_doklady/	Минприроды России
10	Информация о районах захоронения грунта, извлеченного при проведении дноуглубительных работ,	реестр районов захоронения грунта, извлеченного при проведении дноуглубительных работ, во внутренних морских водах и в территориальном море Российской Федерации	официальный сайт субъекта размещения экологической информации https://rpn.gov.ru/opendata/7703381225-grunt	Росприроднадзор
12	Информация о мероприятиях по реконструкции, техническому перевооружению объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, относящихся к I категории, хозяйственная и (или) иная деятельность на которых осуществляется при поэтапном достижении нормативов допустимых выбросов, нормативов допустимых сбросов	программы повышения экологической эффективности	официальный сайт субъекта размещения экологической информации https://minpromtorg.gov.ru/activities/ndt/02	Минпромторг России

Порядковый номер ЭИ в приложении к Правилам [6]	Содержание экологической информации	Форма размещения экологической информации	Ресурс размещения экологической информации	Субъект размещения экологической информации
16	Информация о декларировании количества выпущенных в обращение на территории Российской Федерации за предыдущий календарный год готовых товаров (в том числе упаковки), подлежащих утилизации;	учет отходов от использования товаров	единая государственная информационная система учета отходов от использования товаров (данные по источнику ответственуют)	Росприроднадзор
20	Официальная статистическая информация по форме федерального статистического наблюдения N 2-ПП (воздух) «Сведения об охране атмосферного воздуха»	официальная статистическая информация по форме федерального статистического наблюдения N 2-ПП (воздух) «Сведения об охране атмосферного воздуха»	единая межведомственная информационно-статистическая система 57.06. Информация об охране атмосферного воздуха https://www.fedstat.ru/organizations/	Росприроднадзор
22	Сведения об охотничьих ресурсах, об их использовании и сохранении,	государственный охотхозяйственный реестр	официальный сайт субъекта размещения экологической информации (данные по источнику ответственуют)	органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органы местного самоуправления

Порядковый номер ЭИ в приложении к Правилам [6]	Содержание экологической информации	Форма размещения экологической информации	Ресурс размещения экологической информации	Субъект размещения экологической информации
24	Информация о мониторинге состояния и загрязнения окружающей среды на территории объектов размещения отходов и в пределах их воздействия на окружающую среду	отчеты по мониторингу состояния и загрязнения окружающей среды на территориях объектов размещения отходов и в пределах их воздействия на окружающую среду	официальный сайт субъекта размещения экологической информации (данные по источнику отсутствуют)	Росприроднадзор
36	Сведения об уровнях содержания загрязняющих веществ и тенденциях многолетних изменений измеряемых веществ в атмосфере и атмосферных выпадениях, в почве, растительности и поверхностных водах в фоновых районах, а также результаты экологической оценки состояния наземных и водных экосистем	обзор фоновых состояний окружающей среды	официальный сайт субъекта размещения экологической информации https://www.meteorf.gov.ru/product/infomaterials/ezhegodniki/	Росгидромет
37	Информация о загрязнении поверхностных вод	ежегодник качества поверхностных вод	официальный сайт субъекта размещения экологической информации https://www.meteorf.gov.ru/product/infomaterials/ezhegodniki/	Росгидромет

Порядковый номер ЭИ в приложении к Правилам [6]	Содержание экологической информации	Форма размещения экологической информации	Ресурс размещения экологической информации	Субъект размещения экологической информации
38	Информация об основных гидробиологических показателях качества поверхностных вод, включая оценку качества поверхностных вод и состояния пресноводных экосистем на территории Российской Федерации	ежегодник состояния экосистем поверхностных вод Российской Федерации (по гидробиологическим показателям)	официальный сайт субъекта размещения экологической информации https://www.meteorf.gov.ru/product/infomaterials/ezhgodniki/	Росгидромет
39	Информация о загрязнении морей, омывающих территорию Российской Федерации, включая средние и максимальные за год или сезон значения отдельных гидролого-гидрохимических показателей морских вод контролируемых прибрежных районов, а также характеристику уровня загрязнения вод и донных отложений тяжелыми металлами и широким спектром органических веществ природного и антропогенного происхождения	ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям	официальный сайт субъекта размещения экологической информации http://www.oceanography.ru/index.php/2020-11-08-17-54-32/2020-11-08-18-07-11	Росгидромет
40	Информация о состоянии загрязнения пестицидами объектов природной среды, включая: оценку фактического загрязнения почв; уровень загрязнения почв в отдельных регионах Российской Федерации; состояние участков, прилегающих к местам хранения пестицидов	ежегодник «Мониторинг пестицидов в объектах природной среды Российской Федерации».	официальный сайт субъекта размещения экологической информации https://www.meteorf.gov.ru/product/infomaterials/ezhgodniki/	Росгидромет

Порядковый номер ЭИ в приложении к Правилам [6]	Содержание экологической информации	Форма размещения экологической информации	Ресурс размещения экологической информации	Субъект размещения экологической информации
41	Информация о загрязнении почв Российской Федерации токсикантами промышленного происхождения - металлами, мышьяком, фтором, нефтепродуктами, сульфатами, нитратами, бенз(а)пиреном, полихлорбифенилами	ежегодник «Загрязнение почв Российской Федерации токсикантами промышленного происхождения»	официальный сайт субъекта размещения экологической информации https://www.meteorf.gov.ru/product/infomaterials/ezhegodniki/	Росгидромет
42	Данные о загрязнении атмосферного воздуха	ежегодник состояния загрязнения атмосферы в городах на территории России	официальный сайт субъекта размещения экологической информации https://www.meteorf.gov.ru/product/infomaterials/ezhegodniki/	Росгидромет
43	Данные наблюдений на территории Российской Федерации и некоторых сопредельных государств за содержанием техногенных радионуклидов в воздухе и атмосферных выпадениях (потоке радиоактивных продуктов из атмосферы на поверхность земли), почвенно-растительном покрове, поверхностных пресных и морских водах, а также данные наблюдений за уровнем гамма-излучения на местности	ежегодник «Радиационная обстановка на территории России и сопредельных государств»	официальный сайт субъекта размещения экологической информации http://egasmro.ru/ru/data	Росгидромет

Порядковый номер ЭИ в приложении к Правилам [6]	Содержание экологической информации	Форма размещения экологической информации	Ресурс размещения экологической информации	Субъект размещения экологической информации
44	Официальная статистическая информация по форме федерального статистического наблюдения N 2-гп (водхоз) «Сведения об использовании воды»	официальная статистическая информация по форме федерального статистического наблюдения N 2-гп (водхоз) «Сведения об использовании воды»	единая межведомственная информационно-статистическая система https://voda.gov.ru/	Росводресурсы
45	Сведения о состоянии водных объектов рыбохозяйственного значения	сведения о состоянии водных объектов рыбохозяйственного значения	официальный сайт субъекта размещения экологической информации https://fish.gov.ru/otraslevaya-devatelnost/organizatsiya-tubolovstva/gosudarstvennyj-tvbohozyajstvennyj-reestr/	Росрыболовство
47	Информация о результатах проведения государственной экологической экспертизы на объектах, подлежащих государственной экологической экспертизе федерального, регионального уровня	реестр заключений государственной экологической экспертизы, включая сведения о каждом заключении государственной экологической экспертизы	официальный сайт субъекта размещения экологической информации https://rpn.gov.ru/regions/38/gov-services/gov-eco-exp/	Росприроднадзор
50	Официальная статистическая информация по форме федерального статистического наблюдения N 2-ГП (отходы) «Сведения об образовании, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления»	официальная статистическая информация по форме федерального статистического наблюдения N 2-ГП (отходы) «Сведения об образовании, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления»	единая межведомственная информационно-статистическая система https://www.fedstat.ru/organizations/	Росприроднадзор

Порядковый номер ЭИ в приложении к Правилам [6]	Содержание экологической информации	Форма размещения экологической информации	Ресурс размещения экологической информации	Субъект размещения экологической информации
52	Информация об оценке объемов антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов	кадастр антропогенных выбросов	официальный сайт субъекта размещения экологической информации (данные по источнику отсутствуют)	Росгидромет
55	Информация о комплексных планах мероприятий по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в городских округах Братск, Красноярск, Липецк, Магнитогорск, Медногорск, Нижний Тагил, Новокузнецк, Норильск, Омск, Челябинск, Череповец и Чита,	комплексные планы мероприятий по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух	федеральная государственная информационная система мониторинга качества атмосферного воздуха в городских округах Братск, Красноярск, Липецк, Магнитогорск, Медногорск, Нижний Тагил, Новокузнецк, Норильск, Омск, Челябинск, Череповец и Чита федеральная государственная информационная система мониторинга качества атмосферного воздуха в городских округах Братск, Красноярск, Липецк, Магнитогорск, Медногорск, Нижний Тагил, Новокузнецк, Норильск, Омск, Челябинск, Череповец и Чита (данные по источнику отсутствуют)	Росприроднадзор
60	Распределение аномально низких значений общего содержания озона	карты распределения аномально низких значений общего содержания озона	официальный сайт субъекта размещения экологической информации https://www.meteorf.gov.ru/product/info/	Росгидромет

Порядковый номер ЭИ в приложении к Правилам [6]	Содержание экологической информации	Форма размещения экологической информации	Ресурс размещения экологической информации	Субъект размещения экологической информации
61	Состояние озонового слоя	бюллетень о состоянии озонового слоя	официальный сайт субъекта размещения экологической информации https://www.meteorf.gov.ru/product/info/	Росгидромет
62	Состояние озонового слоя	обзор состояния озонового слоя	официальный сайт субъекта размещения экологической информации https://www.meteorf.gov.ru/product/info/	Росгидромет
78	Информация о состоянии лесов, их количественных и качественных характеристиках по субъектам Российской Федерации и лесным районам Российской Федерации, включая: количественные характеристики лесов (распределение лесной площади и запасов ствольной древесины по группам древесных пород, группам возраста и производительности), качественные характеристики лесов (распределение площади лесов по видовому разнообразию древесных пород и классам устойчивости насаждений, товарная структура насаждений)	аналитический обзор о состоянии лесов, их количественных и качественных характеристиках по субъектам Российской Федерации и лесным регионам Российской Федерации	официальный сайт субъекта размещения экологической информации https://rosleshoz.gov.ru/opendata	Рослесхоз

Порядковый номер ЭИ в приложении к Правилам [6]	Содержание экологической информации	Форма размещения экологической информации	Ресурс размещения экологической информации	Субъект размещения экологической информации
79	Данные государственного мониторинга водных объектов	данные мониторинга водных объектов в соответствии с формами представления данных мониторинга	автоматизированная информационная система «Государственный мониторинг водных объектов» https://portal.eski.gov.ru/fgis/267	Росводресурсы

ПОНЯТИЕ И УСЛОВИЯ НЕОБХОДИМОЙ ОБОРОНЫ¹

Шмыков Дмитрий Валерьевич

кандидат юридических наук

Пермский государственный национальный исследовательский университет,

г. Пермь, Россия

Понятие необходимой обороны в Российской Федерации закреплено в статье 37 Уголовного кодекса РФ. Исходя из части 1 статьи – «не является преступлением причинение вреда посягающему лицу в состоянии необходимой обороны, то есть при защите личности и прав обороняющегося или других лиц, охраняемых законом интересов общества или государства от общественно опасного посягательства, если это посягательство было сопряжено с насилием, опасным для жизни обороняющегося или другого лица, либо с непосредственной угрозой применения такого насилия» [1, С. 15].

Законодатель в определении усматривает не все возможные условия, отражения нападения. Не выделяется «здоровье», не выделяется «собственность», то есть иные обстоятельства. Появляется необходимость законодательной регламентации самого понятия «необходимая оборона».

По нашему мнению, под **необходимой обороной** понимается защита личности и прав обороняющегося или другого лица, от посягательства сопряженного с насилием опасным для жизни или здоровья, собственности, имущества обороняющегося или другого лица, либо угрозы такого посягательства.

Необходимая оборона должна начинаться с ЗАЩИТЫ. Человек применяемый условия необходимой обороны, должен в первую очередь защищаться. А вот правильность выбора условий защиты, должна быть объективна и законодательно регламентирована.

Не для кого не секрет, что в Российской Федерации нет четкой регламентации применения условий необходимой обороны. Если рассматривать теоретические аспекты условий, или обратившись к Постановлению Пленума Верховного суда № 19 от 27 сентября 2012 года [3, С. 15], мы увидим лишь условия необходимой обороны которые многие авторы разделяют на:

¹ © Шмыков Д.В., 2022

Условия относящиеся к посягательству и условия относящиеся к защите. Такое разделение является сугубо теоретическим, и не несет в себе конкретной установки на правильность выбора условия.

По нашему мнению необходимо конкретизировать условия, для наиболее объективной практики применения.

Первое условие необходимой обороны это общественно опасный характер посягательства от которого собственно говоря нам предстоит защищаться, второе условие это признак наличия посягательства, третье это реальность посягательства, ну и самый последний признак мы назовем соразмерность, так как речь в нем пойдет, о том, какой же «отпор» можно дать защищаясь.

Эти признаки и условия прослеживаются в строках Постановления № 19 которое должно помогать Судам правильно квалифицировать применение защиты при нападении, но это все слабым образом развито в правоприменительной практике. В помощь существует и Обзор практики применения Судами положений Главы 8 Уголовного кодекса РФ от 22 мая 2019 года [5, С. 9], но и там очень много противоречий.

Первое условие необходимой обороны это общественно опасное посягательство или общественно опасный характер посягательства иными словами это преступление которое совершается в отношении лица которое в последующем имеет право на необходимую оборону. Если исходя из строк определения необходимой обороны, «...от посягательства сопряженного с насилием опасным для жизни ...», значит в отношении лица должно начаться посягательство именно насильственного характера, причем насилие должно быть опасным для жизни.

Постановление Пленума Верховного суда № 19 описывает опасность для жизни, когда в момент совершения деяния создается реальная угроза для жизни оборонявшегося или другого лица (ранения жизненно важных органов), и реальная угроза для жизни (использование оружия или предметов, в качестве оружия, удушение).

Законодатель конкретизирует жизнь и вред опасный для жизни, именно как категорию «жизнь».

Далее, в Постановлении уточняется, что «под посягательством, защита от которого допустима в пределах, установленных частью 2 статьи 37 УК РФ, следует понимать совершение общественно опасных деяний, сопряженных с насилием, не опасным для жизни обороняющегося или другого лица (например, побои, причинение легкого или средней тяжести вреда здоровью, грабеж, совершенный с применением насилия, не опасного для жизни или здоровья)».

По нашему мнению законодателю необходимо внести в строки части 1 статьи 37 УК РФ: «...от посягательства сопряженного с насилием как опас-

ным, так и не опасным для жизни или здоровья...». На примере разграничения насилия по Постановлению Пленума Верховного Суда РФ от 27.12.2002 № 29 «О судебной практике по делам о краже, грабеже и разбое» [2, С. 9].

Под насилием, не опасным для жизни или здоровья, следует понимать побои или совершение иных насильственных действий, связанных с причинением потерпевшему физической боли либо с ограничением его свободы (связывание рук, применение наручников, оставление в закрытом помещении).

Под насилием, опасным для жизни или здоровья (статья 162 УК РФ), следует понимать такое насилие, которое повлекло причинение тяжкого и средней тяжести вреда здоровью потерпевшего, а также причинение легкого вреда здоровью, вызвавшего кратковременное расстройство здоровья или незначительную стойкую утрату общей трудоспособности.

Второе условие это признак наличности посягательства.

Наличность посягательства – временной период, когда посягательство (дающее право на необходимую оборону) уже началось, и еще не закончилось.

В каждом конкретном случае обязательно для наиболее правильной квалификации необходимо устанавливать начало и окончание конфликта. Необходимая оборона может носить длящийся или продолжаемый характер (истязание, захват заложников). Право на необходимую оборону сохраняется на протяжении совершения преступления, до его окончания, то есть после освобождения заложника, либо прекращения истязания.

Обязательно необходимо учитывать момент осознания окончания посягательства. Если посягательство было окончено и потерпевший догоняет напавшее ранее лицо и наносит вред, необходимой обороной данное действие являться не будет.

Так, например Верховный Суд Республики Башкортостан апелляционным определением от 19 января 2017 года оставил без изменения приговор Сибайского городского суда Республики Башкортостан от 13 октября 2016 года по делу № 1-70/2016, согласно которому М., обвиняемый в совершении преступлений, предусмотренных частью 1 статьи 105 УК РФ и частью 3 статьи 30, пунктом «а» части 2 статьи 105 УК РФ, был оправдан в связи с отсутствием в его действиях состава преступления.

Суд апелляционной инстанции признал установленным, что М. действовал в состоянии необходимой обороны и причинил вред при следующих обстоятельствах.

25 сентября 2015 года около 14 часов возле жилого дома в г. Сибее в ходе ссоры на почве личных неприязненных отношений С. и Г. напали на М., при этом с целью подавления воли М. и помещения его в принадлежащий Г. автомобиль С. ударил М. кулаком в область головы. От удара М. упал, после

чего с ним в борьбу вступил Г., а С. нанес М. удар ногой по спине. Затем Г. обхватил М. сзади и начал душить его рукой, а С., находясь перед М., принялся наносить ему удары руками и ногами по различным частям тела.

М. взял имевшийся у него в кармане нож и стал размахивать им из стороны в сторону перед собой, чтобы не подпустить С. к себе, предупредил его, но С. все равно начал приближаться и высказывать М. слова угрозы убийством этим же ножом, а Г. бил по ногам М., чтобы повалить его, и пытался отобрать у него нож. Размахивая ножом, М. попал по телу С., тем самым причинив ему колото-резаные раны на животе и плече, расцениваемые как легкий вред здоровью.

В это время Г. начал еще сильнее сдавливать шею М., находясь позади него, а М. стал бить рукояткой ножа по руке Г. При этом М. просил отпустить его, однако Г. продолжил удушение, а С. - нанесение ударов. Тогда М., теряя сознание от удушения и полученных телесных повреждений, нанес три удара ножом назад в сторону Г. Смерть Г. наступила на месте происшествия в результате одиночного проникающего ранения грудной клетки с повреждением сердца и обильной кровопотерей.

После того, как Г. упал, С. продолжил нападение на М., повалил его на землю, сел ему на спину и, нанося удары по затылку, попытался перерезать горло М. имевшимся у того в руке ножом, при этом высказывал угрозу убийством, но М. сумел вырваться и убежать.

Г. и С. своими действиями причинили М. телесные повреждения, квалифицируемые как вред здоровью средней тяжести.

Суд апелляционной инстанции согласился с выводом, содержащимся в приговоре, о том, что М. действовал исключительно в рамках необходимой обороны. Учитывая субъективное восприятие М. возникшей конфликтной ситуации и угроз со стороны нападавших, когда от удушения и наносимых телесных повреждений он начинал терять сознание, а также количество нападавших, их агрессивную настроенность, суд обоснованно нашел правомерным осуществление необходимой обороны избранным М. способом [5, С. 6].

Второй пример: Президиум Свердловского областного суда отменил приговор Орджоникидзевского районного суда г. Екатеринбурга и апелляционное определение судебной коллегии по уголовным делам Свердловского областного суда и прекратил дело в отношении Л., осужденной по части 4 статьи 111 УК РФ, за отсутствием состава преступления (постановление от 22 июля 2015 года по делу N 44у-126/2015).

Согласно приговору между Л. и ее мужем Л.А., находившимся в состоянии алкогольного опьянения, произошла ссора на почве личных неприязненных отношений, продолжавшаяся более двух часов, в ходе которой Л.А. нанес Л. не менее 11 ударов руками в область головы, туловища и конечно-

стей, после чего взял на кухне квартиры кухонный нож и махнул им в сторону Л., поранив ей правый бок. Затем Л.А. подошел к сидящей на диване Л. и с целью напугать ее поднес к ее шее лезвие ножа, надавил на него, причинив поверхностную резаную рану. После этого Л.А. лег на диван и положил рядом с собой указанный кухонный нож. В этот момент Л. схватила лежавший на диване кухонный нож и умышленно нанесла им Л.А. ранения, осложнившиеся массивной кровопотерей, что повлекло смерть Л.А.

Признавая Л. виновной в умышленном причинении тяжкого вреда здоровью Л.А., повлекшим по неосторожности его смерть, суд первой инстанции установил факт посягательства на Л. со стороны потерпевшего Л.А.

В ходе судебного следствия исследованы материалы уголовного дела и представленные стороной защиты медицинские документы, подтверждающие, что ранее Л.А. неоднократно причинял Л. телесные повреждения различной степени тяжести, при этом Л. обращалась за помощью в правоохранительные органы и медицинские учреждения.

Согласно выводам проведенной по делу комиссионной судебно-психиатрической экспертизы в момент противоправного посягательства на Л. она находилась в состоянии эмоционального напряжения, возникшего на фоне конфликта с погибшим, испугалась за свою жизнь и жизнь ребенка, хотела остановить Л.А.

Из материалов дела и пояснений допрошенных лиц следует, что потерпевший характеризовался крайне отрицательно, имел пять судимостей, в том числе за тяжкие преступления, отбывал наказание в местах лишения свободы, значительно превосходил Л. по физическим данным, находился в состоянии алкогольного опьянения и его поведение носило агрессивный характер.

По делу установлено, что Л.А. более 2 часов избивал Л., нанес ей множественные удары ногами и руками; применил в качестве оружия нож, причинил три резаных раны в области расположения жизненно важных органов - шеи, живота; высказывал угрозы убийством, которые она воспринимала реально.

С учетом обстановки, возникшей в результате конфликта, личности Л.А., для Л., державшей малолетнего ребенка на руках и не имевшей возможности отразить посягательство, не был ясен момент его окончания и имелись достаточные основания полагать, что Л.А. продолжит свои противоправные действия и может лишить ее жизни.

При таких обстоятельствах президиум пришел к выводу, что Л. находилась в состоянии необходимой обороны, защищаясь от посягательства, опасного для ее жизни, а поэтому причинение нападавшему Л.А. тяжкого вреда здоровью, повлекшего его смерть, в силу части 1 статьи 37 УК РФ не является преступлением [5, С. 3].

Третье условие это реальность посягательства.

Одно из основных условий необходимой обороны является реальность посягательства. Исходя из строк Постановления № 19, посягательство которое подпадает под возможную необходимую оборону должно создавать реальную опасность для жизни обороняющегося или другого лица. О наличии такого посягательства основываясь на нынешней практике, свидетельствуют: причинение вреда, создающего реальную угрозу для жизни обороняющегося или другого лица, например ранения жизненно важных органов и применение способа (способ-каким путем совершено преступление) посягательства, создающего реальную угрозу для жизни обороняющегося или другого лица, например удушение, применение оружия или предметов в качестве оружия.

Опять мы сталкиваемся с трактовкой законодателя, когда указывается условие реальности посягательства именно только на ЖИЗНЬ. А что делать со здоровьем? что делать с насилием опасным/не опасным для жизни или здоровья...остаётся за кадром.

По поводу угрозы применения насилия опасною для жизни, законодатель указывает, что угроза может выражаться в высказываниях о намерении немедленно причинить смерть или вред здоровью опасный для жизни, демонстрация оружия или предметов используемых в качестве оружия, если имелись основания опасаться осуществления угрозы, то есть реальность восприятия данной угрозы.

С точки зрения теории уголовного права, посягательство признается реальным (действительным) если оно существовало в объективной действительности. Необходимая оборона против кажущегося посягательства, то есть только воображаемого нападения недопустима. Ошибочное представление лица о совершаемом на него нападении, которого в объективной действительности не было и меры которые лицо предпринимает по отражению такого посягательства называются мнимой обороной.

От правильного разграничения мнимой обороны и необходимой обороны зависит правильная квалификация действий оборонявшегося лица.

При наличии мнимой обороны в действиях оборонявшегося лица, необходимо решать вопрос по правилам «фактической ошибки». Обращаясь для решения вопроса о мнимой обороне к Постановлению № 19 мы можем увидеть несколько предложенных вариантов:

1. Когда обстановка давала основания полагать, что совершается реальное общественно опасное посягательство, и оборонявшееся лицо не осознавало и не могло осознавать отсутствие такого посягательства, его действия следует рассматривать как совершенные в состоянии необходимой обороны. При этом лицо, превысившее пределы защиты, допустимой в условиях соответствующего реального посягательства, не сопряженного с насилием, опас-

ным для жизни обороняющегося или другого лица, или с непосредственной угрозой применения такого насилия, подлежит ответственности за превышение пределов необходимой обороны.

2. В случае если лицо не осознавало, но по обстоятельствам дела должно было и могло осознавать отсутствие реального общественно опасного посягательства, его действия подлежат квалификации по статьям УК РФ предусматривающим ответственность за преступления, совершенные по неосторожности.

Если же общественно опасного посягательства не существовало в действительности и окружающая обстановка не давала лицу оснований полагать, что оно происходит, действия лица подлежат квалификации на общих основаниях.

Судам необходимо четко разграничивать условия реальности и мнимости посягательства, причем в одной ситуации оба варианта могут быть возможны. Если конфликт начался, появилось право на необходимую оборону, но в ходе действий направленных на оборону, появилась ошибка (мнимая оборона).

Так, например Индустриальным районным судом г. Ижевска 12 сентября 2014 г. вынесен приговор по делу №1- 213/14 в отношении С., который совершил умышленное причинение тяжкого вреда здоровью при превышении пределов необходимой обороны (извлечение):

«12 декабря 2013 г. в период с 20.00 до 20.52 у букмекерской конторы, расположенной по адресу: г. Ижевск, ул. 9 Января, д.211, между малознакомыми С. и О. на почве внезапно возникших личных неприязненных отношений возникла ссора. При этом, О. попытался нанести удар неустановленным предметом, держа его в руке, по голове С.

Однако, подсудимый, защищая себя от общественно опасного посягательства, совершённого О., желая причинить ему тяжкий вред здоровью, опасный для жизни, нанёс потерпевшему не менее одного удара по лицу, после которого О. присел на землю.

Не смотря на это, С. нанёс потерпевшему ещё удар рукой по голове, явно не соответствующий характеру и опасности посягательства, поскольку О., присев на землю прекратил свои агрессивные действия, тем самым подсудимый допустил превышение пределов необходимой обороны.

В результате преступных действий подсудимого С. потерпевшему О. причинены сильная физическая боль и, согласно заключения эксперта, повреждения характера закрытой черепно-мозговой травмы в виде тяжёлого ушибы головного мозга с массивным кровоизлиянием под мягкую мозговую оболочку и желудочки головного мозга, кровоподтёка на лице, которая, как единый комплекс повреждений в области головы, причинила тяжкий вред здоровью по признаку опасности для жизни.

Подсудимый С. в судебном заседании пояснил, что 12 декабря 2013 г. в вечернее время между ним и его знакомым О. перед входом в помещение букмекерской конторы возникла ссора, при этом подсудимый внезапно увидел, что потерпевший замахивается на него рукой, в которой, как ему показалось, был какой-то предмет, поэтому С. сразу же нанёс удар кулаком по голове О., отчего тот присел. Через некоторое время подсудимый осмотрел место, где произошёл конфликт и обнаружил лежащий нож, в связи с чем решил, что у потерпевшего был нож. Кроме того, С. Показал, что ранее 2 года занимался боксом. Он признаёт свою вину, что причинил тяжкий вред здоровью при превышении пределов необходимой обороны, в содеянном раскаивается.

Потерпевший О. данные события не помнит, указал, что в тот вечер употреблял спиртное с Н.

Свидетели - брат потерпевшего П. и Н. показали, что видели через монитор камеры видеонаблюдения, что С. нанёс сильный удар рукой в область виска О., который от этого присел, после чего, подсудимый ещё два раза ударил потерпевшего рукой сверху вниз по голове и ушёл. О. пытался встать, но упал. У О. была при себе пачка сигарет, которую П. видел лежащей на снегу.

Отсутствуют основания полагать, что потерпевший пытался нанести подсудимому удар именно ножом, учитывая показания потерпевшего О., свидетелей, показания подсудимого С., что он видел в руке О какой-то предмет и только после обнаружения ножа подумал, что потерпевший замахивался на него ножом, выводы по дактилоскопической экспертизе, из которых следует, что на ноже не обнаружены следы рук потерпевшего О.

Вина С. в совершении умышленного причинения тяжкого вреда здоровью при превышении пределов необходимой обороны установлена совокупностью имеющихся в деле доказательств.

Органом предварительного следствия действия подсудимого С. квалифицированы по ч.1 ст.111 УК РФ - умышленное причинение тяжкого вреда здоровью.

Государственный обвинитель, учитывая, что причиной противоправных действий С. являлось неожиданность посягательства, при котором он не мог объективно оценить степень и характер опасности нападения, реальность угрозы для его жизни, исходившей от действий потерпевшего, который попытался ударить имевшимся у него предметом подсудимого, в связи с чем, в соответствии со ст.14 ч.3 УПК РФ все сомнения в виновности толкуются в пользу подсудимого, поскольку не могут быть устранены в порядке, установленном в УПК РФ, считает, что подсудимый умышленно причинил вред здоровью О. при превышении пределов необходимой обороны, не согласился с квалификацией действий С., данной органом предварительного следствия, и квалифицировал действия подсудимого по ч.1 ст.114 УК РФ.

С учётом мнения государственного обвинителя об изменении обвинения в сторону смягчения, установленных по делу обстоятельств совершения преступления совокупность доказательств позволяет суду квалифицировать действия подсудимого по ч.1 ст.114 УК РФ - умышленное причинение тяжкого вреда здоровью при превышении пределов необходимой обороны.

Подсудимый С. признан виновным в совершении преступлений, предусмотренного ч.1 ст.114 УК РФ «умышленное причинение тяжкого вреда здоровью при превышении пределов необходимой обороны», ему назначено наказание в виде 8 месяцев лишения свободы» Приговор Индустриального районного суда г. Ижевска по делу №1- 213/14 // Архив Индустриального районного суда г. Ижевска [4, С. 2].

В конкретном случае обстановка происшествия давала С. достаточные основания полагать, что имеет место реальное посягательство - О. пытался нанести удар по голове С. неустановленным предметом. С. не осознавал ошибочность своего предположения, вследствие неожиданности посягательства, при котором он не мог объективно оценить степень и характер опасности нападения, реальность угрозы для его жизни, исходившей от действий потерпевшего, который попытался имевшимся у него предметом ударить подсудимого. Действия С. были расценены как превышение пределов необходимой обороны, поскольку С. превысил пределы защиты, допустимой в условиях реального посягательства, не сопряжённого с насилием, опасным для жизни обороняющегося или другого лица, или с непосредственной угрозой применения такого насилия. Превышение пределов защиты выразилось в нанесении С. неоднократных ударов по голове О. уже после того, как он сел на землю, и прекратил свои агрессивные действия. Об отсутствии же реального посягательства свидетельствует то, что в руках нападавшего находилась пачка сигарет, а не нож, обнаруженный подсудимым С. на месте нападения.

Данный пример ярко показывает, что и в однозначно правильных действиях лица осуществляющих необходимую оборону должен быть ясен момент окончания посягательства.

По нашему мнению использовать термин «мнимая оборона» необходимо именно при отсутствии посягательства в полной мере.

Приведенные примеры практики решения судов противоречат друг другу.

Четвертое условие, это условие соразмерности.

Соразмерность защиты при необходимой обороне тесно связана с соблюдением пределов необходимой обороны. То есть при определении соразмерности, нам необходимо определить пределы необходимой обороны.

Превышением пределов необходимой обороны являются умышленные действия, явно несоответствующие характеру и опасности посягательства.

Исходя из этого следует, что действия при необходимой обороне должны быть неумышленные, а также не превышать характер и опасность посягательства. Но, как нам при нападении определить характер и опасность, чтобы не выйти за пределы разрешенной обороны законодатель не указал. Получается, что признак соразмерности является размытым и законодательно не определенным.

Изучая обзор практики применения, появляется очень много сомнений, так как даже в примерах указанных в нем, очень много противоречий.

По нашему мнению Судам необходимо изменить позицию касемо привлечения к уголовной ответственности при признаках необходимой обороны. В нынешней практике есть острая необходимость в принятии рабочего и самое главное актуального закона о самообороне.

Список литературы

1. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13 июня 1996 г. № 63-ФЗ [Электронный ресурс] // Доступ из справочной правовой системы «КонсультантПлюс».

2. Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 27.12.2002 № 29 «О судебной практике по делам о краже, грабеже, разбое». [Электронный ресурс] // Доступ из справочной правовой системы «КонсультантПлюс».

3. Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 27.09.2012 № 19 «О применении судами законодательства о необходимой обороне и причинении вреда при задержании лица, совершившего преступление». [Электронный ресурс] // Доступ из справочной правовой системы «КонсультантПлюс».

4. Приговор Индустриального районного суда г. Ижевска по делу №1-213/14 // Архив Индустриального районного суда г. Ижевска [Электронный ресурс] // Доступ из справочной правовой системы «КонсультантПлюс».

5. Обзор практики применения судами положений главы 8 Уголовного кодекса Российской Федерации об обстоятельствах, исключающих преступность деяния, утв. Президиумом Верховного суда РФ 22.05.2019 [Электронный ресурс] // Доступ из справочной правовой системы «КонсультантПлюс».

**ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ В
СУДЕБНОЙ ПРАКТИКЕ СВОДА ПРАВИЛ СП 53.13330.2019
«ПЛАНИРОВКА И ЗАСТРОЙКА ТЕРРИТОРИИ ВЕДЕНИЯ
ГРАЖДАНАМИ САДОВОДСТВА. ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ
(СНИП 30-02-97* ПЛАНИРОВКА И ЗАСТРОЙКА ТЕРРИТОРИЙ
САДОВОДЧЕСКИХ (ДАЧНЫХ) ОБЪЕДИНЕНИЙ ГРАЖДАН,
ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ)»**

Новиков Владислав Владимирович

Южно-Уральский государственный университет,

г. Челябинск, Россия

ORCID ID: 0000-0003-1623-412X

Новиков Иван Владиславович

Южно-Уральский государственный университет,

г. Челябинск, Россия

ORCID ID: 0000-0002-2766-059X

Новикова Мария Владиславовна

Академия художественной гимнастики в Карловых Варах,

Чешская Федерация художественной гимнастики,

г. Карловы Вары, Чехия

ORCID ID: 0000-0001-8583-7819

***Аннотация.** В статье приведены сведения об особенностях применения в судебной практике свода Правил СП 53.13330.2019, нормативная правовая база, существующая судебная практика и ее недостатки, должный порядок применения в судебной практике свода Правил СП 53.13330.2019.*

***Ключевые слова:** Свод Правил СП 53.13330.2019, нормативный правовой акт, документ по стандартизации, на добровольной основе, судебная практика.*

Введение.

28 июня 2023 года в суд Советского района г. Челябинска поступило исковое заявление от гражданина Д. о нарушении прав собственника земельного участка. В исковом заявлении гражданин Д. указал, что собственник соседнего земельного участка гражданин Н. грубо нарушает его права соб-

ственника земельного участка. В качестве основания гражданин Д. сообщил о несоблюдении требований Свода Правил СП 53.13330.2019, в частности пункта 6.7 о минимальном расстоянии до границы соседнего участка от двух деревьев, одного кустарника, теплицы и крыльца на садовом участке гражданина Н.

В заключение гражданин Д. просил суд возложить на гражданина Н. обязанности не нарушать права собственника земельного участка.

После устранения замечания об отсутствии адреса проживания ответчика гражданина Н., судья К. принял заявление к производству и назначил дату судебного заседания. На судебном заседании истец гражданин Д. подтвердил свои требования, а ответчик гражданин Н. требования истца не признал и возражал против удовлетворения заявленных требований. В ходе судебного разбирательства на третьем судебном заседании судья К. принял решение назначить судебную экспертизу стоимостью 32 тысячи рублей. Истец настаивал на проведении судебной экспертизы и дал согласие оплатить ее до назначенной судьей К. даты 1 декабря 2023 г.

27 ноября 2023 г. истец оплатил судебную экспертизу.

Нормативная правовая база.

1) Решение Верховного Суда Российской Федерации от 27.05.2015 г. № АКПИ 15-360.

2) Федеральный закон от 29 июня 2015 г. N 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации».

3) Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании».

4) Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

5) Земельный кодекс Российской Федерации.

6) Приказ Росстандарта (Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии) от 02.04.2020 г. № 687 «Об утверждении перечня документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

7) Приказ Рослесхоза (Федерального агентства лесного хозяйства) от 5 декабря 2011 г. «Перечень видов (пород) деревьев и кустарников, заготовка древесины которых не допускается».

8) Свод правил СП 53.13330.2019 «Планировка и застройка территории ведения гражданами садоводства. Здания и сооружения (СНиП 30-02-97* Планировка и застройка территорий садоводческих (дачных) объединений граждан, здания и сооружения)».

Существующая судебная практика применения Свода Правил СП 53.13330.2019.

Во всех гражданских судебных делах, которые рассмотрели авторы статьи, истцы, ответчики, судьи и судебные эксперты применяли в качестве нормативной правовой базы только один документ из приведенного выше перечня: Свод правил СП 53.13330.2019. Остальные документы в ходе судебного разбирательства не рассматривались.

Для доказательств истцы, ответчики, судьи и судебные эксперты использовали требования пункта 6.2 и пункта 6.7 Свода правил СП 53.13330.2019. Ответчики либо признавали требования истцов и подписывали мировое соглашение, либо признавали частично, либо не признавали полностью. В последних двух случаях суды назначали дорогостоящие судебные экспертизы с заранее известным содержанием заключений судебных экспертов. В заключениях судебные эксперты определяли несоответствие требованиям пункта 6.2 и пункта 6.7 Свода правил СП 53.13330.2019 как нарушение требований Свода правил СП 53.13330.2019 и приводили способы устранения этих нарушений: снос заборов и строений, вырубка деревьев и кустарников. Судебные экспертизы, как правило, оплачивали истцы (если истцы настаивали на проведении судебной экспертизы). Суды принимали решения на основе заключений судебных экспертиз. Дополнительно суды обязывали ответчика оплатить судебные расходы истцов и судов, в том числе расходы на судебные экспертизы.

Мировые соглашения так же содержали способы устранения нарушений требований Свода правил СП 53.13330.2019: снос заборов и строений, вырубка деревьев и кустарников.

Должный порядок применения в судебной практике Свода Правил СП 53.13330.2019.

В ходе судебного разбирательства должны быть использованы все документы вышеприведенного перечня нормативной правовой базы.

Порядок объяснений и доказательств ответчика должен быть следующим:

1) Уточнить у истца, какие именно его права, как собственника земельного участка, нарушил ответчик. В статье 40 Земельного Кодекса Российской Федерации приведен перечень прав собственников земельных участков на использование земельных участков.

Если истец затрудняется сформулировать ответ, то ответчику следует заявить, что: «Никогда и нигде и ни при каких обстоятельствах ни один из пунктов перечня статьи 40 Земельного Кодекса Российской Федерации в отношении кого-либо я не нарушал. Следовательно, я никогда не нарушал права истца, как собственника земельного участка».

2) Верховный Суд Российской Федерации в своем решении от 27.05.2015 г. № АКПИ 15-360 установил, что строительные нормы и правила призна-

ются сводами правил. Своды правил (строительные нормы и правила) не являются нормативными правовыми актами, а являются документами в области стандартизации.

Согласно пункту 12 статьи 2 Федерального закона от 29 июня 2015 г. N 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» «свод правил - документ по стандартизации, содержащий правила и общие принципы в отношении процессов в целях обеспечения соблюдения требований технических регламентов».

Следовательно, Свод Правил СП 53.13330.2019 не является нормативным правовым актом, а является документом в области (по) стандартизации.

3) Верховный Суд Российской Федерации в своем решении от 27.05.2015 г. № АКПИ 15-360 установил, что своды правил применяются на добровольной основе. Согласно пункту 2 статьи 16.1 Федерального закона от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» своды правил могут включаться в перечень документов по стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований технических регламентов. Во введении свода Правил СП 53.13330.2019 сказано, что настоящий свод правил разработан с учетом положений федеральных законов от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» и от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации». В п. 252 приказа Росстандарта от 02.04.2020 г. № 687 «Об утверждении перечня документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» указан Свод Правил СП 53.13330.2019.

Следовательно, Свод Правил СП 53.13330.2019 применяется на добровольной основе, требования свода Правил СП 53.13330.2019 (в том числе требования пункта 6.2 и пункта 6.7) не обязательны и носят рекомендательный характер, несоблюдение требований свода Правил СП 53.13330.2019 (в том числе требований пункта 6.2 и пункта 6.7) нарушением не является.

4) Я возражаю против удовлетворения заявленных истцом требований.

Выводы и заключение.

Собственник земельного участка имеет право осуществлять проектирование планировки и застройки по своему усмотрению, если планировка и застройка не угрожают жизни и здоровью других граждан.

Собственник земельного участка имеет право использовать земельный участок по своему усмотрению, если это не угрожает жизни и здоровью других граждан.

Собственник земельного участка не имеет права вырубать деревья и кустарники, которые входят в перечень, утвержденный приказом Рослесхоза (Федерального агентства лесного хозяйства) от 5 декабря 2011 г. № 513. Собственник

земельного участка не имеет права вырубать деревья и кустарники, на которых расположены гнезда птиц. Вырубка деревьев и кустарников в первом случае расценивается как экологическое преступление, за которое предусмотрено административное наказание в виде штрафа, а при отягчающих обстоятельствах – уголовное наказание сроком до двух лет условно. Вырубка деревьев и кустарников во втором случае расценивается как преступление против фауны, за которое предусмотрено административное наказание в виде штрафа.

PS: 1) В пункте 1 свода Правил СП 53.13330.2019 указано, что областью применения свода правил является **проектирование** планировки и застройки, следовательно, на **состояние** планировки и застройки требования свода правил не распространяются.

2) Никогда не берите никакие бумаги у соседей по садовому участку. На суде может выясниться: соседи в рамках досудебного урегулирования спора передали свои претензии и требования в письменной форме.

Список литературы

1. *Решение Верховного Суда Российской Федерации от 27.05.2015 г. № АКПИ 15-360.*
2. *Федеральный закон от 29 июня 2015 г. N 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации».*
3. *Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании».*
4. *Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».*
5. *Земельный кодекс Российской Федерации.*
6. *Приказ Росстандарта (Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии) от 02.04.2020 г. № 687 «Об утверждении перечня документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».*
7. *Приказ Рослесхоза (Федерального агентства лесного хозяйства) от 5 декабря 2011 г. «Перечень видов (пород) деревьев и кустарников, заготовка древесины которых не допускается».*
8. *Свод Правил СП 53.13330.2019 «Планировка и застройка территории ведения гражданами садоводства. Здания и сооружения (СНиП 30-02-97* Планировка и застройка территорий садоводческих (дачных) объединений граждан, здания и сооружения)».*

**ПРОБЛЕМА ФОРМИРОВАНИЯ ГУМАНИСТИЧЕСКОГО
МИРОВОЗЗРЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
НОВЫХ ДИСТАНЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Назарова Марина Григорьевна

кандидат философских наук, доцент

Владимирский юридический институт ФСИИ России,

г. Владимир, Российская Федерация

***Аннотация.** В статье раскрывается проблема формирования гуманистического мировоззрения с позиции современной философии и педагогики. Кризис в современной системе образования за рубежом и в России требует пересмотра ценностных оснований и возврата к гуманитарному образованию и гуманистическому воспитанию личности. Жесткие рамки пандемии в 2020-2022 гг. способствовали развитию образования в дистанционном формате. Современные методики обучения включают дистанционные элементы обучения, позволяющие расширить традиционные рамки классических занятий.*

***Ключевые слова:** гуманистическое мировоззрение, воспитание, кризис, информационное общество, ценности, дистанционный формат.*

Проблема формирования гуманистического мировоззрения обучающегося, воспитания гуманистической личности по-прежнему актуальна. Об этом продолжают дискутировать сторонники личностно-ориентированной педагогики, охватывая культурологический, коммуникативный и субъективный аспекты образования. Последние годы рассматривается в педагогике тема организации культурной и эстетической среды в школах и вузах России, аккумуляции эстетического опыта и развития эстетической культуры личности. Современная концепция Педагогики Свободы, получившая свое развитие в России и за рубежом в 90-х гг. XX века, активно использует идеи гуманистического воспитания, всеохватывающе рассматривая понятия «свобода личности», «гуманистические ценности» [1, с. 8-14].

Другой взгляд на педагогику развивает феноменология образования, рассматривающая образование как «процесс взаимодействия человеческих

сознаний с позиций герменевтики и антропологии» [2, с.73]. Известно, что феноменологическая философия опирается в основном на сциентистскую методологию в педагогике, на труды Э. Гуссерля и М. Шелера.

Таким образом, гуманизм и гуманистические ценности продолжают оставаться доминирующими в современном обществе, однозначно акцентируя, что высшей ценностью является человеческая жизнь, свобода, здоровье и безопасность человека [7, с. 187-194].

В период пандемии, охватившей весь мир в 2020-2022 годах произошел отход от классической традиционной формы в сторону дистанционной (по всем формам обучения), что потребовало расширить педагогические методы и средства обучения, использовать компьютерные технологии, чтобы осуществлять процесс образования «на расстоянии».

Но какие бы новые программы и новые методики не предлагала современная зарубежная и отечественная педагогика, важнейшей задачей общества, государства, семьи и педагогов по-прежнему остается ВОСПИТАНИЕ ЧЕЛОВЕКА. Духовное развитие и самовоспитание человека, нравственное и эстетическое развитие и совершенствование личности – по-прежнему цель и задача номер один, как и в прошлые эпохи.

Воспитание этимологически означает «духовное питание», способствующее восхождению, развитию индивида. Воспитание всегда было и остается основным элементом всей системы образования, так как закладывает фундамент «для развития личности, отвечающий за адаптацию обучающегося к общественной жизни, освоение им основных норм поведения и общения» [8, с. 160-164].

В широком социальном контексте воспитание является процессом передачи накопленного опыта (знания, умения, способы мышления, нравственные, моральные, эстетические, религиозные и правовые нормы) от старших поколений к младшим. У каждого народа исторически формируются свои методы обучения и воспитания, связанные с образом жизни, особенностью менталитета народа, его религиозными верованиями и культурными обычаями и традициями.

В узком социальном значении воспитание рассматривается как направленное воздействие на индивида со стороны социальных институтов для формирования определенных знаний, взглядов и убеждений, нравственных и эстетических ценностей, политической позиции, то есть всех ценностных компонентов, необходимых для социализации личности и ее жизнедеятельности в обществе.

Образование изначально означает «формирование, выание» образа человека и в современном мире это зависит от того, сможет ли семья, родители, школа и вуз сформировать гуманистическое мировоззрение, то есть выявить и развить собственно человеческие нравственные качества: способность

проявлять милосердие, любовь к ближнему, делать добрые дела, поступать честно и добросовестно, быть правдивым и искренним, терпеливым и справедливым, готовым пожертвовать собой, защищая Родину.

Мировоззрение – это совокупность общих взглядов человека на мир, его отношение к миру, понимание своего места в социуме. С общими взглядами на мир связано убеждение личности, ее чувства, эмоции, готовность воплотить их в реальной практической жизнедеятельности, выбрав определенный поведенческий ценностный вектор дальнейшего собственного развития. Не случайно личность в античности понимали как микрокосм, отражающий макрокосмос; так как все диалектически взаимосвязано: человек и природа, человек и космос, человек и социум.

Для формирования мировоззрения личности наибольшее значение играет ценностный аспект, который может меняться в силу объективных причин, связанных с развитием общества, а также в зависимости от субъективных факторов, например, специфики этапов прохождения социализации конкретным индивидом.

Современное общество выявляет плюрализм ценностей, носящих гетерогенный характер. Значит, социокультурное пространство наполнено ценностями, не поддающимися согласованию [5, с. 66-67]. О важности ценностного основания культуры писал еще О.Шпенглер, выявляя факторы, воздействующие на процесс эволюции культуры определенного народа, нахождение развития культурного цикла.

К сожалению, ценности, лежащие в основании современной культуры общества, утратили свой некогда цельный, целостный, характер. Отсюда детерминированная неоднородной аксиологической сферой сложная динамика процесса социализации современного индивида. Например, множество разнообразных субкультур в молодежной среде заманивают подростка в мир атрибутов и фетишей, соответствующих предпочтениям и интересам данного возраста, но не оставляя времени на глубокие размышления о смысле жизни, а увлекая их только в поверхностный слой внешних символов и атрибутов. В итоге индивидуальная целостность личности теряется в погоне за модой и внешней атрибутикой, а богатый внутренний мир обезличивается и опустошается.

Пустые бездушные и бездуховные симулякры наполняют культурный мир социума и мир индивида. Бессмысленные игровые развлечения в городских парках; яркие, но пустые по содержанию и ставшие шаблонными телевизионные шоу-программы вместо чтения классической русской и зарубежной литературы, просмотра содержательных исторических фильмов – стало буднями современной молодежи, готовой с утра и до вечера сидеть за гаджетами, развлекаясь легкими фильмами и играми, заполняя дни, месяцы и годы пустым времяпровождением.

Другая часть молодежи в погоне за прибылью и материальными ценностями, стремится заработать больше денег, чтобы потратить их потом на разные развлечения или купить новую машину. Небольшие опросы и анкетирования, проводимые среди молодежи с целью выявить их ценностные и моральные предпочтения, выявили то, что большинство хотят зарабатывать много денег, жить с комфортом, приобрести дорогие машины и квартиры. Духовное богатство в виде знания, моральных и религиозных норм и предписаний – все меньше и меньше привлекает молодежь.

Еще Сократ в IV в. до н.э. по этому поводу утверждал, что важно «предпочитать знание богатству, потому что одно преходяще, а другое – вечно». Поэтому необходимо огромное внимание уделять подрастающему поколению, акцентировав внимание на формировании их ценностного мировоззрения.

Исследователи отмечают, что человечество с начала XXI века проходит новый виток своего развития как общество информационное с присущей ему яркой чертой: высокой ценностью интеллектуальной собственности во всех ее видах [3, с. 15-17]. Поэтому информационные технологии и использование гаджетов становится неотъемлемым атрибутом нашего времени, а также интеллектуальная собственность в разных сферах (например, литературной, художественной, научной).

Но при этом повсеместно отмечается, что использование информационных технологий во всех аспектах социальной жизни вытесняет живое человеческое общение и заменяет традиционную «книжную литературу», что приводит к изменению не только методов обучения, но и всей дидактической системы.

Компьютеризация и цифровизация, пронизав все сферы общественной жизни современного цивилизованного человека, обрела как ряд положительных, так и отрицательных моментов, что особенно ярко проявилось во время последних лет, охваченных пандемией. В результате положительным моментом стало использование электронной образовательной среды во время дистанционного обучения, но возникла утрата живого человеческого общения педагога с обучающимся.

Современная система образования по-прежнему ищет выход из кризиса, проявившегося в России в 1990 –е гг., а на Западе и Америке в конце 60-х гг. XX в. Исследователи считают, что причины кризиса нужно искать в несоответствии сложившихся в индустриальную эпоху содержания, методов и технологий, ориентированных на подготовку узких специалистов требованиям новой переходной эпохи, нуждающейся в социальных инноваторах, творческих людях и их оригинальных идеях. Современная система образования оказалась в кризисе, так как всю мировую техногенную цивилизацию

охватил обширный системный кризис, связанный со сменой типа культуры [2, с. 72].

Педагоги отмечают, что компетентностный подход в системе высшего образования как раз и даст возможность выйти из кризиса, развить личность обучающегося в соответствии с заданными общекультурными, универсальными и профессиональными компетенциями.

Таким образом, выход из сложившейся кризисной ситуации в системе образования предлагается следующий: формирование гуманистического мировоззрения у обучающегося, возвращение к гуманистическим ценностям, выделение человека на первый план, его жизни и свободы, а также понимания справедливости, добра, чести, долга и достоинства. Также важно правильно формировать общекультурные, универсальные и профессиональные компетенции, выявленные по каждой преподаваемой дисциплине.

Формирование гуманистического мировоззрения обучающегося посредством передачи ценностного аспекта знаний в процессе образования и воспитания должно стать важнейшей целью современной педагогики и главным условием развития духовного мира личности, осознающей свое место в обществе, смысл своей жизни. При этом современная педагогика делает акцент в сторону компьютеризации и цифровизации; использования дистанционных технологий в современной системе обучения.

Список использованных источников

1. Газман О.С. *Новые ценности образования: содержание гуманистического образования* / О.С. Газман, Р.М. Вейсс, Н.Б. Крылова. – М., 1995.
2. Голубева Л.Н. *Современная образовательная ситуация в свете феноменологической философии // Феноменологические исследования. Обзор философских идей и тенденций. Ежегодник. 2005. № 6. С. 72-73.*
3. Зеленев Л.А. *Методология индикации // Человечество в XXI веке: индикаторы развития. Материалы IV Международной ярмарки идей. – Н.Новгород, 2001. С.15-17.*
4. Куренкова Р.А. *Мир культуры и культура мира // Феноменологические исследования. Обзор философских идей и тенденций. Ежегодник. 2005. № 6. С. 68-69.*
5. Нагой Ф.Н. *Плюрализм ценностей и проблема целостности мировоззрения личности // Экономические, историко-правовые, социально-философские дискуссии: Материалы XXII Всероссийской научно-практ. конф. (г. Рязань, 28 ноября 2022 г.). – Рязань, 2022. С.66-67.*
6. Назарова М.Г. *Модель духовно-нравственного воспитания сотрудника правоохранительных органов // Контекст и рефлексия: философия о мире и человеке. 2020. Том 9. № 5 А. С. 70-76.*

7. Назарова М.Г. Проблема нравственного формирования личности в современной культурно-образовательной среде // Организация образовательного процесса в вузах: современное состояние, проблемы и перспективы : сб. материалов науч.-метод. конф. (Рязань, 30-31 марта 2017 г.). – Рязань: Академия ФСИИ России, 2017. – 324 с. С.187-195.

8. Назарова М.Г. Традиционные и инновационные педагогические модели и технологии в современной системе образования / Личность и профессионализм: гуманитарные аспекты высшего образования: материалы межвуз.науч.-практ.конф. с междунар.уча стием (Владимир, 14-15 апр. 2011 г.) /Федер.служба исполнения наказаний, Владим.юрид. ин-т Федер.службы исполнения наказаний, Каф.проф.яз.подгот.;[редкол.: С.В. Назаров (пред.), А.В. Подстрахова, Т.Ю. Молчанова]. Владимир: ВЮИ ФСИИ России, 2011. С. 160-164.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА ПО ПОВЫШЕНИЮ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ

Радиола Анна Ивановна

*Уральский колледж экономики и права,
г. Каменск-Уральский, Россия*

*Образование – это узнавание себя
в ином пространстве, в ином времени.*

*«Скажи мне – и я забуду.
Покажи мне – и я запомню.
Дай мне сделать самому – и я пойму».
Китайская поговорка*

Одной из основных проблем современной школы является отчуждение ученика от внешне задаваемого для него образования. Преподнося детям нивелированные знания, заставляя усваивать их, школа воспитывает потребителя, в лучшем случае, всезнайку-энциклопедиста, теряя при этом творца и деятеля. Большинство учебных программ, учебников и методик все еще делают упор на усвоение учащимися готовой информации по предмету, а не на освоение реальной действительности методами изучаемых наук, на использование репродуктивных, а не креативных способов деятельности, на отыскание единственного, наперед заданного ответа, а не приучают детей к вариативности и многообразию познания. Это приводит к ослаблению внутренней мотивации учеников, невосребованности их творческого потенциала, развитию негативных явлений, связанных с нежеланием детей учиться, отчуждением от школьного обучения, гиперболизацией формальных ценностей образования (получение отметки, сдача экзаменов, поступление в вуз). Отсюда вытекают те задачи, которые стоят перед современным педагогом.

Задачи работы современного педагога:

1. Обучение способам действий, как учиться, т.е. универсальным учебным действиям;
2. Развитие познавательного интереса и активности учащихся с учетом их возрастных и личностных особенностей;

3. Организация активной мыслительной деятельности ученика на уроке и внеклассных мероприятиях;

4. Организация самостоятельной и творческой работы ученика в урочной и внеурочной деятельности.

Древняя мудрость гласит: можно привести коня к водопою, но заставить его напиться нельзя.

Да, можно усадить человека за парту, добиться отличной дисциплины. Однако без побуждения интереса к учению, без внутренней мотивации освоение знаний не произойдет.

Общепринятое понимание образования как усвоения учащимися опыта прошлого вступает сегодня в противоречие с их потребностью в самореализации, необходимостью решения насущных проблем стремительно изменяющегося мира. От современного человека требуется, например, осмысленно действовать в ситуации выбора, грамотно ставить и достигать собственной цели, действовать продуктивно в образовательных, профессиональных и жизненных областях. Но для этого необходим иной подход к обучению. Решение проблемы отчуждения видится мною в изменении распространенного понимания образования как «передача ученику знаний». В традиционном обучении ученик вначале «получает знания», а затем применяет их. Считается, что приращение знаний, как личных, так и общечеловеческих, возможно только после знакомства с уже имеющимися знаниями.

Современные технологии позволяют представить учащимся изучаемые физические объекты и процессы во всем многообразии их проявлений и свойств, четко определить их место и значение в системе научных знаний об окружающем нас мире. Рассмотрим использование элементов инновационных технологий на уроках физики и внеклассных занятиях для активизации познавательной активности учащихся.

- Технология проблемного обучения (М. Фридман, В. Маху и др.);
- Технология блочно – модульного обучения (М. Чошанов, П. Юцявичене и др.); теоретико – методологические основы организации личностно – ориентированного урока (М. Лукьянова);
- ИКТ технологии;
- Здоровье сберегающие технологии;
- Модульно – рейтинговая технология;
- Технология реализации индивидуальных способностей (ТРИЗ)

Новые задачи в обучении предполагают изменения в требованиях к уровню владения информацией, способствуют самостоятельному поиску и обработке информации. Основу самостоятельной деятельности составляют умения индивидуально приобретать новые знания, владение которыми позволяет формировать ключевые компетенции учащихся как интегральные качества личности. Создаваемое учеником личностное содержание обра-

зования опережает изучение общеобразовательных стандартов и общепризнанных достижений в изучаемой области. Образовательный процесс должен строиться на ситуациях, предполагающих самоопределение учеников и креативный поиск их решения. Учитель сопровождает ученика в его образовательном движении, то есть создает ситуацию, в которой он вместе с ребенком, а не «над ним». С этой целью используются следующие приёмы:

При изучении физической теории: законы, понятия.

- Несколько вариантов решения;
- Отстаивание мнения;
- Познавательные задачи;
- Рецензия ответов одноклассников;
- Оценивание письменных работ товарищей;
- Занятие со слабыми одноклассниками;
- Дифференцированные задания;
- Межпредметные связи;
- Использование художественной литературы.
- Составление монографии ученого;
- Составление кейса;
- Тематическая подборка в Интернете рисунков – открытий ученого, применения закона или явления;
- «Фиш-боун» («рыбий скелет»);
- Прием ротаций;
- Синквейн;
- Шесть шляп;
- Кластер.

При решении физических задач.

- Задачи с использованием логических цепочек;
- Качественные проблемные задачи;
- Задачи с межпредметным изучением;
- Задачи медицинского профиля;
- Задачи – видеоролики на личном сайте и канале you tube);
- Коучинг (решение задач в группах и парах).

Лабораторный практикум.

- Занятия физического кружка;
- Опыты – видеоролики на личном сайте и канале you tube);
- Оформление технического паспорта прибора;

Глобальная проблема человечества – проблема образования. Его содержание, методы, технологии теряют свою устойчивость. Связано это с тем, что до конца двадцатого столетия наука была озабочена накоплением знаний. На сегодняшний день она сосредотачивается на способах овладения накопленными знаниями. Педагогика призвана решать эту задачу. Она

представляет систему мер, цель которой – подготовка растущего человека к жизни в обществе. Каково общество, какова жизнь – такова и педагогика. Меняется жизнь, меняется и педагогика. Когда жизнь меняется быстро – педагогика не успевает, а педагоги пребывают в растерянности... От века основной функцией педагогики было воспроизводство культуры общества и передача существующей культуры подрастающему поколению. Привычка умываться по утрам, уголовный кодекс, законы Ньютона, способ производства сыра, теорема Виета о корнях квадратного уравнения – все это элементы современной культуры. Объем совокупных знаний человечества растет как минимум в геометрической прогрессии. Как быть? Использовать ИКТ.

Использование ИКТ технологий и элементов инновационных технологий на уроках физики и внеклассных занятиях для активизации познавательной активности учащихся.

- Тестирование на платформе google;
- Видеоролики опытов и решения задач на личном сайте и канале (youtube);
- Астрофизбой (интерактивная игра);

ИКТ расширяет возможности учителя в выборе и реализации средств и методов обучения. Наличие большого набора информационных объектов позволяет учителю представить учащимся изучаемые физические объекты и процессы во всем многообразии их проявлений и свойств, четко определить их место и значение в системе научных знаний об окружающем нас мире. Разнообразие информационных объектов способствует расширению и углублению знаний учащихся.

Современное информационное общество ставит задачи качественных изменений в деятельности всей школы, придавая особое значение формированию способности ученика к самостоятельному поиску информации. От понимания значимости этих умений и готовности к формированию соответствующих навыков у учащихся зависит не только успех в познавательной и практической деятельности, но, в определенной мере, и вероятность их социальной адаптации, а иногда — и физического выживания в условиях современного информационного общества.

Применяя ИКТ, учащиеся

- приобретают навыки самостоятельного поиска информации;
- оптимально используют персональный компьютер как обучающее средство;
- развивают свой познавательный интерес (через тягу современного школьника к компьютеру).

У них формируется убеждение, что достижения современной техники неотделимы от науки физики.

Эффективность применения информационных технологий в значительной степени определяется тем, как организована самостоятельная познавательная деятельность учащихся. Совершенно очевидно, что в процессе обучения на базе ИКТ роль преподавателя изменяется, но его деятельность не становится при этом менее значительной. Самостоятельная работа школьников на всех основных этапах по-прежнему координируется преподавателем посредством выбора способов организации среды обучения, создания виртуального рабочего места учащегося.

Особого внимания заслуживает работа учащихся с компьютерными моделями и виртуальными лабораториями. Благодаря им учащиеся могут ставить многочисленные эксперименты и проводить исследования, что стимулирует развитие их творческого мышления, развивает способность решать различные ситуации в реальной жизни, повышает интерес к физике. Использование лаборатории «Архимед» позволяет нам решать многие из этих задач. Например, в курсе 10 класса по теме «Сила трения» мы исследовали коэффициент трения скольжения, в курсе 9 класса исследовали равноускоренное движение и т.д.

В 7 классе при изучении физики возможно формирование предметной информационной компетентности на элементарном уровне:

- самостоятельно изучать материал по учебнику или конспектам программ с использованием анимации процессов (например, правила взвешивания на рычажных весах, трение в природе и технике);
- составлять вопросы к рисункам, схемам, опытам (например, объем тела неправильной формы, бочка Паскаля, схема работы домкрата);
- готовить домашние задания, используя анимации (например, давление воздуха, закон Гука, закон Паскаля);
- используя алгоритм, решать задачи и проверять решение в электронных таблицах по условиям на бумажных носителях;
- готовить сообщения, мини исследования по материалам Интернета (например, «От опытных фактов — к научной гипотезе»: урок -исследование);
- осуществлять информационный поиск (например, составлять монографию Архимеда);
- делать тематическую подборку в Интернете рисунков, открытий ученого, применения данного закона или явления в практике (например, «Устройство каких приборов основано на существовании атмосферного давления?»)

В процессе преподавания с использованием мультимедийных курсов «Библиотека наглядных пособий», «Физикон» мною собран большой дидактический материал по применению ИКТ в 7 классах:

1. тестовые задания в электронных таблицах Excel по промежуточному и итоговому контролю;
2. алгоритмы решения задач с применением программы Excel;
3. система комбинированных и обобщающих уроков, направленных на формирование целостной картины окружающего мира, например, урок-лекция с элементами беседы и каскадом опытов виртуальных и реальных: «Сила трения в природе и технике», «Простые механизмы», «Все о давлении — решение задач»;
4. нестандартные уроки-презентации (например, «Силы в природе», «Измерение — основа техники», «Роль атмосферного давления в живой и неживой природе», «Мореплавание и воздухоплавание», «Исследование морских глубин»).

Использование данной технологии способствует развитию личности ребенка. У него формируется устойчивое умение осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников и обрабатывать ее, активизируется познавательный интерес, развивается эмоциональная сфера ребенка. Таким образом, ИКТ помогает объединить знания в единую динамичную систему, уйти от массовости, усредненности, нивелировки образования.

Проводя интегрированные уроки, я учитываю противоречия сущности познания и в процессе преодоления стандартов мышления опираюсь на вариативное и константное, повторяющееся и неповторимое, случайное и закономерное, ясное и интуитивное, учу находить меру их взаимодействия как внутри одного предмета, так и между несколькими. Только обобщенные представления об окружающем мире дают возможность адекватно в нем ориентироваться. Интеграция ускоренно моделирует личность, служит импульсом здорового мироощущения, воспитывает философские начала в их сознании.

Метапредметные связи я использую и на уроках обобщающего повторения, которые провожу чаще всего нетрадиционными методами, например урок-конференция в 11 классе «Атом на службе человека» или «Квантовые свойства света». Все это способствует развитию творческих способностей учащихся. По мысли детского писателя Дж. Родари «развитие у детей творческих способностей, воображения необходимо не для того, чтобы все были художниками, а для того, чтобы никто не был рабом», то есть каждый должен быть мыслителем, ведь только мышление может сделать человека свободным в выборе поступков. Альтернативность и вариативность мышления – возможность, которую представляет интегрированное обучение, и в этом его огромная польза.

На основе опыта работы я сделала вывод, что формирование метапредметных связей необходимо начинать с момента прихода детей в основную

школу, когда значительно увеличивается количество изучаемых предметов и между ними теряется логическая связь. Руководствуясь этими соображениями, я приняла решение преподавать пропедевтический курс естествознания с 5 класса.

Это обусловлено переходом школы на профильное обучение. Чтобы открыть в старшей школе класс, в котором физика будет изучаться на профильном уровне, необходимо, чтобы, во-первых, учащиеся выбрали этот профиль и, во-вторых, могли освоить предмет на выбранном уровне. Часто оказывается, что после традиционного изучения физики в основной школе ученики, выбирающие этот профиль, не могут его освоить на базе имеющихся знаний.

Я считаю, что формирование познавательных интересов учащихся может быть достигнуто не только через интегрирование знаний, но и проблемным подходом к обучению, с помощью технологии ТРИЗ. Такие уроки требуют от учащихся активной мыслительной деятельности, включения в них самостоятельной работы с элементами творчества и исследования.

Мы не можем всех сделать гениями. Но мы можем вооружить многих сильными методами решения сложных нестандартных задач. Подготовить выпускника к встрече с новыми задачами, с которыми не приходилось сталкиваться раньше.

Технология ТРИЗ основывается на реализации индивидуальных способностей, возможностей и интересов учащихся, выращивании их личного образовательного потенциала. Для такого обучения необходимо создание условий, приводящих учащихся к осознанию необходимости самодвижения, к самостоятельной постановке общеобразовательных задач и проблем, к овладению методами их решения, конструированию собственной системы знаний и способов деятельности. Получаемый учеником результат всегда уникален и отражает степень его творческого самовыражения, а не верно угаданный или полученный ответ.

ТРИЗ способствует эффективному развитию следующих умений ребенка:

- изобретательской деятельности;
- видению не явно заданных качеств предметов и явлений, а скрытых ресурсов для решения задачи;
- выстраиванию причинно-следственных цепочек;
- владению аппаратом логики в условиях недостаточного знания;
- оперированию противоречиями;
- поиску и выделению закономерностей;
- сознательному генерированию гипотезы;
- выделению главного;
- умению задавать вопросы и ставить эксперимент.

ТРИЗ использую не только на уроках, но и во внеурочной работе. Так, например, были разработаны и проведены интеллектуальные игры для 7-8 классов и 9-11 классов.

Анализ результатов моей деятельности свидетельствует о том, что предложенная система работы по формированию познавательной компетентности учащихся дает серьезные результаты:

- Повышение креативного потенциала учащихся (от индивидуальных творческих работ к небольшой творческой презентации до авторских проектов);
- Рост познавательного интереса (желание участвовать не только в школьных олимпиадах);
- Успешная социализация выпускников (большой процент поступления в ВУЗы);
- Призовые места в олимпиадах различного уровня.

Статью хотелось бы закончить словами притчи.

«Я вижу, что вы голодны. Давайте я дам вам рыбу, чтобы вы утолили голод???»

Не надо давать рыбу. Надо научить ловить её.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЛОТОСА (NELUMBO) В ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ

Славгородский Алексей Васильевич

кандидат биологических наук

Воронежский государственный университет,

Воронеж, Россия

Принято считать, что лотос в европейской России произрастает только в дельте реки Волга (Конспект..., 2012). Однако, это не совсем так. Настоячивые попытки множества людей (достаточно посмотреть страницы социальных сетей на эту тему) посадить лотос в естественных водоемах увенчались успехом. Кроме того, не совсем ясно какой все же вид интродуцирован *Nelumbo caspica* (DC.) Fisch. или *Nelumbo komarovii* Grossh.?

Совершенно очевидно, что лотос в современную эпоху распространяется только человеком. Человек в юго-восточной Азии использует это растение как пищевое и культивирует его с древности, поскольку все растение съедобно. Поэтому мы согласны с мнением А.Л. Тахтаджяна о заносе человеком лотоса в восточную Европу (Система магнолиофитов, 1987). Исходя из широты использования лотосов в кулинарии и медицине с древности до наших дней, трудно считать их дикими. Это больше культурные растения, которые не растут без помощи человека. Пока не найдены пути распространения лотоса вверх по течению рек. Понятно, что вниз по течению он распространяется с течением воды.

В Приазовье история лотосовых посадок началась в 1938 году. Работавший гидробиологом С. К. Троицкий привез семена этого растения из Астраханской дельты и начал высаживать их в лиманах, расположенных вдоль восточного берега Азовского моря. Первый опыт получился не очень удачным, так как большинство посаженных лотосов погибло. Но в дальнейшем, в 60е годы лотос был успешно интродуцирован (Шехов, 1962). Примечательно, что А.Г. Шехов в статье обсуждает вопрос видовой принадлежности. Эта популяция существует и поныне около г. Краснодар и западнее в лиманах. Наиболее известно у туристов озеро лотосов у реки Кубань: 45° 04' 37.03" СШ, 38° 41' 36.00" ВД. В социальных сетях существует множество фото с этого озера. И в Ахтанизовский лиман у станицы Ахтанизовской тоже были

высажены лотосы, где и растут по сей день привлекая туристов. Другие эксперименты были менее удачны. В 1980-е годы высаживали лотосы в низовьях Днепра и Дуная, однако там растения не прижились и в настоящее время отсутствуют (Определитель высших растений Украины, 1987).

Лотосы – растения, которые переносят замерзание водоема, даже очень значительное и продолжительное – пример тому популяция на дальнем востоке в оз. Ханка. Здесь снежный покров держится 100 – 130 дней, а лед на озере формируется в ноябре и сходит в апреле. Многие пойменные мелководные водоемы в поймах рек впадающих в озеро промерзают до дна. Да и в дельте Волги лотосы тоже находятся до двух - трех месяцев под ледовым покровом. Поэтому не существует климатических преград, которые не позволяли бы расти лотосам в естественных водоемах умеренного климата с формированием льда. Вопрос лишь в том, что плоды лотосов не попадают в северные водоемы, в природе нет разносчиков их зачатков кроме человека.

В 1990 годы многие люди стали переезжать с Дальнего Востока в европейскую Россию. Некоторые из них прихватили с собой орешки лотосов и посадили их в естественные водоемы около своих городов. Так возникли популяции лотосов около городов Волгоград, Белгород, Курск, Воронеж. Кроме того, в соцсетях сообщается о высаживании лотосов в Липецкой области (без указания места и личности, по понятным причинам).

Сильно осложняет дело поддержания популяций лотосов в европейской России внесение этих видов в Красную Книгу России. Поэтому большинство людей делают это благое дело тайно, чтобы не попасть под наказание.

Популяция около г. Волгоград находится у с. Красный Буксир в ерике Гнилой: 48° 44' 078" СШ, 44° 42.504' ВД. Растения растут с 1990 года. В настоящее время популяция занимает весь периметр северной оконечности ерика. Растения ежегодно цветут и плодоносят.

Популяция недалеко от г. Белгород находится в пруду около с. Быковка Яковлевского района Белгородской области. Растения высажены семьей Бакановых в 2009 году. Ежегодно цветут и плодоносят. В 2021 году здесь сделали смотровую площадку. Место привлекает множество туристов. Координаты: 50° 48' 51.99" СШ, 36° 26' 40.59" ВД.

Около г. Курск популяция находится в Курском районе, пос. Маршала Жукова, озеро Лotosовое (15 минут езды на маршрутке от центра города). Координаты: 51°70' 94.71" СШ, 36° 32' 86.61" ВД. Высажены в 2015 году местной жительницей. В 2021 году место благоустроили и теперь оно привлекает множество туристов.

Около г. Воронеж популяция находится в пруду садоводческого товарищества «Осень» с. Богоявленовка Семилукского района. От Воронежа 40 минут езды на машине. Однако, это место закрыто для посетителей, въезд только для проживающих в товариществе. В пруд, семена лотосов высадила

в 2016 году семья переехавшая с Дальнего Востока. Координаты: 51° 77' 84.134", 38° 97' 08.350". Это самая маленькая популяция, ее площадь на поверхности воды в сезон около 50 на 50 метров в 2023 году. Растения цветут и плодоносят. Это самая северная на нашей планете точка произрастания лотоса в естественном водоеме.

Лотосы используются пока в европейской России в декоративных целях, однако, при развитии необходимых технологий их можно использовать и как пищевое растение и в медицине. Сейчас же это только деликатес дорогих ресторанов Европы и сырье для восточных врачей. Хорошо известно, что на юге Китая лотос – растение бедняков, которые не могут себе заработать на чашку риса. То есть это самое доступное пищевое растение. Таковым оно может стать и в Европе, но необходима отсутствующая сейчас, развитая технология возделывания лотосов.

Литература

1. *Конспект флоры восточной Европы. Т. 1.* / Под ред. Н.Н. Цвелева. – М.; СПб.: Тов. науч. изд. КМК, 2012. – 630 с.
2. *Определитель высших растений Украины* / Доброчаева Д.Н., Котов М.И., Прокудин Ю.Н. и др. – Киев: Наук, думка, 1987. – 548 с.
3. *Система магнолиофитов* / Тахтаджян А.Л. – Л.: Наука, 1987. – 439 с.
4. Шехов А.Г. *Лотос в дельте реки Кубани* // Бот. журн. № 6, 1962, с. 867–871.

**USING PLUTONIUM (Pu) IN THE VVER-1200 REACTOR CORE
AS A NEW FUEL (U^{233}) GENERATION FROM THORIUM (Th^{232})
BLANKET SEED**

Sk Anisur Rahman

Senior Scientific Officer

Bangladesh Atomic Energy Regulatory Authority (BAERA)

Agargoan, Dhaka-1207, Bangladesh

Muhammed Mufazzal Hossen

Bangladesh Atomic Energy Commission,

Dhaka, Bangladesh

Abstract. *The broad goal of this work is to use the Thorium (Th^{232}) in the VVER-1200 reactor core to convert Uranium fuel (U^{233}). Because of greater abundance, superior physical and nuclear properties etc. This work investigates the feasibility of burning the Pu that is extracted from the spent fuel of light water reactor. GETERA code has been used to calculate the neutron physics characteristic of two assembly models, conventional assembly is fueled with UO_2 and Blanket-seed (BS) assembly is fueled with ThO_2 . PuO_2 fuel element is located in the inner side of the fuel assembly. Thorium (Th) is a fertile material in the blanket region prevents from more Pu breeding and enables a longer fuel burnup rate. GETERA code is used to simulate the neutronic characteristics of the presented fuels. The multiplication coefficient K_{∞} values of the Blanket Seed (BS) assembly have been analyzed and compared with the conventional assembly. Using of Th^{232} as a fertile material in the blanket region enhance the ability of BS assembly to bred more fissile material (U^{233}). For this reason, the proposed fuel assembly acquire a higher conversion ratio (CR). The radioactivity of the actinides and nonactinides elements has been investigated with burnup. Due to the poisoning effect of fission products on the reactivity of the reaction, it is important to investigate the concentrations of the most important fission product at the presented fuel.*

Keywords: *VVER-1200, uranium fuel, blanket seed, multiplication coefficient, reactivity, burnup, fission production.*

Introduction:

Abundant of Thorium is more than Uranium in the nature. It is very fertile element rather than fissile, and can only be used as a fuel in combination with fissile material as like recycled Plutonium. Various types of nuclear reactors use Thorium fuel as a breed fissile U^{233} . Thorium oxide (ThO_2) is comparatively inert and does not oxidize further, as like UO_2 . It's thermal conductivity very higher and have lower thermal expansion than UO_2 . The most common source of thorium is the rare earth phosphate mineral, monazite, which contains up to about 12% thorium phosphate, but 6-7% on average. The International Atomic Energy Agency (IAEA) and the OECD Nuclear Energy Agency (NEA) joint publication Uranium 2016: Resources, Production and Demand (often referred to as the Red Book) gives a figure of 6.2 million tons of total known and estimated resources (the 2018 edition of the same publication did not provide estimates of thorium resources) [1]. Thorium (Th^{232}) itself is not fissile and for this reason it is not directly use in the thermal neutron reactors. When it is absorbing neutron then it is converted to U^{233} and became fissionable. In this regard Th^{232} is similar to U^{238} , which converts to Pu^{239} . It is known that, in LWR reactor operating containing U^{238} of 95%, Plutonium is made from U^{238} . The Pu^{239} is usually created in nuclear reactors by transmuting individual atoms one of the Uranium isotopes present in fuel rods. Sometimes, when a U^{238} atom is exposed to neutron radiation, its nucleus captures a neutron, turning it into U^{239} . Then U^{239} quickly undergoes two β -decays - the emission of an electron and antineutrino U^{239} into Np^{239} and a second β -decay, turning Np^{239} into Pu^{239} . For this, Pu^{239} will accumulate in the nuclear fuel. Commercial nuclear power reactors typically operate at a high burnup that allows a significant amount of plutonium to build up in irradiated reactor fuel. Pu^{239} will be present both in the reactor core during operation and in spent nuclear fuel that has been removed from the reactor at the end of the fuel assembly. Spent nuclear fuel commonly contains about 1% Pu^{239} . This 1% Pu^{239} extracted from spent nuclear fuel and use as a new nuclear fuel in the NPP [2,3].

Description of the fuel assembly:

In the present time the VVER-1200 technology is considered the most promising reactor due to their high safety. Its core consists of 163 assemblies. Every fuel assembly consists of 331 rods. Among them 312 is fuel rods, 18 guide channels and 1 central rod shown in Fig-1 [4-6].

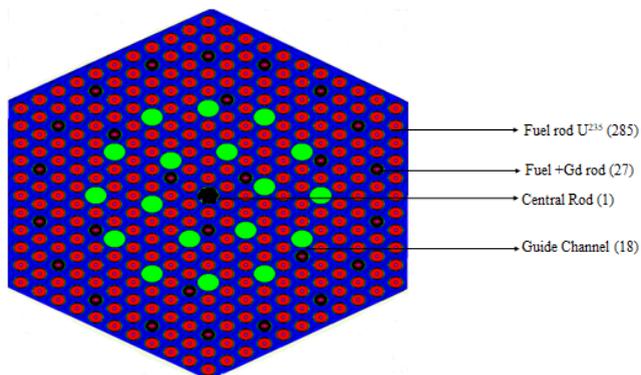


Figure 1. Fuel Assembly

All the fuel assemblies are the same dimension and uniform diameter. In here considered an assembly which divided into two areas; outer area is blanket (Th^{232}) and inner side areas is seed (Pu^{239}). The blanket zone is consisting of 212 rods with Th^{232} , and seed zone is consisting of 100 rods with Pu^{239} shown in Fig-2 [7,8].

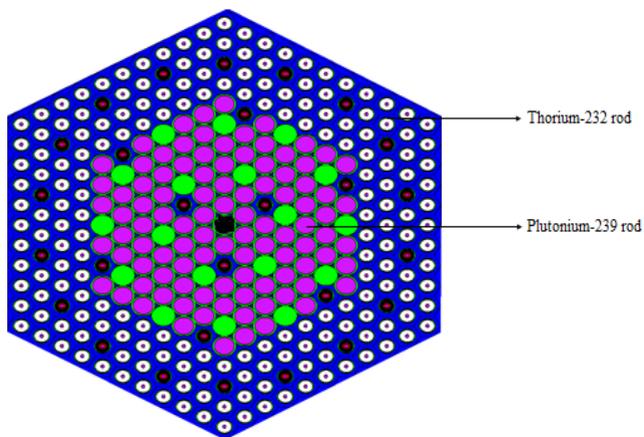


Figure 2. Blanket Seed (BS) Fuel Assembly

Table 1

Specifications and dimensions of the proposed VVER-1200 BS assembly.

Parameter Name	Value
Reactor thermal power	3200MWt
Reactor Electric power	1200MWt

Number of fuel assembly core	163
Fuel enrichment ^{235}U , вес. %	4.95
The number of fuel rods, material, internal and external diameter of the cladding of the fuel rod accordingly	285, Alloy E110, $7.80 \cdot 10^{-3}$ m, $9.10 \cdot 10^{-3}$ m
Number of teqs (fuel+Gd), material, internal and external diameter of the cladding of the teqs (fuel+ Gd) rod accordingly	27, Alloy E110, $7.80 \cdot 10^{-3}$ m, $9.10 \cdot 10^{-3}$ m
The internal diameter of the cladding of a fuel rod / teg (Fuel+Gd)	$7.93 \cdot 10^{-3}$ m
Fuel enrichment of teqs, ^{235}U , вес. %	4.0
Content Gd, O_3 , вес. %	8
Lattice pitch of fuel elements,	$12.75 \cdot 10^{-3}$ m
Guide channel: Its materials, internal and external diameter accordingly	Alloy E635, $13.0 \cdot 10^{-3}$ m, $11.0 \cdot 10^{-3}$ m
Central rod: Its materials, internal and external diameter accordingly	Alloy E635, $13.0 \cdot 10^{-3}$ m, $11.0 \cdot 10^{-3}$ m

Blanket	
Th-232 fuel pellet hole diameter (mm)	1.5
Th-232 fuel pellet outside diameter (mm)	7.57
Cladding (Zr) inside diameter (mm)	7.73
Cladding (Zr) outside diameter (mm)	9.1
Th-232 fuel rod pitch (mm)	12.75

Seed	
Pu-239 fuel pellet hole diameter in the (mm)	0.75
Pu-239 fuel pellet outside diameter (mm)	3.784
Cladding (Zr) inside diameter (mm)	3.864
Cladding (Zr) outside diameter (mm)	4.55
Pu-239 fuel rod pitch (mm)	12.75

Table 2
Concentration of the suggested fuel assembly

Fuel	Blanket Region	Seed Region
UO ₂	95.05% U ²³⁸ +4.95% U ²³⁵	
SB Fuel-1	ThO ₂	50%Th+50% rgPu
SB Fuel-2	ThO ₂	rgPu
SB Fuel-3	ThO ₂	50%Th+50% wgPu
SB Fuel-4	ThO ₂	wgPu

Table3

Isotope concentration of both rgPu and wgPu

Nuclide	Concentration rgPu (%)	Concentration wgPu (%)
Pu239	54.5%	93.6
Pu240	24.5	5.9
Pu241	15%	0.4
Pu242	6%	0.1

Conversion Rate (CR)

Conversion characteristics of Th^{232} to U^{233} to BS assembly can be estimated by estimating the number of fissile atoms produced by the number of fissile atoms burnup. In the case of UO_2 , CR is the ratio of Pu^{239} produced to U^{235} burnup, while in the case of the proposed fuel, CR is the ratio of U^{233} produced to fissile atoms in the Pu vector, either in RgPu or WgPu. In the CR calculations, the fissile inventory also included Pa^{233} and Np^{239} due to its relatively rapid conversion to U^{233} and Pu^{239} , respectively, through β -decay. The thermal neutron absorption cross section of U^{238} is smaller than that of Th^{232} . Fast neutrons can only split fertile material (U^{238} and Th^{232}). The absorption cross section of thermal neutrons by the Pu vector is very large compared to Th^{232} . Therefore, less Th^{232} is burned when more Pu vector is used in the seed region, as shown in Fig.2. The thermal neutron absorption cross section of U^{238} is smaller than that of Th^{232} , so more Th^{232} burns than U^{238} .

U^{233} concentration

In the Fig-3. shown the change in the concentration of U^{233} depending on the days for the proposed models. In the case of UO_2 , U^{233} does not appear in actinide deposits. Models SB Fuel-1, SB Fuel-2, SB Fuel-3 and SB Fuel-4 are based on thorium fuel. Th^{232} is a stronger neutron absorber than U^{238} in the thermal range. This means that Th^{232} produces more fissile material than U^{238} . As shown above, the reactivity of thorium-based fuel is lower than that of UO_2 fuel, since the excess neutrons in the case of the proposed model are used to breed U^{233} from Th^{232} . Thorium undergoes neutron absorption and two successive beta decays to form fissile U^{233} . The concentration of U^{233} in the case of SB Fuel-2 and SB Fuel-4 is less than in other fuel models, since they contain a large amount of fissile material with a high ability to absorb thermal radiation. The concentration of U^{233} increases with burnup until a steady state is reached, at which point the rate of production of U^{233} is equal to the rate of its consumption.

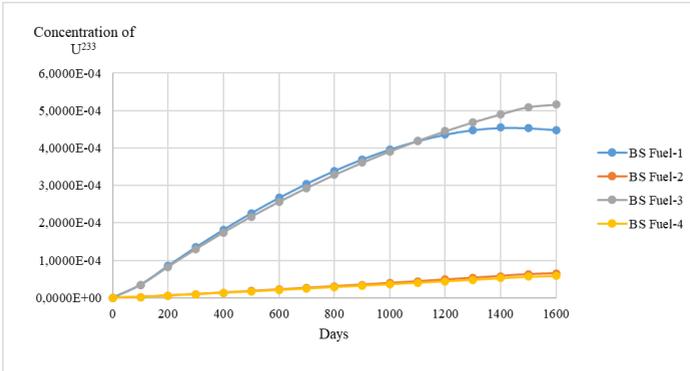


Figure 3. U²³³ Concentration changes with Time

Pu²³⁹ concentration

In the UO₂ fuel, the main isotope component is the U²³⁸. The U²³⁸ atoms can be divided by fast neutrons, but they turn into Pu²³⁹, absorbing thermal neutrons. In Fig.4 shown a change in the vector concentration of Pu²³⁹, depending on burnup for the proposed model compared to UO₂. In the case of UO₂, the concentration of the Pu vector increases with burnup. The effectiveness of the proposed combustion models of a large number of Pu-vector both in the case of RgPu and in the case of WgPu depends on their concentration in the SB assembly.

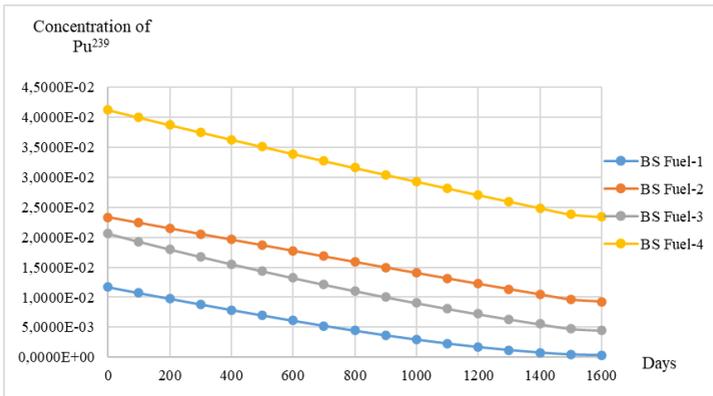


Figure 4. Pu-239 Concentration changes with Time

Production of Actinides Fission

The treatment of long-lived waste, such as minor actinides (MA), is an important issue in the nuclear industry, which can favorably affect the public

recognition of the preservation of an open nuclear option. The management of the labor extracting from the storage of nuclear waste of existing light-water reactors are interested around the world due to its radioactivity. Therefore, it is important to investigate the concentration of the most important MA. The production of MA depends on the type of fuel used in the assembly of the VVER-1200. Table.2 illustrates the concentration of actinides of the studied models at the end of the fuel cycle. Using the U^{238} as a reproducing material in UO_2 and BS Fuel-4 is the reason for the transfer of Pu formation. At the end of the cycle, the accumulated Pu isotopes in the case of the BS Fuel-4 are formed due to RgPu, which remained from the fuel burning process and the U^{238} transformation into Pu^{239} . The use of the Pu vector in the form of RgPu or WgPu in the seed rods leads to the formation of Americium (Am), which gives Curium (Cm) in large quantities. The use of Th^{232} in the Blanket rods leads to the formation of a significant amount of the U^{233} .

Table 2.
Concentration of actinides at the end of the fuel cycle.

Nuclide	Concentration of Fuel					
	UO_2	BSF-1	BSF-2	BSF-3	BSF-4	BSF-5
Th		3.0293E-02	3.0250E-02	3.0284E-02	3.0264E-02	320355E-02
Pa		1.7912E-06	3.8819E-06	2.1950E-06	2.7876E-06	1.2979E-06
U		7.5001E-09	3.2144E-08	1.0879E-08	2.0658E-08	6.9217E-13
Np	1.5481E-05	1.6595E-13	1.8930E-12	3.1157E-13	8.8934E-13	3.9683E-20
Pu	7.4716E-06	2.0695E-15	3.9324E-14	4.4336E-15	1.5611E-14	1.5611E-14
Pu	2.0336E-04	8.2119E-18	2.9541E-16	2.0421E-17	9.2515E-17	9.2515E-17
Pu	9.0561E-05	9.8543E-20	6.4219E-18	2.8265E-19	1.6201E-18	1.6201E-18
Pu	6.0746E-05	-	7.2497E-19	2.2896E-20	1.6021E-19	1.6021E-19
Pu	2.3728E-05					
Am42	5.7782E-09	1.1856E-07	2.9646E-07	4.2349E-07	2.1944E-07	1.5952E-09
Cm43	2.7779E-08	5.2508E-07	2.7415E-06	3.1449E-06	1.2624E-06	1.1976E-10

The product of non -actinids

Accumulation of division products in the reactor when unloading fuel, the burnup process has a great influence on the effectiveness and stability of the reactor. The importance of some division products is associated with their poisonous effect on the reactor, the concentration and cross -section of the absorption of thermal neutrons. The accumulation of fission products is the main reason that determines the life of the fuel in the active zone. The accumulation of long-lived products, such as Tc^{99} , Cs^{135} , suppresses the chain reaction. Table-3 illustrates the concentrations of the most important fission products at the EOL in the presented fuel. The concentration of most important fission products in the case of four proposed fuel models is greater than

in the case of UO_2 , Xe^{154} and Sm^{149} are considered the most important products of division due to their large cross-sections of thermal absorption. It is observed that the concentration of the Xe^{154} in the case of UO_2 is greater than in the proposed fuel models. Xe^{154} concentration increases with an increase in the Pu vector.

Table 3.
Concentrations of the most important fission product at the end of the fuel cycle in the presented fuel.

Nuclide	Concentration of Fuel					
	UO_2	BSF-1	BSF-2	BSF-3	BSF-4	BSF-5
Kr	3.9786E-06	3.0834E-08	6.2187E-08	3.6880E-08	4.9693E-08	1.0334E-09
Mo	6.2404E-05	3.7063E-07	7.4692E-07	4.4322E-07	5.9673E-07	1.2501E-08
Tc	6.5094E-05	3.4781E-07	6.9852E-07	4.1559E-07	5.5878E-07	1.1804E-08
Rh	3.6671E-05	9.0962E-11	2.4894E-10	1.1904E-10	1.6125E-10	4.0324E-11
Ru	5.8032E-05	2.8942E-07	5.8355E-07	3.4615E-07	4.6611E-07	9.7550E-09
Pd	3.7110E-05	4.4559E-08	8.1556E-08	5.2299E-08	6.7147E-08	1.8176E-09
Cd	9.1356E-09	2.5615E-10	3.0015E-10	2.7386E-10	3.0527E-10	1.8216E-11
Xe35	1.1976E-08	1.6376E-10	4.5283E-10	2.1582E-10	2.9794E-10	5.9542E-11
Xe31	2.4219E-05	1.5365E-07	3.0505E-07	1.8304E-07	2.4505E-07	5.3274E-09
Cs33	6.8009E-05	3.8054E-07	7.6303E-07	4.5452E-07	6.1075E-07	1.2952E-08
Nd45	3.6888E-05	2.2226E-07	4.4691E-07	2.6566E-07	3.5735E-07	7.5250E-08
Nd43	4.7076E-05	3.3646E-07	6.7481E-07	4.0202E-07	5.4032E-07	1.1403E-08
Sm52	4.6281E-06	1.7456E-08	3.7395E-08	2.1156E-08	2.9118E-08	5.1737E-10
Sm49	1.5260E-07	2.1427E-08	2.3595E-08	2.2722E-08	2.4551E-08	1.5887E-09
Eu51	4.9763E-07	4.5998E-10	1.2363E-10	5.8555E-10	8.9634E-10	8.9962E-13
EU53	5.6241E-06	1.7221E-09	5.5143E-09	2.3448E-09	3.7741E-09	3.6018E-12
Eu54	1.3478E-06	5.7150E-11	2.7536E-11	8.7396E-11	1.6564E-10	8.6583E-15

Conclusion:

The GETERA code is used to model and compare neutronic characteristics of conventional and BS assembly. The use of Th^{232} as fertile material in the breeding zone increases the life cycle of the fuel, where valuable U^{233} is formed, and prevents Pu breeding. Therefore, the proposed BS assembly fuels reach criticality in a longer time (GW/t) than the traditional assembly. The results confirmed that the use of rgPu or wgPu in the seed region effectively consumes a large amount of Pu, but produces a significant number of minor actinides. The conventional ratio with thorium fuel in the BS assembly is significantly higher than with traditional oxide fuel. Analysis of the safety parameters of the proposed fuel model showed acceptable values. Increasing the ratio of Pu^{238}/Pu in proposed fuel models reduces the risk of proliferation. To minimize the radiotoxicity of VVER-1200 waste, Minor Actinide (MA) must be recycled.

References

1. *Uranium 2016: Resources, Production and Demand. A Joint Report by the Nuclear Energy Agency and the International Atomic Energy Agency (IAEA).*
2. *Muhammed Mufazzal Hossen, M. Khalaquzzaman and S. K. Anisur Rahman, Analysis of Steam Line Break Accident Using PCSTRAN Model of VVER-1200 NPP. Application of Modelling and Simulation, vol 7, 2023, page 8-15*
3. *Anisur, R S K, Uvakin M A, Uncertainty analysis in the physical calculation of VVER cells in the daily maneuvering schedule. (2018) Journal of Physics: Conference Series, 1133(1) статья № 012048.*
4. *Rahman Anisur S K, Uvakin M A, Compare the Result of Uncertainty Analysis in the Physical Calculations of WWER Cells in the Daily Maneuvering Schedule by GETERA and WIMS Programs. №1 (30)-2019 Global Nuclear Safety, Page 90-100.*
5. *Kurchenkov A Yu, Kovel A I and Chapaev V M, Account for the burnout of the parental ${}^{238}\text{Pu}$ in the VVER-1000. Questions of atomic science and technology. Series: Physics of Nuclear Reactors. 2012. No 1. Page 43-53*
6. *Gerasimchuk O G, Orlov V I and Ukraintsev V F, Analysis of physical states of VVER-1000 reactor and control of emergency situation. Proceedings of high educational institutions. Nuclear power. 2003 No 1. Page 57-69.*
7. *Getya S I, Krapivtsev V G, Markov P V, Solonin V I and others. Modeling temperature nonuniformities in a fuel-element bundle of a VVER-1000 fuel assembly. Atomic energy, 2013. volume 114, No 1. page 69-72.*
8. *Melikhov V I, Melikhov O I, Yakush S E and others. A study of boron dilution in VVER-1000 reactor. Thermal Engineering, 2002. Volume 49. No 5, page 372-376.*
9. *Bikeev, A., Kalugin, M., Shcherenko, A. et al. Annals of Nuclear Energy (2018) 117:60 <https://doi.org/10.1016/j.anucene.2018.03.001>*
10. *Nikulina, A.V., Peregud, M.M., Vorob'ev, E.E. and others. Atomic Energy (2018) 123:235. <https://doi.org/10.1007/s10512-018-0332-6>*
11. *Dubov, A.A. Atomic Energy (2018) 123: 365. <https://doi.org/10.1007/s10512-018-0354-0>*
12. *Alekseev, A.V., Goryachev, A.V., Izhutov, A.L. and others. Atomic Energy (2018) 123: 159. <https://doi.org/10.1007/s10512-018-0318-4>*

**ЦИРКАДНЫЙ РИТМ СРЕДНЕГО АРТЕРИАЛЬНОГО
ДАВЛЕНИЯ ПРИ ОСТРОЙ ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ В
ВОЗРАСТЕ 7,1-18 ЛЕТ**

Мухитдинова Хура Нуритдиновна

доктор медицинских наук, профессор

Центр развития профессиональной квалификации медицинских работников

Хамраева Гульчехра Шахобовна

доктор медицинских наук, заведующая кафедрой

Центр развития профессиональной квалификации медицинских работников

Абдуразакова Айджан Нуржановна

врач-реаниматолог

Медицинское объединение Букинского района

Алаутдинова Гульхан Инятдиновна

ассистент

Центр развития профессиональной квалификации медицинских работников

***Аннотация.** Изучены данные почасового мониторингования среднего артериального давления у 20 детей с ОПН в возрасте 7,1-18 лет. Значимых отклонений мезора циркадного ритма СрАД в 1 сутки, в динамике в последующие дни наблюдения в 1 и 2 группах не выявлено. После 20х суток интенсивной терапии мезор циркадного ритма СрАД в 3 группе оставался достоверно больше чем во 2 группе. Обнаружены максимальные значения показателей амплитуды и суточного размаха колебаний СрАД в самой тяжелой 3 группе. Наиболее продолжительная инверсия циркадного ритма СрАД выявлена у детей 3 группы. Преимущественное влияние на уровень среднего артериального давления систолического выброса в 1 и 2 группах оказалось существенно нивелированным у детей 3 группы.*

***Ключевые слова:** циркадный ритм, артериальное давление, острая почечная недостаточность, дети.*

Актуальность. Судя по статистическим данным, только половина людей знают о своем состоянии, а лечатся из них и того меньше. Основная опасность хронической гипертензии заключается в поражении органов-мишеней (сердце, почки, сетчатка глаз, головной мозг). Также гипертония значительно увеличивает риск таких сердечно-сосудистых событий, как инсульт и инфаркт. По мере прогрессирования гипертонии развиваются симптомы поражения органов-мишеней – ухудшается зрение, учащаются мочеиспускания, появляются боли в области сердца, появляются симптомы гипоксии головного мозга. Нередко именно в детском возрасте закладываются состояния, приводящие к артериальной гипертензии взрослых и одним из многих пусковых факторов формирования артериальной гипертензии в детском возрасте является заболевание почек.

Несмотря на многообразие этиологических факторов ОПН, ее патогенез состоит из следующих основных звеньев: почечной вазоконстрикции, вызывающей тканевую ишемию; снижения проницаемости гломерулярных капилляров, приводящего к падению скорости клубочковой фильтрации (СКФ); обструкции канальцев клеточным детритом; трансэпителиального обратного тока фильтрата в околоканальцевое пространство. Гемодинамический фактор играет доминирующую роль в патогенезе синдрома. Существует мнение, что в олигоанурической стадии гемодинамический фактор не играет столь важной роли, так как повреждение уже произошло и попытки улучшить ренальный кровоток не дают повышения. У детей в норме динамика роста АД в возрасте старше 7 лет замедляется, САД стабилизируется на уровне 110 – 120 единиц, диастолическое – от 70 до 90, среднее артериальное давление колеблется в пределах 83-100 мм.рт.ст. В этот период взросления ребенка цифры давления могут меняться в течение дня. Днем и вечером они достигают пика, а к ночи – падают. С часа до пяти ночи показатели нормального АД минимальны. С целью ранней диагностики паренхиматозной и реноваскулярной артериальной гипертензии у детей и подростков целесообразно проводить оценку результатов измерения артериального давления методом Короткова на верхних и нижних конечностях, суточное мониторирование артериального давления (СМАД), уровня гормонов в крови (ренин, альдостерон, кортизол), УЗИ почек в горизонтальном и вертикальном положении пациента с оценкой объема почек, экскреторной урографии и доплерографии сосудов почек в горизонтальном и вертикальном положении пациента, динамической реносцинтиграфии и динамической реносцинтиграфии, индуцированной каптоном, магнитно-резонансной томографии или компьютерной томографии почек.

Однако в литературе недостаточно информации по особенностям реакции циркадного ритма среднего артериального давления (СрАД) в фазу олигоанурии при ОПН, развившемся у детей в возрасте от 7,1 до 18 лет [1-5].

Цель работы. Изучить и дать сравнительную оценку реакции среднего артериального давления при острой почечной недостаточности в школьном возрасте.

Материал и методы исследования. Изучены данные почасового мониторинга среднего артериального давления у 20 детей с ОПН поступивших в ОРИТ РНЦЭМП с анурией в возрасте от 7,1 до 18 лет из ОРИТ областных детских больниц и филиалов РНЦЭМП. По показаниям в связи с тяжелой прогрессирующей дыхательной недостаточностью пациентам в первые сутки по показаниям оказана инвазивная механическая респираторная поддержка. Всем пациентам проводился гемодиализ, под контролем гемодинамики, КЩС, системы дыхания, поддерживающая, антибактериальная, противовоспалительная, синдромная коррегирующая интенсивная терапия соответственно существующим в литературе рекомендациям. Благоприятный исход с восстановлением полноценной функциональной активности почек и выпиской из стационара наблюдался у 13 детей (1 и 2 группы), неблагоприятный исход – у 7 детей (3 группа). Первую группу составили пациенты, получившие интенсивную терапию в условиях ОРИТ до 10 суток (6 больных), вторую - дети с благоприятным исходом после интенсивной терапии на протяжении 11 – 45 суток (7 пациентов), третью- 4 больных с неблагоприятным исходом.

Результаты и их обсуждение.

Таблица 1.

Динамика мезора циркадного ритма СРАД

Дни	1 группа	2 группа	3 группа
1	103±3	98±6	92±8
2	98±4	93±2	89±3
3	101±2	99±2	96±3
4	102±3	96±4	96±4
5	99±3	97±3	99±4
6	98±3	98±2	97±4
7	97±2	98±3	102±3
8	94±2	98±2	100±4
9	76±2	96±3	99±4
10	83±2	97±3	100±3
11		97±2	98±4
12		96±3	102±4
13		98±3	98±4
14		99±3	101±2
15		98±4	92±3
16		98±4	96±5
17		103±5	102±4

18		100±3	99±6
19		101±2	95±7
20		103±4	112±7
21		100±4	114±6''
22		102±3	139±10'' ●
23		101±4	134±7'' ●
24		103±6	132±10'' ●
25		105±2	139±6'' ●
26		104±2	127±11''
27		103±5	136±7'' ●
28		102±4	130±7''
29		103±3	136±7'' ●
30		103±3	131±3''

Таблица 2.
Средний циркадный ритм

	1 группа	2 группа	3 группа
8	96±7	102±5	113±16
9	95±8	101±4	111±15
10	93±6	102±4	110±17
11	95±6	101±5	108±15
12	96±7	100±4	110±16
13	97±8	101±4	111±16
14	97±9	100±4	110±15
15	95±7	100±4	109±15
16	94±9	99±4	110±15
17	95±7	99±5	110±5
18	95±8	99±3	110±18
19	96±8	101±4	111±16
20	95±8	100±4	109±16
21	95±7	100±4	110±16
22	96±7	99±4	108±14
23	93±7	98±4	110±17
24	96±6	99±4	109±16
1	94±6	98±4	108±15
2	93±6	97±4	107±15
3	93±6	97±4	109±17
4	94±6	98±4	109±16
5	95±7	100±4	109±14
6	96±8	100±4	111±14
7	97±6	99±4	108±13

''-достоверно относительно показателя во 2 группе

● – достоверно относительно показателя в 1 сутки

Как представлено в таблицах 1 и 2, существенно значимых отклонений мезора циркадного ритма СрАД в 1 сутки, в динамике в последующие дни наблюдения в 1 и 2 группах не выявлено. После 20х суток интенсивной терапии мезор циркадного ритма СрАД в 3 группе оставался достоверно больше чем в первые сутки и выше показателя во 2 группе на 14 – 33 мм.рт.ст. (рис.1).

Таблица 3.

Средние показатели параметров циркадного ритма СрАД

Группы	Мезор СрАД, мм.рт.ст.	Показатель СрАД в акрофазе, мм.рт.ст.	Показатель в батифазе, мм.рт.ст.	Амплитуда, мм.рт.ст.	Суточный размах, мм.рт.ст.
1	95±3	102±8	88±6	7±2	14±3
2	100±3	108±4*	91±3* ^{'''}	8±3	17±5
3	109±5	124±19	96±12	15±7	28±11

*- отклонение достоверно относительно показателя мезора

^{'''} - достоверно относительно показателя в акрофазе

Обнаружено достоверно значимое превышение среднего за период исследования показателя СрАД относительно мезора циркадного ритма в акрофазе на 8 мм.рт.ст. ($p < 0,05$), а также в батифазе на 9 мм.рт.ст. ($p < 0,05$) у детей 2 группы (табл.3). Только у пациентов 2 группы выявлено существенное различие между показателями СрАД в акрофазе и батифазе, составив 17 мм.рт.ст. ($p < 0,05$). Интересен факт максимальных показателей амплитуды и суточного размаха колебаний СрАД в самой тяжелой 3 группе, когда показатель амплитуды циркадного ритма СрАД оказался больше чем в 1 группе на 8 мм.рт.ст. и 14 мм.рт.ст. и на 7 мм.рт.ст. и 11 мм.рт.ст. больше, чем у больных 2 группы (рис.3,4). Различие недостоверно из-за большого разброса показателя, но выявленная особенность у самых тяжелых пациентов имеет существенное клиническое значение в оценке адекватности компенсаторных реакций в процессе адаптации и клинической оценке тяжести состояния. Таким образом, чем больше амплитуда циркадного ритма СрАД и размах суточного колебания показателя, тем вероятнее неблагоприятный прогноз заболевания. Выявленное вполне соответствует существующему представлению об ухудшении прогноза в связи с нестабильной гемодинамикой при критических состояниях.

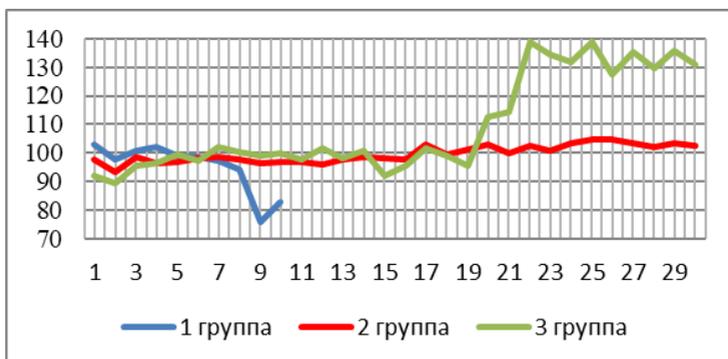


Рисунок 1. Динамика мезора циркадного ритма СрАД ,мм.рт.ст.

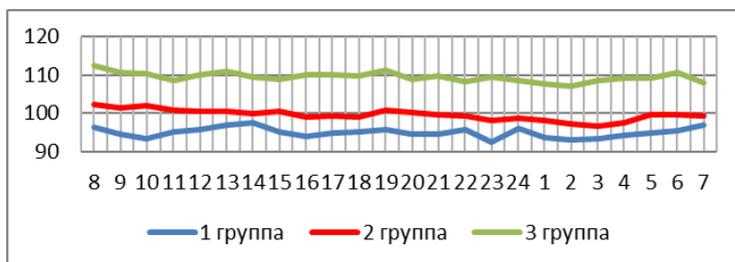


Рисунок 2. Средний циркадный ритм показателя среднего артериального давления, мм.рт.ст.

Циркадные колебания среднего циркадного ритма СрАД отличались низкой амплитудой, причем повышенный уровень колебаний оказался у детей 3 группы (рис.2).

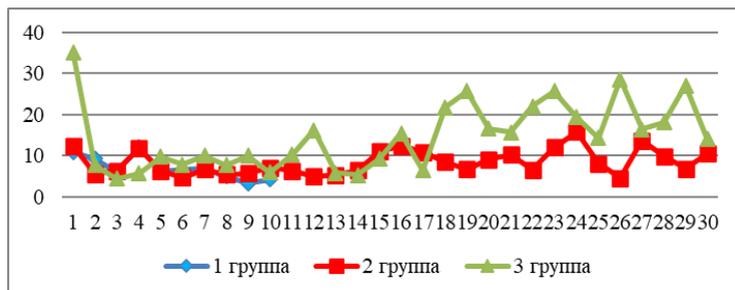


Рисунок 3. Амплитуда цирк ритма срАД

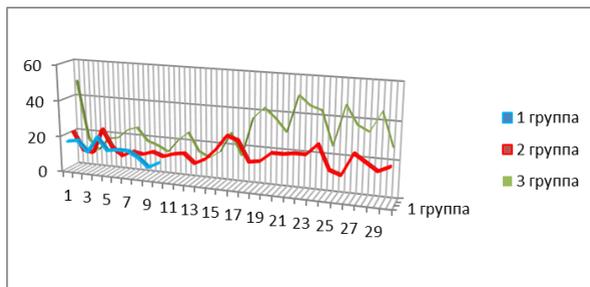


Рисунок 4. Суточные колебания срАД в динамике по тяжести состояния, мм.рт.ст.

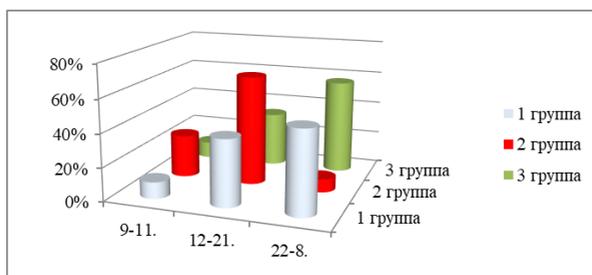


Рисунок 5. Продолжительность инверсии циркадного ритма СрАД в возрасте 7,1-18 лет

Наиболее продолжительная инверсия циркадного ритма СрАД выявлена у детей 3 группы (17 суток), что составило 57%, (рис.5) продолжительности интенсивной терапии.

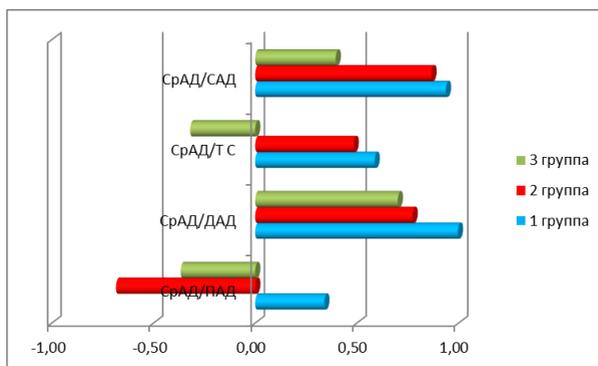


Рисунок 6. Корреляционные связи СрАД

Обнаружена сильная прямая корреляционная связь СрАД и ДАД во всех группах (0,99;0,77;0,7, соответственно по группам), то есть уровень СрАД напрямую находился в зависимости от тонуса периферических сосудов, других факторов, определяющих значение ДАД. Прямая сильная корреляционная связь СрАД и САД в 1 и 2 группах (0,94;0,87) свидетельствовала о преимущественном влиянии на уровень среднего артериального давления систолического выброса, что существенно оказалось нивелированным у детей 3 группы (0,4) (рис.6).

Вывод. Значимых отклонений мезора циркадного ритма СрАД в 1 сутки, в динамике в последующие дни наблюдения в 1 и 2 группах не выявлено. После 20х суток интенсивной терапии мезор циркадного ритма СрАД в 3 группе оставался достоверно больше чем во 2 группе. Обнаружены максимальные значения показателей амплитуды и суточного размаха колебаний СрАД в самой тяжелой 3 группе. Наиболее продолжительная инверсия циркадного ритма СрАД выявлена у детей 3 группы. Преимущественное влияние на уровень среднего артериального давления систолического выброса в 1 и 2 группах оказалось существенно нивелированным у детей 3 группы.

Источники

1. Конюшенко А.А., Беридзе Р.М. Актуальные вопросы ведения детей с повышенным артериальным давлением // FORCIPE, 2019. <https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnye-voprosy-vedeniya-detey-s-povyshennym-arterialnym-davleniem>
2. Хайдарова Л.Р., Ганиев А.Г. Артериальное давление у детей школьного возраста в зависимости от суточного ритма // Re-healthjournal, 2019. <https://cyberleninka.ru/article/n/arterialnoe-davlenie-u-detey-shkolnogo-vozrasta-v-zavisimosti-ot-sutochnogo-ritma-1>
3. Куличенко М.П., Петрушина А.Д., Ушаков С.А. Региональные показатели повышенного артериального давления у детей подросткового возраста // Российский вестник перинатологии и педиатрии, 2021. <https://cyberleninka.ru/article/n/regionalnye-pokazateli-povyshennogo-arterialnogo-davleniya-u-detey-podrostkovogo-vozrasta>
4. Шаршова О.Г., Жданова О.А. Чубаров Т.В. Характеристика уровня артериального давления у детей с различной массой тела // Ожирение и метаболизм, 2022. <https://cyberleninka.ru/article/n/harakteristika-urovnya-arterialnogo-davleniya-u-detey-s-razlichnoy-massoy-tela>
5. Ледяева А.М., Дедяев М.Я. Циркадная организация тонуса сосудов как основа формирования суточного ритма АД пациентов детского возраста // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета, 2020. <https://cyberleninka.ru/article/n/tsirkadnaya-organizatsiya-sosudistogo-tonusa-kak-osnova-formirovaniya-sutochnogo-ritma-arterialnogo-davleniya-u-detey>

АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ЗАБОЛЕВАНИЙ ОРГАНОВ МОЧЕПОЛОВОЙ СИСТЕМЫ ПОЛИКЛИНИЧЕСКОГО ПРИЕМА УРОЛОГА

Терещенков Павел Михайлович,

Плаксин Филипп Борисович

*«Клинико-диагностический центр» министерства здравоохранения
Хабаровского края,*

г. Хабаровск, Россия

Резюме. В статье проведен анализ структуры поликлинического приема на примере урологического кабинета КГБУЗ «Клинико-диагностический центр» г. Хабаровска. В амбулаторной практике врача-уролога преобладают воспалительные заболевания мочеполовой системы (n=2091) – 28,2%, мочекаменная болезнь (n=1804) – 24,3% и доброкачественная гиперплазия предстательной железы (n=1397) – 18,8%. На долю злокачественных новообразований мочеполовой системы приходится 3,5% обращений (n=268). Из них основную часть составляет злокачественное новообразование предстательной железы – 85%. Расстройства мочеиспускания в виде дисфункции мочевого пузыря и уретры различной степени выраженности составили (n=415) – 5,6%. Доля мужчин, обратившихся с заболеваниями связанными с нарушением репродуктивной функции, составила 0,7% (n=49). Другие нозологические формы урологического профиля (кисты почек, доброкачественные новообразования почек, мочеточника и мочевого пузыря, гидронефроз, фимоз и др.) занимали 15,5% (n=1150). Патология не урологического профиля диагностировалась в 3,1% случаях (n=230). На высоком профессиональном уровне находится первичная диагностика злокачественных образований предстательной железы и мочевого пузыря. Проблема заболеваемости мужским бесплодием требует особого внимания органов медицинского управления и узких специалистов первичного звена. Врач уролог сталкивается на приеме не только с заболеваниями урологического профиля, но и многими другими нозологиями.

Ключевые слова: поликлинический прием, заболевания урологического профиля.

Актуальность. Заболевания органов мочеполовой системы являются актуальной проблемой в практике врача любого профиля, относясь к одной из основных причин общей заболеваемости, смертности, снижения трудоспособности, нарушений репродуктивной функции и качества жизни пациентов различного возраста [1]. Не смотря на непрерывную оптимизацию урологической помощи и повышения доступности пациентам специализированной медицинской помощи, частота заболеваний урологического профиля остается на высоком уровне. По данным Росстата, в 2021г. заболевания мочеполовой системы занимают 3 место в общей структуре заболеваемости населения Российской Федерации после заболеваний органов дыхания и болезней от внешних причин [2]. Именно эти группы пациентов требует большого внимания, связанного со своевременной диагностикой, адекватным лечением и диспансерным наблюдением. Необходимы точное определение структуры заболеваний урологического профиля амбулаторного звена, своевременная диагностика конкретной нозологической формы, оценка эффективности ранее проводимого лечения для обоснования персонализированного подхода к лечению и диспансерному наблюдению пациентов.

Поэтому целью настоящего исследования было изучение структуры поликлинического приема на примере урологического кабинета КГБУЗ «Клинико-диагностический центр» г. Хабаровска.

Материалы и методы. Нами был проведен ретроспективный анализ амбулаторных карт и данных статистических талонов 7404 пациентов обратившихся на прием уролога в период с января по декабрь 2022г. Поликлиническая урологическая помощь осуществлялась на базе КГБУЗ «Клинико-диагностический центр» г. Хабаровска. В учреждении работают 2 врача уролога, которые имеют дополнительное профессиональное образование по специальности ультразвуковой диагностики, онкологии. Среднее количество пациентов на приеме – 30 человек в день. В представленном исследовании анализ учета заболеваемости осуществлялся по основному на момент обращения диагнозу. Сопутствующие урологические заболевания не включались в исследование. Таким образом, была отображена структура заболеваемости с учетом основной причины обращения пациента в учреждение.

Результаты и обсуждение. За 12 месяцев работы урологического кабинета было зарегистрировано 7404 обращений пациентов. Анализ структуры заболеваемости по основной причине обращения пациентов к врачу урологу показал преобладание воспалительных заболеваний мочеполовой системы (n=2091) – 28,2% и мочекаменной болезни (МКБ) (n=1804) – 24,3%. Доброкачественная гиперплазия предстательной железы занимает третье место в структуре урологического приема (n=1397) – 18,8%.

На долю злокачественных новообразований мочеполовой системы, по данным амбулаторного приема, в общем, приходится 3,5% обращений

(n=268). Из них основную часть составляет злокачественное новообразование предстательной железы или рак предстательной железы (РПЖ) - 85%, что соответствует основным тенденциям диагностики ЗНО у мужского населения России [3]. Злокачественные новообразования почки диагностировались в 8% и мочевого пузыря в 7% случаях от общего числа ЗНО.

По данным проведенной в амбулаторных условиях трансректальной биопсии предстательной железы у 52 мужчин, РПЖ впервые диагностировался в 25% случаях (n=13), по данным проведенной биопсии мочевого пузыря у 27 пациентов ЗНО мочевого пузыря впервые выявлено в 8% (n=3), что отражает высокий уровень первичной диагностики ЗНО на поликлиническом этапе.

Средний возраст мужчин с впервые в жизни установленным диагнозом РПЖ, по результатам нашего исследования, составил $73,5 \pm 2,65$ года, что соответствует приведенным данным по России [4].

Обращения по поводу жалоб на появления расстройств мочеиспускания в виде дисфункции мочевого пузыря и уретры различной степени выраженности составили 5,6% (n=415) и заслуживают особого внимания, так как являются медицинской и социальной проблемой, доставляя массу неудобств и проблем для пациентов, а также, требуя многопрофильного подхода.

Доля мужчин, обратившихся с заболеваниями связанными с нарушением репродуктивной функции, составила лишь 0,7% (n=49). По данным оценки исследователей в 2000 и 2018г., заболеваемость мужским бесплодием значительно отличается в регионах Российской Федерации. Наиболее высокие цифры заболеваемости отмечены в Северо-Кавказском Федеральном Округе (ФО) и в Уральском ФО. Крайне низкие цифры заболеваемости были зарегистрированы в Дальневосточном ФО, которые почти в 3 раза меньше средне-российских и остаются без значительной динамики в течение 18 лет [5]. Наше исследование подтверждает вышеуказанные данные. Полученные результаты могут быть связаны с рядом социальных и медицинских факторов, таких как: недостаточное внимание мужского населения к своему здоровью, психологический барьер при обращении за медицинской помощью, отсутствие единой отчетности о заболеваемости в государственных и частных медицинских учреждениях, а также отсутствие активного выявления данной проблемы узкими специалистами.

Другие нозологические формы урологического профиля (кисты почек, доброкачественные новообразования почек, мочеточника и мочевого пузыря, гидронефроз, фимоз и др.) занимали 15,5% (n = 1150). Оперативное вмешательство по поводу избыточной крайней плоти и рубцового фимоза проводилось у 15 пациентов.

Патология не урологического профиля диагностировалась в 3,1% случаях (n = 230). Основными заболеваниями стали новая коронавирусная инфек-

ция, острая респираторная вирусная инфекция, неуточненные дорсопатии, нарушения функции вегетативной нервной системы.

Заключение. Таким образом, в амбулаторной практике врача-уролога преобладают воспалительные заболевания мочеполовой системы, мочекаменная болезнь и доброкачественная гиперплазия предстательной железы. На высоком профессиональном уровне находится первичная диагностика злокачественных образований предстательной железы и мочевого пузыря. Дисфункция мочевого пузыря и уретры не должны оставаться без должного внимания и требуют многопрофильный подход. Проблема заболеваемости мужским бесплодием требует особого внимания органов медицинского управления и узких специалистов первичного звена с целью получения реальных сведений и осуществления дальнейших мероприятий, направленных на сохранение и восстановление репродуктивного потенциала мужчин. Врач уролог сталкивается на приеме не только с заболеваниями урологического профиля, но и многими другими нозологиями, что требует непрерывного обновления знаний и по другим специальностям и координации с другими узкими специалистами.

Литература

1. Шорманов И.С., Соловьев А.С., Жигалов С.А., Азизов М.И. Частота и характер симптомов нарушения функции нижних мочевых путей у лиц старше 40 лет. *Экспериментальная и клиническая урология* 2023;16(2):10-15; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2023-16-2-10-15>
2. Федеральная служба государственной статистики Российской Федерации. *Заболеваемость населения по основным классам болезней.*
3. Pernar CH, Ebot EM, Wilson KM, Mucci LA. *The Epidemiology of Prostate Cancer. Cold Spring Harb Perspect Med.* 2018Jan 8. pii: a030361. DOI:10.1101/cshperspect.a030361
4. Каприн А.Д., Старинский В.В., Шахзадова А.О. *Злокачественные новообразования в России в 2019 году. Москва: МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России; 2020*
5. Лебедев Г.С., Голубев Н.А., Шадеркин И.А., Шадеркина В.А., Аполухин О.И., Сивков А.В., Комарова В.А. *Мужское бесплодие в Российской Федерации: статистические данные за 2000-2018 годы «Экспериментальная и клиническая урология» №4; 2019*

ЗАВИСИМОСТЬ СВЕТОПРОПУСКАНИЯ ОПТИЧЕСКОЙ КЕРАМИКИ LuAG:Ce ОТ УСЛОВИЙ ПОЛУЧЕНИЯ

Кравцов Александр Александрович

*кандидат технических наук, заведующий сектором
Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь, Россия*

Лапин Вячеслав Анатольевич

*кандидат технических наук, старший научный сотрудник
Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь, Россия*

Тарала Людмила Викторовна

*научный сотрудник
Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь, Россия*

Медяник Евгений Викторович

*научный сотрудник
Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь, Россия*

Поветкин Сергей Николаевич

*кандидат ветеринарных наук, ведущий инженер
Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь, Россия*

Монокристаллы и керамика на основе YAG с успехом применяются в качестве лазерных и оптических материалов для фотоники. YAG, легированный катионами церия является известным промышленным люминофором, преобразующим синее излучение с длиной волны порядка 450 нм в желтое излучение с широким спектром. Данное свойство YAG: Ce лежит в основе работы светодиодных осветительных приборов белого свечения. В отличие от YAG керамики, матрица лютеций-алюминиевого граната (LuAG) имеет ряд преимуществ. Легирование церием лютеций-алюминиевого граната позволяет получать люминесцентный материал с широкой полосой люминесценции в желто-зеленой области спектра, обладающий высокой яркостью. При легировании LuAG церием керамика имеет большее поперечное сечение спектра излучения. Кроме того LuAG характеризуется более высокими показателями накопления и извлечения энергии, а также теплопроводности (для LuAG $31 \text{ Вт}\cdot\text{м}^{-1}\cdot\text{К}^{-1}$, для YAG – $14,5 \text{ Вт}\cdot\text{м}^{-1}\cdot\text{К}^{-1}$) по сравнению с матрицей YAG.

Матрица LuAG является значительно менее изученной и в открытой печати практически отсутствуют работы, посвященные изучению влияния температурных режимов вакуумного спекания керамики LuAG:Ce на оптические и люминесцентные свойства. Целью исследования являлся синтез керамики LuAG:Ce и определение зависимостей оптических свойств от условий получения. Синтез керамических порошков был осуществлен методом химического осаждения. После приготовления раствора солей, содержащий катионы лютетия, алюминия и церия в необходимом стехиометрическом соотношении, его концентрировали до насыщенного состояния путем выпаривания. Полученный концентрат, доведённый до температуры кипения, подвергали распылению при помощи пневматической форсунки в раствор осадителя, содержащий дисперсант сульфат аммония в концентрации 0,45 моль/л, а также концентрированный 25 % водный раствор NH_4OH , содержащий 6-кратный избыток аммиака по отношению к количеству катионов металлов.

Для гомогенизации полученную смесь перемешивали в течение 30 мин.

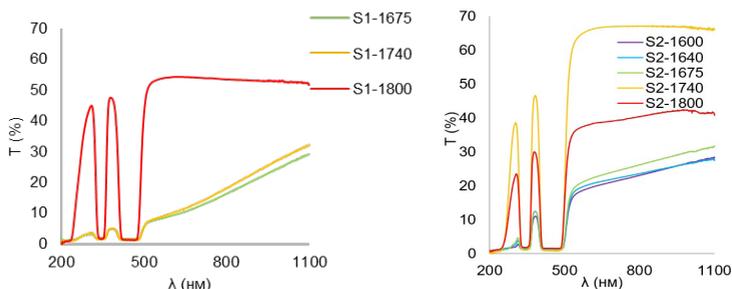


Рисунок 1. Спектры светопропускания синтезированных образцов керамики

После получения осадка, его промывали 0,045M раствором сульфата аммония путем вакуумной фильтрации на воронке Бюхнера. Отмытые осадки сушили в сушильном шкафу при температуре 60 °C в течение 20 ч. Высушенные порошки гидроксидов измельчали на планетарной шаровой мельнице (Pulverisette 5, Fritsch), где в качестве размольной среды был использован изопропиловый спирт и снова подвергали высушиванию при тех же условиях.

Измельченные порошки-прекурсоры последовательно прокаливали в печи Nabertherm 08/18 в корундовых тиглях в атмосфере воздуха при температурах 700 °C (в течение 4ч), затем 900 °C (в течение 2ч) и на заключительной стадии под углем при 1200 °C (в течение 2 ч). Часть порошка-прекурсора отжигали при температуре 1600 °C для дальнейших исследований

методом рентгенофазового анализа с целью определения фазового состава. Далее все образцы снова измельчали в планетарной мельнице в среде изопропилового спирта. При измельчении во все керамические порошки вводили спекающую добавку TEOS 0,5 масс.%.

Керамические порошки прессовались в компакты в виде дисков диаметром 13 мм и толщиной 4 мм, затем спекались в вакууме при пяти различных температурах: 1600, 1640, 1675, 1740, 1800 °С. После спекания шлифовались до толщины 1 мм и полировались.

Анализ спектров светопропускания образцов (рисунок 1) показал, что после вакуумного спекания, образцы $\text{Lu}_{2,98}\text{Ce}_{0,02}\text{Al}_5\text{O}_{12}$ (S2) были более оптически прозрачными по сравнению с $\text{Lu}_{2,93}\text{Ce}_{0,07}\text{Al}_5\text{O}_{12}$ (S1).

Наиболее оптимальной температурой вакуумного спекания для изготовления прозрачной керамики выбранного состава являлась температура 1740 °С. Светопропускание керамического образца LuAG: Ce в этом случае составило порядка 65% в диапазоне длин волн 560-1100 нм.

Данные о светопропускании керамики составов $\text{Lu}_{2,98}\text{Ce}_{0,02}\text{Al}_5\text{O}_{12}$ и $\text{Lu}_{2,93}\text{Ce}_{0,07}\text{Al}_5\text{O}_{12}$ при различных температурах вакуумного спекания позволяют предположить, что увеличение концентрации церия в составе LuAG: Ce способствует активации процессов спекания.

** Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-23-00081 (<https://rscf.ru/project/23-23-00081/>), с использованием научного оборудования центра коллективного пользования СКФУ.*

Список литературы

1. Белобороденко, М.А. Воспроизводительная функция и состояние организма овец при комплексной лазеро-фармакокоррекции / Белобороденко М.А., Белобороденко Т.А., Селянинов Д.Б., Белобороденко А.М., Родин И.А. // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья.- 2017.- № 2 (37).- С. 6-11.
2. Квитко, Ю.Д. Применение лазеропунктуры для ягнят / Квитко Ю.Д., Селянинов Д.Б., Михайлов М.В. // Главный зоотехник.- 2012.- № 10.- С. 56-58.
3. Лемешев Д. О., Макаров Н. А., Иконников К. И. Современные оптически прозрачные композиционные керамические материалы // Стекло и керамика. 2012. Т. 85, № 5. С. 46-48.
4. Лукин Е. С., Макаров Н. А., Попова Н. А., Лемешев Д. О. Перспективы создания новых оптически прозрачных материалов на основе оксида иттрия и иттрий-алюминиевого граната // Стекло и керамика. 2008. N 4. С. 25 - 27.
5. Поветкин, С.Н. Изучение параметров острой токсичности кислой фракции электрохимически активированной воды на фоне применения

низкоинтенсивного лазерного излучения в привязке к перекисному окислению липидов / Поветкин С.Н., Селянинов Д.Б., Гологрудникова-Верстюк Н.Р., Симонов А.Н., Егунова А.В. // В сборнике: Актуальные проблемы современной ветеринарной науки и практики. материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Краснодарского научно-исследовательского ветеринарного института. ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский ветеринарный институт»; ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет». 2016. С. 76-79.

6. Светлакова, Е.В. Изучение параметров хронической токсичности кислой фракции электрохимически активированной воды на фоне применения низкоинтенсивного лазерного излучения в аспекте к клиническому и патологоанатомическому исследованию / Светлакова Е.В., Зирук И.В., Селянинов Д.Б., Симонов А.Н., Михайленко В.В. // В сборнике: Актуальные проблемы современной ветеринарной науки и практики. материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Краснодарского научно-исследовательского ветеринарного института. ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский ветеринарный институт»; ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет». 2016. С. 91-94.

7. Селянинов, Д.Б. Влияние низкоинтенсивного лазерного излучения на воспроизводительную функцию овец / Селянинов Д.Б. // Ветеринария.- 2012.- № 6.- С. 42-43.

8. Скляр, С.П. Местно-ориентированное (локальное) применение низкоэнергетического когерентного (лазерного) излучения совместно с кислой фракцией электрохимически активированной воды: изучение острой токсичности / Скляр С.П., Селянинов Д.Б., Зирук И.В., Симонов А.Н. // В сборнике: Современные проблемы товароведения, экономики и индустрии питания. Сборник статей по итогам I заочной Международной научно-практической конференции. Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Саратовский социально-экономический институт (филиал). 2016. С. 215-219.

9. Chaika M., Paszkowicz W., Strek W., Hreniak D., Tomala R., Safronova N., Doroshenko A., Parkhomenko S., Dluzewski P., Kozłowski M., Vovk O. Influence of Cr doping on the phase composition of Cr,Ca:YAG ceramics by solid state reaction sintering // Journal of the American Ceramic Society. 2019. V. 102. N 4. P. 2104–2115. <https://doi.org/10.1111/jace.16024>

10. Chaika M., Tomala R., Strek W., Hreniak D., Dluzewski P., Morawiec K., Mateychenko P., Fedorov A., Doroshenko A., Parkhomenko S., Lesniewska-Matys K., Podniesinski D., Kozłowska A., Mancardi G., Vovk O. Kinetics of Cr³⁺ to Cr⁴⁺ ion valence transformations and intra-lattice cation exchange of Cr⁴⁺ in Cr,Ca:YAG ceramics used as laser gain and passive Q-switching

media // *Journal of Chemical Physics*. 2019. V. 151. N 13. P. 134708. <https://doi.org/10.1063/1.5118321>

11. Gurenko, S.A. A strategy for macrodefects coordinates detection in oxide monocrystals / Gurenko S.A., Sinelnikov B.M., Nagdalian A.A., Povetkin S.N., Ziruk I.V., Rodin I.A., Oboturova N.P., Trushov P.A. // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*.- 2018.- T. 9.- № 4.- C. 1640-1643.

12. Gurenko, S.A. The charge components proportions influence on the second phase emergence probability, during czochralski process YAG MC growth / Gurenko S.A., Sinelnikov B.M., Nagdalian A.A., Krivenko D.V., Povetkin S.N., Ziruk I.V., Rodin I.A., Trushov P.A. // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*.- 2018.- T. 9.- № 4.- C. 1644-1647.

13. Ilyasov, Kh.Kh. Features of the phytopharmacological preparations in the metaphylaxis of urolithiasis / Ilyasov Kh.Kh., Demchenkov E.L., Chernyshkov A.S., Rodin I.A., Pushkin S.V., Povetkin S.N., Selyaninov D.B., Ambartsumov T.G. // *Pharmacophore*.- 2020.- T. 11.- № 5.- C. 66-71.

14. Kravtsov A.A. et al. Novel synthesis of low-agglomerated YAG_Yb ceramic nanopowders by two-stage precipitation with the use of hexamine // *Ceram. Int*. 2018.

15. Kravtsov A.A. et al. Combined effect of MgO sintering additive and stoichiometry deviation on YAG crystal lattice defects // *Ceram. Int*. Elsevier, 2019. Vol. 45, № 16. P. 20178–20188.

16. Tarala V.A. et al. Estimation of Sc 3+ solubility in dodecahedral and octahedral sites in Y3Al5O12:Yb // *J. Am. Ceram. Soc*. 2019. Vol. 102, № 8. P. 4862–4873.

17. Tarala L. V. et al. Effect of vacuum sintering conditions on the properties of Y3Al5O12 : Ce luminescent ceramics // *Mod. Electron. Mater*. 2022. Vol. 8, № 3. P. 123–130.

ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ, ВЫПОЛНЯЕМЫЕ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ КРЕНА СООРУЖЕНИЙ БАШЕННОГО ТИПА

Кузнецов Валерий Иванович

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Кузнецова Вера Васильевна

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Матвеева Ольга Александровна

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

*Волгоградский государственный аграрный университет,
г. Волгоград, Россия*

***Аннотация.** Традиционные методы геодезического контроля состояния сооружений башенного типа, такие как визуальный осмотр и ручное измерение, затратны и могут быть недостаточно точными. В современном мире башни связи являются ключевым элементом инфраструктуры, обеспечивающим надёжную и стабильную связь между пользователями различных телекоммуникационных услуг, в связи с этим, актуальность и значимость исследования методов мониторинга башен связи, с использованием современных технологий, таких как наземное лазерное сканирование, возрастает.*

***Ключевые слова:** башни связи, лазерное сканирование, геодезические методы контроля.*

Объектом исследования являются башни сотовой связи. Предметом исследования является применение наземного лазерного сканирования с использованием сканера Leica RTC360 для мониторинга состояния башни связи, расположенной в вахтовом посёлке Харьягинский и сравнение его эффективности с традиционными методами мониторинга.

Цель исследования – исследование возможностей и эффективности применения наземного лазерного сканирования для мониторинга состояния башни связи в вахтовом поселке Харьягинский.

Башня – это свободностоящая опора консольного типа. Это означает, что устойчивость башни гарантируется лишь только элементами конструкции ствола, закреплённого в основании. Как у всякой консольно-закреплённой

конструкции, к которой приложена нагрузка (например, в самом верху), изгибающий момент возрастает к основанию и достигает своего максимального значения. Вследствие этого башни имеют пирамидальную форму, благодаря чему момент сопротивления изгибу ствола также увеличивается к основанию. Верхняя часть ствола башни, как правило, имеет форму призмы (рис. 1). В местах стыковки пирамидальной и призматической части поясов образуется перелом.

За исключением специальных проектов в основном башни бывают трёхгранные и четырёхгранные. Башня в обобщенном виде выполнена из ряда секций, которые имеют решетчатую структуру, а главными элементами являются:

- 1) пояса;
- 2) распорки;
- 3) раскосы;
- 4) диафрагмы.

Построение башни мобильной связи представляет собой довольно сложное событие, в процессе которого довольно важно как можно надёжнее и прочнее закрепить все элементы устанавливаемой конструкции. Для решения предоставленной задачи в наименьшие сроки используются промышленные технологии альпинизма, которые позволяют выполнять работы по обурованию вышек сотовой связи.

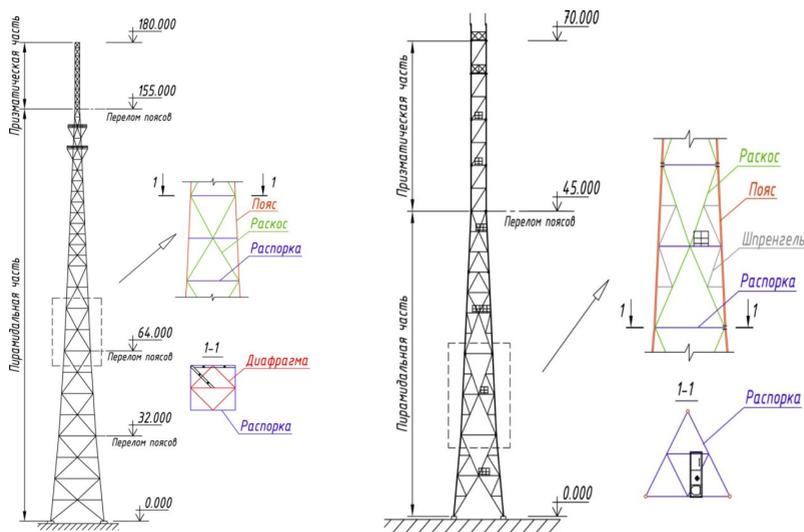


Рисунок 1. Элементы башни

Существующие методы мониторинга башен связи:

1. Визуальный осмотр и фотографическая съёмка, в ходе которого специалисты проводят оценку видимых дефектов, таких как коррозия, трещины, деформации и т. д.;

2. Геодезические методы контроля включающие топографическую съёмку, нивелирование, триангуляцию и тахеometriю, которые позволяют определить горизонтальное и вертикальное положение объекта, а также измерить линейные и угловые параметры конструкции;

3. Бесконтактные методы мониторинга, позволяющие получить точные данные о состоянии объекта без необходимости прямого контакта со структурой, что снижает риск для специалистов и упрощает процесс контроля;

4. Использование датчиков и систем мониторинга, позволяющие автоматически контролировать различные параметры состояния башен связи, такие как уровень вибрации, деформации, температура и т. д.;

5. Наземное лазерное сканирование (НЛС) – это современный метод геодезии, который позволяет быстро и точно получать трёхмерные данные о поверхностях и объектах.

Работа сканера основана на измерении расстояния до объектов с использованием лазерного луча и определении угловых координат. Результатом является облако точек, представляющее собой точное отображение геометрии объекта в трёхмерном пространстве. Преимущества наземного лазерного сканирования для мониторинга башен связи:

- высокая точность и детализация данных: НЛС позволяет получать точные измерения и детальные геометрические характеристики башни связи, что облегчает обнаружение деформаций и других дефектов;

- безопасность и экономия времени: НЛС исключает необходимость работы специалистов-высотников непосредственно на башне, что повышает безопасность и снижает затраты на осмотр конструкции;

- автоматизация обработки данных: современные программы обработки данных НЛС позволяют автоматически анализировать полученные облака точек и выявлять дефекты, что упрощает и ускоряет процесс мониторинга;

- возможность дистанционного мониторинга: НЛС позволяет проводить мониторинг состояния башни связи на расстоянии, что облегчает процесс контроля и снижает риски, связанные с работой на высоте;

- создание трёхмерных моделей: полученные облака точек можно использовать для создания точных 3D-моделей башен связи, которые могут служить основой для анализа, проектирования и контроля изменений состояния башни во времени.

Оборудование для наземного лазерного сканирования: Leica RTC360 – это высокоточный портативный лазерный сканер, разработанный специально для быстрого и эффективного сбора трёхмерных данных. Он обладает вы-

сокой точностью измерений и может работать на расстоянии до 130 метров, что делает его идеальным инструментом для мониторинга башен связи.

Принципы работы лазерного сканера. Наземное лазерное сканирование является оптическим методом измерения, основанным на использовании лазерного излучения для определения координат точек объекта в пространстве. Лазерные сканеры работают на основе принципа измерения времени полёта (*time-of-flight*) или фазовой диагностики (*phase-shift*), что позволяет определить расстояние от сканера до объекта.

Принцип измерения времени полёта заключается в отправке короткого импульса лазерного излучения от сканера к объекту и замере времени его возвращения после отражения от объекта. Зная скорость света и время полета, можно вычислить расстояние до объекта по формуле:

$$d = \frac{c \cdot t}{2} \quad (1)$$

где: d – расстояние; c – скорость света; t – время полёта.

Измерение времени полета (*Time-of-Flight, ToF*) является одним из основных принципов работы лазерного сканера. Этот метод основан на измерении времени, которое лазерному излучению требуется для прохождения от источника до объекта и обратно. Таким образом, можно вычислить расстояние от сканера до объекта и определить его координаты.

Принцип работы *ToF*-измерения состоит из следующих этапов:

1. Генерация лазерного импульса: лазерный диод сканера излучает короткий импульс лазерного света, который направляется на объект;
2. Отражение импульса: лазерный импульс сталкивается с объектом и отражается от него;
3. Приём отраженного импульса: после отражения от объекта, лазерный импульс возвращается к сканеру и попадает на детектор;
4. Измерение времени полёта: электроника сканера измеряет время, прошедшее с момента отправки лазерного импульса до момента приёма отражённого импульса;
5. Вычисление расстояния: используя измеренное время полёта и скорость света, система вычисляет расстояние от сканера до объекта по формуле (1).

Разделение на 2 в формуле (1) связано с тем, что лазерный импульс проходит расстояние от сканера до объекта и обратно, а нас интересует только однонаправленное расстояние.

Основным преимуществом метода *ToF* – является его способность обеспечивать точное измерение расстояний на больших дистанциях, порядка сотен метров. Однако, метод имеет некоторые ограничения, связанные с наличием шумов и возможными искажениями из-за атмосферных условий и свойств объектов. В связи с этим, разработчики лазерных сканеров используют различные технологии для улучшения точности и надежности измере-

ний, такие как фильтрация шумов, калибровка и компенсация атмосферных воздействий.

Phase-shift – это альтернативный метод измерения расстояний для наземных лазерных сканеров, основанный на анализе фазового смещения непрерывной волны лазерного излучения. В отличие от метода *ToF*, который использует короткие импульсы лазерного света, фазовая диагностика использует модулированные лазерные волны с известной частотой.

Принцип фазовой диагностики основан на измерении фазового сдвига между отправленным и возвращенным лазерным излучением. Сканер отправляет непрерывную волну лазерного излучения с постоянной частотой, и при возвращении волны после отражения от объекта происходит фазовый сдвиг. Зная частоту волны и фазовый сдвиг, можно вычислить расстояние до объекта.

Принцип работы фазовой диагностики состоит из следующих этапов:

1. Генерация модулированной лазерной волны: лазерный диод сканера излучает непрерывную волну лазерного света, которая модулируется с известной частотой;

2. Отражение волны: лазерная волна сталкивается с объектом и отражается от него;

3. Приём отражённой волны: после отражения от объекта, лазерная волна возвращается к сканеру и попадает на детектор;

4. Фазовое смещение: сравнивая фазу отраженной волны с фазой исходной волны, система определяет фазовое смещение между ними;

5. Вычисление расстояния: используя измеренное фазовое смещение и известную частоту модуляции, система вычисляет расстояние от сканера до объекта по формуле:

$$\text{Расстояние} = \frac{(\text{Фазовое смещение} \times \text{Длина волны})}{(2 \times \pi)} \quad (2)$$

где: Фазовое смещение – разность фаз между исходной и отражённой волной; Длина волны – длина волны лазерного излучения.

Основным преимуществом метода фазовой диагностики является его высокая точность и скорость измерений, особенно на небольших расстояниях (до нескольких десятков метров). Однако, этот метод менее эффективен на больших расстояниях из-за ограничений, связанных с амплитудой модулированной волны и возможными искажениями, вызванными атмосферными условиями и свойствами объектов.

В ходе исследований изучена проблема мониторинга состояния башен связи и сравнение эффективности традиционных методов контроля с методом наземного лазерного сканирования. Основными задачами исследования являлись: изучение современных методов мониторинга, оценка возможностей наземного лазерного сканирования, разработка методологии проведе-

ния геодезических работ с использованием данного метода, а также анализ результатов мониторинга состояния башни связи в вахтовом поселке Харьягинский.

Примером преимуществ наземного лазерного сканирования перед мониторингом с использованием тахеометра может служить возможность получения более полного и точного представления о состоянии объекта, так как сканирование позволяет собрать значительно больше информации о каждой точке конструкции. Кроме того, лазерное сканирование обеспечивает более высокую скорость работы и снижение риска ошибок, связанных с человеческим фактором. Оценивая эффективность использования наземного лазерного сканирования для мониторинга башен связи, можно заключить, что данный метод является более выгодным и предпочтительным по сравнению с традиционными методами. Таким образом установлено, что применение метода наземного лазерного сканирования для мониторинга башен связи является более эффективным и выгодным по сравнению с традиционными методами, такими как использование тахеометра. Данный метод обеспечивает высокую точность и детализацию результатов, быстроту и надежность работы, а также снижение затрат на проведение геодезических работ.

Список литературы

1. *Карабанов, А. В. Использование наземного лазерного сканирования в геодезии / А. В. Карабанов, М. В. Крюкова // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2018. – № 6. – С. 37-45.*
2. *Мельников, В. П. Методы контроля и диагностики состояния башен связи / В. П. Мельников, Д. В. Бабич // Вестник инженерных наук. – 2016. – № 4. – С. 28-34.*
3. *Наземное лазерное сканирование: Теория, техника, практика / Под ред. С. М. Бородина. – М.: Геодезия и картография, 2017. – 320 с.*
4. *Петров, А. А. Анализ и обработка облака точек, полученного с помощью наземного лазерного сканера / А. А. Петров, В. Ю. Баранов // Геодезия и картография. – 2019. – № 1. – С. 12-18.*
5. *Семёнов, М. И. Применение наземного лазерного сканирования для диагностики состояния металлических башен связи / М. И. Семёнов, О. В. Фёдорова // Вестник связи. – 2016. – № 2. – С. 55-62.*
6. *Черкасов, А. Н. Оценка точности наземного лазерного сканирования / А. Н. Черкасов, И. А. Гришин // Геодезия и картография. – 2018. – №3. – С. 23-28.*

ГЕОТЕХНИЧЕСКОЕ ВЛИЯНИЕ ПОНИЖЕНИЯ УРОВНЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ДЕФОРМАЦИИ ЗДАНИЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ ЗАСТРОЙКИ

Соколов Николай Сергеевич

*кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой
Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова,
г. Чебоксары, Россия*

директор

ООО НПФ «ФОРСТ»

член РОМГГиФ и ISSMGE

Васильева Диана Андреевна

магистрант

*Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова,
г. Чебоксары, Россия*

***Аннотация.** Строительство зданий в стесненных условиях требует особого подхода к возведению подземных объемов. Необходимо учитывать множество факторов, влияющих на безопасную эксплуатацию зданий и сооружений в окружающей застройке. В статье рассматривается влияние уровня грунтовых вод на деформацию объектов в зоне геологического влияния окружающей застройки.*

***Ключевые слова:** Геотехника, Уровень, Уровень подземных грунтов, Механика грунтов, Подземные воды, Деформация зданий.*

Грунтовые воды, слабый раствор химических веществ, имеют определенную концентрацию, которая образует агрессивную среду по отношению к материалам подземных сооружений.

Наводнение в этом районе происходит, когда уровень воды в реке повышается во время половодья и наводнений.

При таком же высоком уровне грунтовых вод происходит подтопление территории, что создает определенную сложность при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений.

Поэтому при проектировании фундамента необходимо учитывать возможность изменения гидрогеологических условий на участке в процессе строительства и эксплуатации сооружения.

При прогнозируемом уровне грунтовых вод недопустимая деградация физико-механических свойств подстилающего грунта, развитие неблагоприятных физических и геологических процессов, нарушение нормальных условий эксплуатации заглубленных сооружений и т.д. Возможно, в проекте должны быть предусмотрены соответствующие защитные меры.

В связи с этим очень важно получить новые данные о поведении железобетонных элементов подземных сооружений на затопленных территориях.

Инженерно-геологические изыскания являются неотъемлемой частью работ, связанных с инженерными изысканиями при проведении градостроительных изысканий, капитальном строительстве и реконструкции зданий и сооружений. Задачами в этом случае являются:

- Составление общего геологического разреза основания в основных направлениях, обозначенных проектом, охватывающего глубину сжимаемой толщи;

- Определение гидрогеологических режимов и химического состава подземных вод;

- Определение уровня подошвы фундамента и физико-механических свойств грунта под ним;

- возможность и степень возможного использования грунта в качестве прогноза и основы на будущее, а также возможность проведения инженерно-геологических изысканий по специальным программам, согласованным с компетентными органами.

В рамках данной программы должны выполняться следующие виды работ:

- Подбор технической документации, архивов данных инженерных исследований (мониторинга) геологических и гидрогеологических условий на материалах;

- Выделение в пределах района уровня грунтовых вод, а также участка, подлежащего изучению грунта основания путем зондирования и бурения;

- Цель размещения, а также необходимость зондирования, бурения скважин, разбуривания и отбора проб ненарушенных почвенных структур и проб грунтовых вод для последующих лабораторных исследований;

- Определение прочностных и деформационных характеристик грунта основания в полевых условиях;

- Определение степени их агрессивности путем лабораторных исследований физико-механических свойств почвы и химического анализа подземных вод; 1. Зондирование является одним из наиболее эффективных способов изучения почвы в естественных условиях. С помощью звука можно не только установить порядок залегания плотных или слабых грунтов, оценить тип грунта в геологическом разрезе, но и интерпретировать результаты.

На практике используются динамические и статические датчики. Динамическое зондирование осуществляется путем прижатия зонда к земле и статического вдавливания его в землю с постоянной скоростью стержня с коническим наконечником ($d=35-75$ мм). Предпочтительным считается статическое зондирование, и в процессе замачивания, в зависимости от глубины, измеряют удельное сопротивление грунта и степень бокового трения грунта о поверхность зонда. Зная сопротивление погружению конуса, можно определить следующим образом (Рис.1):

- Плотность песка любого размера и насыщенность водой;
- Консистенция (содержание) глинистых почв;
- Угол внутреннего трения;
- Сопротивление сдвигу, коэффициент деформации и т.д.

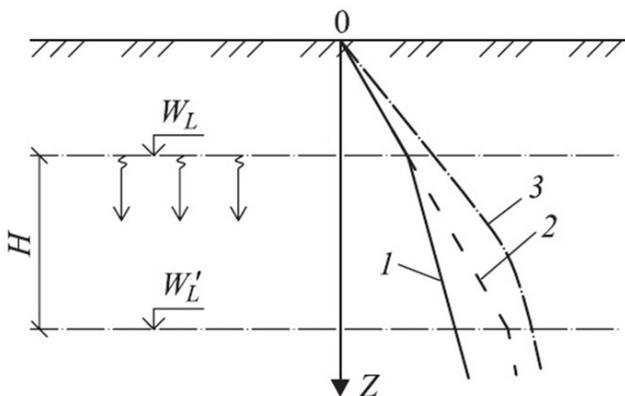


Рисунок 1. Распределение давления во время сброса грунтовых вод:
 1 – Давление от собственного веса грунта до сброса; 2 – То же самое после сброса; 3- Дополнительное давление сжатия от действия фильтрационной силы

Заключение: Таким образом, при проектировании фундамента необходимо учитывать возможность изменения гидрогеологических условий участка в процессе строительства и эксплуатации сооружения. В районе застройки уровень грунтовых вод значительно повышается.

Замачивание почвы может изменить прочность основания почвы и деформационные свойства

Следовательно, необходимо спрогнозировать затопление на месте и изменения физико-механических свойств грунта у основания, а также выявить возможность изменения химического состава подземных вод.

Список литературы

1. Мироненко, В.А. Динамика подземных вод : учебник / В.А. Мироненко. - 5-е изд. - Москва : Горная книга, 2009. - 519 с. <https://e.lanbook.com/book/3213>.
2. Савичев, О.Г. Гидрология, метеорология и климатология: гидрологические расчеты : учебное пособие / О.Г. Савичев ; Томский национальный политехнический университет. - 2-е изд. - Томск : Издательство ТПУ, 2013. <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m032.pdf>.
3. Савичев О.Г. Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений для охраны окружающей среды и водопользования : учебное пособие / О. Г. Савичев, В. К. Попов, К. И. Кусеванов ; Томский национальный политехнический университет. - Томск : Изд-во ТПУ, 2013.
4. Столяров Н.И. Гидрогеологические основы искусственного пополнения запасов подземных вод / Н.И. Столяров, Н.А. Столяров, К.И. Сычев. - М.: Недра, 1978. - 312 с.
5. Соколов Н.С. Технологические приемы устройства буроинъекционных свай с многоместными уширениями //Жилищное строительство. 2016. 10. С. 54.
6. Sokolov N.S., Viktorova S.S. METHOD OF ALIGNING THE LURCHES OF OBJECTS WITH LARGE-SIZED FOUNDATIONS AND INCREASED LOADS ON THEM //Periodico Tche Quimica. 2018. T. 15. Special Issue 1. C.1-11.
7. Соколов Н.С, Петров М.В., Иванов В.А. Проблемы расчета буроинъекционных свай, изготовленных с использованием разрядно-импульсной технологии // В сборнике: Новое в архитектуре, проектировании строительных конструкций и реконструкции. Материалы VIII Всероссийской (II Международной) конференции. Редакционная коллегия: Н.С. Соколов (отв.редактор), Д.Л. Кузьмин (отв. секретарь), А.Н. Плотников, Л.А. Сакмарова, А.Г. Лукин, В.Ф. Богданов, В.И.Тарасов. 2014.С .415-420.
8. Соколов Н.С, Соколов А.Н, Соколов С.Н, Глушков В.Е., Глушков А.В. Расчет буроинь-екционных свай ЭРТ повышенной несущей способности // Жилищное строительство. 2017. №11.С 20-25.
9. Соколов Н.С, Соколов С.Н, Соколов АН. Опыт восстановления здания Введенского кафедрального собора в городе Чебоксары //Геотехника. 2016. №1.С. 60-65.
10. Соколов Н.С., Соколов С.Н., Соколов А.Н., Федоров П.Ю. Использование буроинъекционных свай ЭРТ в качестве оснований фундаментов повышенной несущей способности //Промышленное и гражданское строительство. 2017. №9.С. 66-70.

11. Никанорова И.В., Соколов Н.С. Строительство и территориальное освоение оползнеопасных склонов Чебоксарского водохранилища //Жилищное строительство. 2017. №9. С.13-19.

12. Шестаков, В.М. Методология оценки ресурсов подземных вод на прибрежных участках: Моногр. / В.М. Шестаков, И.К. Невежеря, И.В. Авилин. - М: ХДС, 2009. - 194 с.

ВЫСОКОПОДВИЖНЫЙ ПЛАНЕТОХОД ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПЛАНЕТ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

Хамуков Юрий Хабижевич,

Попов Юрий Игоревич,

Кокова Ляна Башировна

Институт информатики и проблем регионального управления – филиал Федерального научного центра «Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук», г. Нальчик, Россия

Аннотация. *Высокоподвижный исследовательский планетоход предназначен для повышения эффективности космических экспедиций по исследованию планет с твёрдой поверхностью, главным образом Луны и Марса. Концептуальное отличие нового планетохода заключается в использовании одноосного шасси с динамическим управлением устойчивостью. Новое шасси позволяет добиться радикального увеличения скорости перемещения исследовательских планетоходов в условиях сложной топологии и малосвязных или каменистых грунтов на поверхности планет. Также, у нового планетохода на одноосном шасси существенно меньше масса балластных элементов конструкции в виде агрегатов одноразового использования, он отличается компактностью, существенно упрощающей размещение планетохода в транспортном отсеке ракеты-носителя и межпланетного корабля.*

Ключевые слова: *планетоход, двухколейный двухколёсный, динамическое управление, устойчивость, проходимость, маневренность, управляемость, наблюдаемость управления, подвижность.*

Актуальность разработки. *Успешность осуществления миссии космических экспедиций с высадкой на поверхность планет мобильных исследовательских станций-планетоходов определяется, прежде всего, подвижностью транспортной платформы планетохода, подразумевая под этим термином интегральную характеристику способности управляемого перемещения во всевозможных метеорологических, почвенно-грунтовых и гравитационных*

условиях¹ [1, 2]. У современных планетоходов с многоколёсными шасси явно недостаточными являются такие составляющие подвижности, как проходимость, маневренность и скорость передвижения. Техническая скорость лучших современных планетоходов не превышает 2-3 сантиметра в секунду. Рекордсменом по скорости и по эффективности является американский марсоход Curiosity. Фото Curiosity представлено на Рисунок 1. Его максимальная скорость равна 4 сантиметрам в секунду при движении по гладкой твёрдой поверхности. Техническая же скорость Curiosity не превышает 2,5 сантиметра в секунду, или, в других единицах измерения, 270 метров в месяц. Привычней и удобней пользоваться величинами, соответственно, 144 метра в час и 90 метров в час.

Основными задачами миссии Curiosity на Марсе является проведение детальных геологических и геохимических исследований, изучение атмосферы и климата планеты, осуществление поиска воды и органических веществ, или следов их присутствия, [2]. Для этого марсоход представляет собой основательно оснащенный научно-исследовательский автоматический комплекс с десятью портативными лабораториями, с которыми он должен был пройти по поверхности Марса от пяти до 20 километров, по пути анализируя образцы марсианских почв и компонентов атмосферы. Расчётная живучесть марсохода Curiosity в условиях поверхности Марса составляла один марсианский год — 687 земных суток или 669 марсианских солов. По состоянию на конец ноября 2023 года марсоход провёл на Марсе более 4020 суток и преодолел более 31 километра. Всего с момента посадки 6-го августа 2012 года на поверхность Марса в кратере вулкана Гейла Curiosity проработал более 11 лет и продолжает работать, преодолевая пески, горы и каменистые склоны на своём беспрецедентном маршруте. Отметим, что в 1973 году советский планетоход «Луноход-2» прошёл 39,1 километра [2] за четыре месяца. Пока по протяжённости пройденного маршрута его превзошёл только предшественник Curiosity марсоход Opportunity, «проживший» на Марсе 15 лет и прошедший по склонам кратеров и песчаным дюнам Марса 45 километров.

В целом, в грубом приближении можно считать, что стоимость каждого полученного с планетохода бита информации с новым знанием о планете обратно пропорциональна протяжённости пройденного планетоходом маршрута.

Приведённые сведения свидетельствуют о необходимости увеличения максимальной скорости перемещения планетоходов до десятков метров и технической скорости до метров в секунду. Для этого, соответственно, необходимо увеличение проходимости и маневренности планетоходов. Если

¹ Освоение вселенной. Планетоходы. Прошлое, настоящее, будущее - Информация скопирована с сайта https://robotics.ua/shows/modernity/3003-the_development_of_the_universe_planetary_rovers_past_present_future

подвижности планетоходов останутся прежними, новые космические экспедиции с доставкой планетоходов на поверхности планет теряют смысл, поскольку эффективность экспедиций в части получения нового знания, которое может быть добыто на таких же коротких маршрутах, становится исчезающе малой.

Попытки повышения технико-эксплуатационных характеристик шасси планетоходов велись ещё задолго до первых высадок планетоходов на внеземные маршруты и ведутся в настоящее время как в части отработки конструкций движителей [4, 5, 6], улучшения подвески движителей и алгоритмов управления [7, 8, 9] и [10, 11, 12], так и в части взаимодействия аппарата с грунтами на поверхности Луны и Марса [11, 12, 13] и [14, 15, 16, 17]. На основе опыта применения самоходных автономных станций совершенствуются теоретическая база и практические навыки управления [18, 19, 20] с целью повышения автономности и живучести планетоходов на внеземных маршрутах в различных метеорологических, гравитационных и почвенно-грунтовых условиях. Но важнейшие факторы эффективности космических экспедиций с применением планетоходов - средняя скорость движения мобильных аппаратов, параметры преодолеваемых без маневрирования препятствий – высота уступов и камней, угол преодолеваемых подъёмов и спусков, косогоров, способность преодоления участков с рыхлыми грунтами с низкими несущими свойствами в условиях пониженной гравитации и т.д. остаются практически теми же [21-24], что и у легендарных, но уже не удовлетворяющих запросов исследователей аппаратов типа «Кьюриосити»/«Персеверанс».

Приведённые обстоятельства актуализируют накопленный за последние пятнадцать лет в ИИПРУ КБНЦ РАН опыт конструирования и изготовления высокоподвижных шасси для сухопутной транспортной техники, способных существенно повысить скорости перемещения мобильной робототехники, а также её проходимость и живучесть. Несколько лет назад в ИИПРУ была запущена инициативная программа разработки конструкции планетохода с расчётной максимальной скоростью движения до десятков метров в секунду и расчётной технической скоростью до метров в секунду. К настоящему времени сложился окончательный облик статически уравновешенного высокоподвижного планетохода на одноосном шасси с динамическим управлением устойчивостью. В конструкции планетохода использован опыт разработки и изготовления автономных мобильных модулей мультиагентного робота-разведчика для МЧС РФ, удостоенных золотой медали выставки «Интерполитех 2015». Фото автономного модуля мультиагентного робота на одноосном шасси представлено на Рисунке 3.

Шасси современных планетоходов. В настоящее время в космическом машиностроении наиболее распространены полноприводные шести-

колёсные шасси с колёсной схемой 6×6×4 с балансирной подвеской типа Rocker-Bogie и четырьмя управляемыми колёсами. На таких шасси агрегированы все успешно работавшие марсоходы NASA «Sojourner», «Spirit», «Opportunity», «Curiosity», «Perseverance», китайский луноход «Yütù-2» и перспективный европейский планетоход «Rosalind Franklin».

Эти шасси обладают несколькими принципиально присущими таким схемам недостаткам, ограничивающими эффективность лунных и марсианских экспедиций с высадкой на поверхность планеты мобильных автоматических исследовательских станций.

Во-первых, неравномерность загрузки колёс, из-за которой, например, при движении на подъём по рыхлому слабосвязному грунту перенагруженные задние колёса буксуют и зарываются в грунт, а передние колёса буксуют из-за недогруженности (Рисунок 1 и Рисунок 2).

Во-вторых, из-за больших значений коэффициентов перераспределения нагрузки при движении по более предпочтительным каменистым участкам возникают большие концентрации нагрузок на колёса, приводящие к разрушению их опорных поверхностей, и провисания отдельных колёс с превращением шестиколёсного шасси в четырёхколёсное с соответствующей потерей тягового усилия и управляемости.

В-третьих, у планетоходов на шасси Rocker-Bogie при движении по сложному рельефу с быстрыми отклонениями коромысел на узлы дифференциального механизма и на узлы крепления балансирного рычага действуют значительные реактивные моменты, что создаёт дополнительное ограничение на скорость перемещения планетохода по неровностям.

В-четвёртых, несоответствие требованию компактности конструкции планетохода, из-за чего шасси марсохода «Spirit» включает дополнительно два, а марсоходов «Opportunity», «Curiosity», «Perseverance» четыре приведённых шарнира для сложения рычагов коромысел и разворота передних колёс в рабочее положение. С учётом моторредукторов управляемых колёс общая масса неучаствующих в приведение планетохода в движение элементов шасси достигает 15% его массы. При манёврах передние и задние колёса планетоходов выходят за пределы габаритов планетохода, уменьшая его продольную динамическую проходимость.

В-пятых, вследствие того, что система местность-машина с шестиколёсным шасси обладает примерно 30-ю избыточными связями, движение и маневрирование машины сопровождается возникновением кинематических несоответствий с паразитными нагрузками на конструкцию шасси и снижением управляемости и наблюдаемости управления перемещением машины.

Попытки преодоления этих недостатков схемы Rocker-Bogie применением колёсно-шагающих шасси [1] различных кинематических схем бесперспективны, поскольку избыточность этих конструкций ещё больше, а масса

дополнительных (балластных, по существу) узлов и механизмов составляет десятки процентов от массы конструкции, что исключает их применение для создания мобильных автономных исследовательских станций для космических экспедиций.

Также, отметим, что от агрегатирования планетоходов на гусеничных шасси разработчики космической техники отказались ещё на первых этапах исследований специфики передвижения планетоходов во внеземных условиях.

Таким образом, шасси современных планетоходов не могут обеспечить повышение эффективности космических экспедиций с высадкой на планеты мобильных исследовательских станций из-за недостаточной проходимости, низкой маневренности и, самое главное, низкой наблюдаемости управления традиционных шасси, обуславливающих низкую техническую скорость и низкую живучесть планетоходов.

Способ решения задачи повышения скорости планетоходов.

Создание нового шасси для исследовательских планетоходов направлено на достижение технического результата в виде повышения подвижности планетоходов. Одним из ключевых элементов разработки является использование тангенциального характера зависимости силы сопротивления F_c движению колеса радиуса R с нагрузкой P при наезде на препятствие высотой h от высоты препятствия и величины радиуса колеса:

$$F_c \sim P \times \operatorname{tg}(\arcsin(h/R)), \quad (1)$$

Зависимость выведена из простых геометрических соотношений параметров системы местность-колесо при преодолении колесом препятствия типа «уступ» с бесконечно малой скоростью движения колеса. Согласно этой зависимости, при двукратном увеличении радиуса колеса от величины порядка $1,1$ высоты препятствия h , сила сопротивления движению колеса снижается более чем в пять раз и продолжает снижение при дальнейшем увеличении радиуса колеса, создавая эффект «сглаживания» пути. Соответственно, энергоэффективность одноосного шасси при движении по маршруту с препятствиями может существенно – буквально кратно – превысить энергоэффективность многоколёсного шасси традиционных компоновок. В условиях реального движения с конечной скоростью к статическим нагрузкам на конструктивные элементы шасси добавляются динамические нагрузки, увеличивающие сопротивление движению.

Вертикальное ускорение и, соответственно, вибрационные нагрузки, в процессе преодоления препятствия снижаются пропорциональным отношению

$$(2k - k^2)^{1/2} / (2k\eta - k^2)^{1/2}, \quad (2)$$

где k – отношение величин радиусов колёс, а η – отношение величины высоты препятствия к величине радиуса меньшего колеса.

Из этого выражения следует, при двукратном увеличении радиуса колеса величина вертикального ускорения снижается в 1,43 раза и, соответственно,кратно снижаются вибрационные и ударные нагрузки на кузове планетохода.

Также, в разработке конструкции планетохода и его масштабной модели использованы результаты исследования [25], в котором получена общая безразмерная форма масштабирования размера, массы и скорости перемещения колёсных движителей по сыпучему грунту. Примененный исследователями Массачусетского технологического института подход предполагает соответствие характера сопротивления продавливанию движителя-локомотора в грунт положениям теории сопротивления материалов. То есть, сыпучий, или, по определению авторов исследования, гранулированный грунт ведёт себя подобно континууму, подчиняющемуся критериям текучести. Авторам удалось на стендовых экспериментах с движениями пар колёс по песку показать высокую надёжность полученных ими соотношений масштабирования массы и параметров движения без учёта особенностей гранулярной реологии, в том числе, и различия гравитационных условиях. Разработанный инженерами из Массачусетского технологического института закон масштабирования позволит значительно повысить точность предсказания характеристик транспортных платформ полноразмерных мобильных исследовательских станций по поведению их небольших копий в экспериментах на стендах.

Статически уравновешенное одноосное шасси придаёт высокую подвижность различным средствам передвижения вследствие ряда кинематических и динамических особенностей.

Во-первых, у статически уравновешенного одноосного шасси диаметр колёс кратно превышает диаметр колёс многоколёсного шасси. Из-за этого, как было указано выше, уменьшаются вертикальные ускорения при наезде на препятствия и, соответственно, кратно снижаются вибрационные нагрузки на кузов планетохода.

Во-вторых, снижаются ограничивающие скорость движения вибрационные нагрузки на кузов из-за снижения количества наездов движителей на препятствия.

В-третьих, для демпфирования передающихся на кузов планетохода толчков от рамы одноосного шасси, колёса одноосного планетохода устанавливаются на раме шасси на подпружиненном подвесе, а каретки связывают между собой тросово-блочной системой, выполняющей роль стабилизатора поперечной устойчивости планетохода.

В-четвёртых, одноосное статически уравновешенное шасси обладает 7-ю избыточными связями. Соответственно, по сравнению с многоколёсным планетоходом, планетоход на одноосном шасси перемещается практически в режиме полного кинематического соответствия, а управляемость и наблю-

даемость управления такого планетохода существенно выше, чем у планетохода любой другой конструкции.

В-пятых, в отличие от многоколёсных планетоходов, у планетохода на одноосном шасси отсутствует ограничение проходимости из-за продольного клиренса. Также, практически отсутствует ограничение проходимости из-за упора выступающих за габариты движителя элементов кузова в препятствие.

В-шестых, кратное снижение экскавационного погружения движителей в грунт обеспечивает преодоление участков, непреодолимых для планетоходов типа «Curiosity»/«Perseverance» из-за зарывания нагруженных колёс в рыхлый грунт. Соответственно, снижаются ограничения на выбор маршрута и длина маршрута.

Схематическое изображение общего вида конструкции высокоподвижного планетохода на одноосном шасси представлено на Рисунке 4. На Рисунке в верхнем ряду изображения вида спереди и вида сбоку планетохода с полураскрытыми панелями солнечных батарей. В нижнем ряду изображения вида сверху планетохода с полностью раскрытыми панелями солнечных батарей и вида в аксонометрической проекции. На схемах обозначены: 1 - кузов; 2 - рама; 3 - безрычажная мягкая подвеска; 4 - колесо; 5 и 6 - панели солнечной батареи; 7 - ветрогенератор; 8 - блок видео- и навигационных приборов на телескопической штанге.

С учётом перечисленных факторов, планетоход на одноосном шасси с массогабаритами планетоходов «Curiosity»/«Perseverance» сможет пройти маршрут «Curiosity» с кратно большей технической скоростью вследствие увеличения коэффициентов геометрической, динамической геометрической и опорной проходимостей и увеличения максимальной скорости движения из-за эффекта «сглаживания пути», а также повышения энергоэффективности, маневренности, управляемости и наблюдаемости управления вследствие движения в режиме кинематического соответствия.

Для повышения энерговооружённости планетохода на одноосном шасси устанавливают батареи солнечных элементов, закреплённых на шарнирных кронштейнах, установленных в кинематически развязанных с колёсами контейнерах в дисках колёс. Солнечные батареи предназначены для замещения радиоизотопных источников энергии, или для ускорения зарядки аккумуляторов энергии для пиковых нагрузок.

Для повышения живучести марсоходов в ночное время и в зимний период на корпусе кузова устанавливают ветросиловую установку в виде плоского ротора с вертикальной осью, предназначенную для подзарядки аккумуляторных батарей планетохода при отсутствии солнечного света или невозможности раскрытия панелей солнечных элементов при сильном ветре. Расчётная мощность такого ветрогенератора может достигать в среднем нескольких десятков Ватт при пиковых значениях в сотни Ватт.

Указанные отличия конструкции планетохода обеспечивают технический результат в виде повышения подвижности и живучести и, соответственно, могут обеспечить повышение эффективности космических экспедиций на планеты с твёрдой поверхностью.

Библиография

1. Маленков Н.И., Волов В.А., Гусева Н.К., Лазарев Е.А. Анализ подвижности марсоходов для разработки систем передвижения и алгоритмов управления планетоходами нового поколения // Известия ЮФУ. Технические науки. - 2015. - №1 (162). - С.82-95.

2. Karachevtseva I. P., Kozlova N. A., Kokhanov A. A., Zubarev A. E., Nadezhkina I. E. Cartography of the Luna-21 landing site and Lunokhod-2 traverse area based on Lunar Reconnaissance Orbiter Camera images and surface archive TV-panoramas (англ.) // Icarus. — Elsevier. - Vol. 283. - P. 104 - 121. - doi:10.1016/j.icarus.2016.05.021.

3. РИА НОВОСТИ Наука [Электронный ресурс]: официальный сайт: <https://ria.ru/20130806/953795726.html>

4. Электронное периодическое издание «About 3DNews» [Электронный ресурс]: <https://3dnews.ru/tags/curiosity#1095577>

5. Маленков М.И., Богачев А.Н., Волов В.А., Гусева Н.К., Лазарев Е.А., Конколович А.Г., Кузьменко Д.Н., Курдзюк В.М., Федорушков А.Б., Федорушков Д.Б. Новые проектно-компоновочные решения для повышения подвижности и функциональных возможностей планетоходов // Известия ЮФУ. Технические науки. -2017. - №1 (186). С. 42-54.

7. Добрецов Р.Ю., Матросов С.И., Борисов Е.Г., Комаров И.А., Телятников Д.Э. Мобильный комплекс локального мониторинга RCL-LAB. [Электронный ресурс]: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32854031>

8. Наумов В.Н., Козлов О.Е., Машков К.Ю., Бяков К.Е. Анализ конструкций упругих колес для перспективных российских луноходов с точки зрения оценки проходимости // Известия высших учебных заведений. Машиностроение. – 2017. - №8 (689). С.54-66. [Электронный ресурс]: <http://izvuzmash.ru/articles/1455/1455.pdf>

9. Мишо Стефан, Гиббеш А., Тьюер Томас, Кребс Амбруз, Ли С., Деспон Б., Шеффер Б., Слэйд Р. Разработка шасси и подсистемы передвижения ExoMars. [Электронный ресурс]: - <https://doi.org/10.3929/ethz-a-010034575>

10. Маленков М.И., Волов В.А. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КОМПОНЕНТОВ ХОДОВОЙ ЧАСТИ САМОХОДНЫХ ШАССИ ПЛАНЕТОХОДОВ. [Электронный ресурс]: ресурс: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyu-analiz-komponentov-hodovoy-chasti-samohodnyh-shassi-planetohodov>

11. Ramón Gonzalez, Dimitrios Apostolopoulos. *Improving rover mobility through traction control: simulating rovers on the Moon.* . [Электронный ресурс]: https://www.researchgate.net/publication/331689572_Improving_rover_mobility_through_traction_control_simulating_rovers_on_the_Moon.

12. Ramón Gonzalez, Karl Iagnemma. *Slippage estimation and compensation for planetary exploration rovers. State of the art and future challenges.* . [Электронный ресурс]: https://www.researchgate.net/publication/320744496_Slippage_estimation_and_compensation_for_planetary_exploration_rovers_State_of_the_art_and_future_challenges.

13. Raymond Arvidson P. De Grosse Jr John P. Grotzinger E.K. Stilly. *Relating geologic units and mobility system kinematics contributing to Curiosity wheel damage at Gale Crater, Mars.* . [Электронный ресурс]: https://www.researchgate.net/publication/316092338_Relating_geologic_units_and_mobility_system_kinematics_contributing_to_Curiosity_wheel_damage_at_Gale_Crater_Mars.

14. *In-situ Exploration and Sample Return: Autonomous Planetary Mobility.* . [Электронный ресурс]: - <https://mars.nasa.gov/mer/mission/technology/autonomous-planetary-mobility>

15. Scott Moreland, Krzysztof Skonieczny, David Wettergreen, Vivake Asnani, Colin Creager, Heather Oravec. *Inching Locomotion for Planetary Rover Mobility.* [Электронный ресурс]: https://ri.cmu.edu/pub_files/2011/3/inching_ieeeAERO2011.pdf

16. Michaud, Stéphane, Gibbesch, A. Thüer, Thomas, Krebs, Ambroise, Lee C., Despont B., Schäfer B., Slade R. *Development of the ExoMars Chassis and Locomotion Subsystem.* [Электронный ресурс]:

https://www.researchgate.net/publication/224999438_Development_of_the_ExoMars_Chassis_and_Locomotion_Subsystem.

17. Наумов В.Н., Козлов О.Е., Машков К.Ю., Бяков К.Е. Анализ конструкций упругих колес для перспективных российских луноходов с точки зрения оценки проходимости // Известия высших учебных заведений. Машиностроение. - 2017. - №8 (689). - С.54-66.

18. Маленков М.И., Волов В.А., Гусева Н.К., Лазарев Е.А. АНАЛИЗ ПОДВИЖНОСТИ МАРСОХОДОВ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ И АЛГОРИТМОВ УПРАВЛЕНИЯ ПЛАНЕТОХОДАМИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ // Известия ЮФУ. Технические науки. - 2015. -№1. С. – 82-95

19. Robert Bauer, Winnie Leung, Tim Barfoot. *DEVELOPMENT OF A DYNAMIC SIMULATION TOOL FOR THE EXOMARS ROVER.* // 8 th ESA Workshop on Advanced Space Technologies for Robotics and Automation, ASTRA 2004, ESTEC, Noordwijk, The Netherlands, 2-4 November, 2004, pp. 251-258.

20. Маленков М.И., Волов В.А. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КОМПОНЕНТОВ ХОДОВОЙ ЧАСТИ САМОХОДНЫХ ШАССИ ПЛАНЕТОХОДОВ. // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2016. - №1. - С. 169-185

21. М.Г. Введение в теорию систем местность-машина // Машиностроение. -1973. - 520с.

22. Wang Qionga, Yu Dengyunc, Jia Yangb. Research progress and future development on mission planning technologies of planetary rover. [Электронный ресурс]: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705814038120>

23. Richard Volpe. Rover Functional Autonomy Development for the Mars Mobile Science Laborator. [Электронный ресурс]: https://www-robotics.jpl.nasa.gov/publications/Richard_Volpe/aerospace03.pdf

24. NASA's Next Mars Rover to Test Tech Useful for Human Missions. [Электронный ресурс]: https://www.nasa.gov/directorates/spacetech/NASAs_Next_Mars_Rover_to_Test_Tech_Useful_for_Human_Missions.

25. Extended Length Marsupial Rover Sensing Tether. LUNA INNOVATIONS INCORPORATED. [Электронный ресурс]: <https://www.sbir.gov/sbirsearch/detail/1426353>

26. James Slonaker, D. Carrington Motley, Qiong Zhang, Stephen Townsend, Carmine Senatore, Karl Iagnemma, and Ken Kamrin. General scaling relations for locomotion in granular media. // Phys. Rev. -2017 E 95, 052901 [Электронный ресурс]: <https://link.aps.org/accepted/10.1103/PhysRevE.95.052901>. DOI: 10.1103/PhysRevE.95.052901



Рисунок 1. Селфи Curiosity на скале «Buckskin» от 15 августа 2015 года



Рисунок 2. Снимки рулевых колес Opportunity, застрявшего в марсианской пылевой дюне.



Рисунок 3. Высокомобильный статически уравновешенный автономный модуль мультиагентного робота-разведчика на одноосном шасси для МЧС РФ

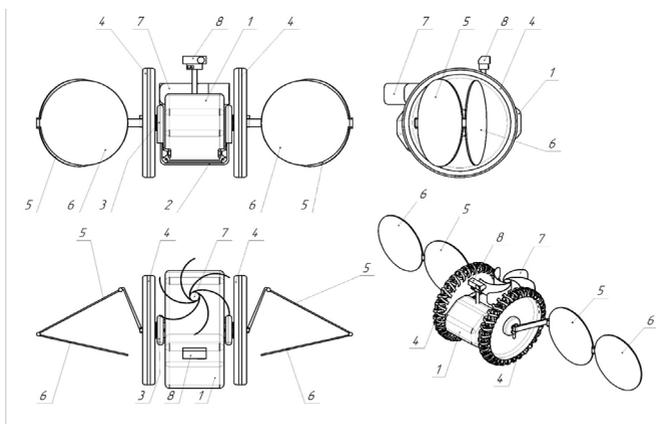


Рисунок 4. Схематическое изображение общего вида конструкции высокоподвижного планетохода на одноосном шасси.

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И ВСПАШКА. ЧАСТЬ 2. КОНЦЕПЦИЯ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПРЕДПОСЕВНОЙ ПОДГОТОВКИ ПОЧВЫ СВЧ-ИЗЛУЧЕНИЕМ

**Хамуков Юрий Хабижевич,
Канокова Мадина Аликовна,
Кокова Ляна Башировна**

*Институт информатики и проблем регионального управления –
филиал Федерального научного центра «Кабардино-Балкарский
научный центр Российской академии наук»,
г. Нальчик, Россия*

Аннотация. *Вспашка стала важнейшим элементом земледелия за несколько тысячелетий до нашей эры. Уже тогда долговременное интенсивное возделывание земель с применением вспашки приводило к экологическим катастрофам, повлёкшим опустынивание плодородных территорий Месопотамии и Сахары. В наше время в выполнение этой операции вовлекаются колоссальные энергетические, материальные и интеллектуальные ресурсы. Качество выполнения вспашки сельхозугодий формирует глобальные социальноэкономические явления и определяет характер экологических проблем человечества. За период после второй мировой войны интенсивное земледелие, обеспечившее человечеству продуктовую безопасность, стало источником глобальных экологических угроз. Осознание грядущей необратимой деградации сельскохозяйственных угодий привело к активным поискам альтернатив традиционной вспашке. No-till-технологии постепенно распространяются по миру. Но практика свидетельствует о том, что идеология no-till не универсальна, а её нынешний вид неполноценен. В частности, она не позволяет полностью исключить распространение в среде обитания пестицидов – одного из самых опасных для жизнедеятельности человека факторов в долговременной, а в ряде регионов и кратковременной перспективе. Таким образом, актуальность задач снижения темпов и масштабов деградации земель под воздействием агротехники продолжает возрастать. Среди прочих, на первые позиции по степени участия в формировании угроз выходит машинная деградация почв под воздействием уплотнения движителями тяговой и опорными органами*

производственной сельхозтехники. Последние десятилетия развития агротехники характеризуются развитием иницируемых вспашкой мультипликативных процессов умножения количества дополнительных проходов по угодьям тяжёлой техники для боронования, прикатывания, культиваций и т.п. В работе приведены оценки принципиальной применимости известных альтернативных плужной вспашке способов воздействия на обрабатываемый почвенный блок СВЧ-излучением, сформирована концепция относительно малоэнергоёмкого способа предпосевной подготовке почвы посредством избирательного воздействия на обрабатываемый почвенный блок сфокусированным СВЧ-излучением и представлена схема ключевого элемента устройства для его реализации. Одно из главных последствий внедрения нового способа обработки почвы заключается в радикальном снижении количества и сложности кинематических действий и динамических нагрузок, которыми управляет оператор почвообрабатывающего агрегата. В результате становится возможной полная роботизация процесса подготовки почвы с переводом одной из ключевых агротехнических операций безлюдными технологиями.

Ключевые слова: земледелие, вспашка, изотропность, структура, морфология, сфокусированный, избирательность, запороговый, мембрана, ударный.

Состояние проблемы. Современное земледелие широко применяет отработанную столетиями глубокую плужную вспашку с оборотом слоёв почвы. Концептуально такая «отвальная» вспашка обосновывается обеспечением подготовки почвы к возделыванию полевых культур. Для этого почва на посевной глубине освобождается от семян сорняков, органических удобрений, падалицы предшествующих культур севооборота и, главное - зимующих на растительных остатках вредителей посредством заделки их глубоко в грунт. Второе качественное обоснование необходимости вспашки с оборотом почвы заключается в придании почве мелкокомковатой структуры и аэрации поднятых на поверхность глубинных почвенных слоёв^{1,2}[1].

Но на протяжении уже более 120 лет среди агротехников и аграриев не прекращается противоборство приверженцев традиционной глубокой отвальной вспашки с оборотом почвы и сторонников безотвальной вспашки. К концу 19-го века выявились явные признаки накопления негативных по-

¹ Обработка почвы // Земледелие. UniversityAgro. 2018г. URL: <https://universityagro.ru/%D0%B7%D0%B5%D0%BC%D0%BB%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D0%B5%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BA%D0%B0-%D0%BF%D0%BE%D1%87%D0%B2%D1%8B/>

² Конищев А. А. Проблемы выбора технологии обработки почвы // Агробизнес. 2018. URL: <https://agbztech.ru/article/the-problem-of-choice-of-technology-of-processing-of-soil/>

следствий длительного использования плуга в виде необратимых изменений в почвенной среде. Интенсивное рыхление почвы на большую глубину сопровождается разложением ценного гумуса. После двадцати лет глубокой вспашки поля, оно может потерять до половины органического вещества. Почва теряет структуру, влагоёмкость и биологическую активность. На больших полях это наглядно проявляется в усилении ветровой и водной эрозии. В наши дни почва подвергается переуплотнению движителями тяжёлой транспортной и обрабатывающей техники вплоть до подпахотной глубины. В результате запускаются мультипликативные процессы с умножением способов доработки почвы после вспашки с соответственным ростом количества проходов техники.

Осознание угрозы массовой деградации почв от вспашки и последующих доработок привело к переоценке значения обработки почвы в доставке культурным растениям питательных веществ и подавления активности сорных растений. Теперь приоритетом становится защита почвы, воды и воздуха. В развитых странах уже несколько десятилетий идёт переоценка стратегий обработки почвы в пользу обеспечения накопления влаги, повышения количества органического углерода, повышении биологической активности почвы, улучшении структуры, снижения интенсивности водной и ветровой эрозии и общего снижения затрат на возделывание сельскохозяйственных культур [2,3].

Также, больше внимания уделяется внедрению новых культур в хозяйственное использование и особое значение придаётся предпосевной обработке и качеству посева.

Активно ведутся поиски новых комбинаций агротехнических приёмов предпосевной обработки почвы для адаптации агротехники к меняющимся погодно-климатическим условиям [4,5].

Достижения микробиологии предоставили аграриям эффективные средства борьбы с заболеваниями растений и стимулировало разработку новых агротехнических приёмов, подавляющих распространение болезней на посевах [6,7].

Исследование физико-механики взаимодействия рабочих органов обрабатывающей сельхозтехники выявило важные неочевидные явления в деформирующейся почве [8,9,10].

Продолжается уточнение влияния параметров посева на вегетацию растений и их фотосинтетическую деятельность [11].

Приведённые выше и многочисленные дополнительные сведения о проблемах земледелия и способах их разрешения приводят к выводу о необходимости использования для придания почве мелкокомковатой структуры и подавления сорных растений и вредителей новых, нетрадиционных для агротехники, физических явлений.

Прежде всего, новый способ обработки должен сохранять структуру и морфологию почв. Во-вторых, воздействие новой обработки должно быть избирательным, направленным на определённые структурные элементы почвы. В-третьих, воздействие должно быть энергоэффективным, оно не должно приводить к избыточной диссипации энергии в несущественных для выполняемого агротехнического приёма процессах.

В агротехнике давно известен и широко применяется агент, обладающий необходимыми для нового способа воздействия на почву свойствами. Это потоки электромагнитной энергии сверхвысокочастотного электромагнитного излучения (далее СВЧ-излучение). Этим излучением можно безвредным для окружающей среды способом и вполне энергоэффективно и избирательно воздействовать на семена и всходы сорняков и на их подземные вегетативные органы. Воздействие СВЧ-излучением осуществляют энергозатратным способом для летального угнетения жизнедеятельности сорных растений посредством их диэлектрического нагрева до температуры разрушения важных вегетативных органов, или сравнительно малоэнергозатратным способом стимуляция прорастания сорняков с целью их последующего механического уничтожения перед посадкой или прорастания культурных посадок [12].

Концепция разрыхляющего способа воздействия СВЧ-излучением на почву.

Соответственно иницируемому СВЧ-воздействием процессу в биологических объектах и сельскохозяйственных материалах устройства для воздействия можно разделить на три группы: 1 - аппараты, предназначенные для изменения физиологического состояния объекта (например, стимулирование процессов жизнедеятельности семян, растений); 2 – предназначенные для изменения физических параметров вещества (например, размораживание овощей, нагрев почвы в теплицах); 3 - действующие как на физические, так и на физиологические свойства биообъекта (например, аппараты для сушки предварительно замаренных коконов куколок тутового шелкопряда).

Так как нас интересует способность аппаратов изменять агротехнические показатели качества почвы, мы разделяем аппараты для СВЧ-обработки почвы на три группы по способу преобразующего воздействия на почву: 1 - аппараты для обработки перемещаемой в специальные камеры почвы; 2 - аппараты для обработки почвы на месте залегания без фокусировки излучения, и 3 - аппараты для обработки почвы на месте залегания фокусированным потоком излучения.

В качестве примеров конструкций подобных аппаратов мы приводим общий схематический вид установок для СВЧ-обработки почвы в установленной на самоходном шасси камере по [13,14]:

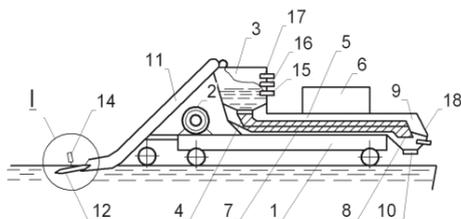


Рисунок 2. Общий вид установки для СВЧ-обработки почвы, загружаемой в рабочую камеру в процессе движения установки по полю.

Работает установка следующим образом: элеватор 11 подаёт срезанный ножом-фрезой 12 слой почвы в дозатор 3, откуда почва попадает в резонаторную камеру 5, в которой генератор 6 создаёт достаточную для воздействия на почву плотность потока электромагнитной энергии. Обработанная почва продвигается шнековым транспортёром к выходу 18 из рабочей камеры и возвращается на поле.

Очевидно, что в результате обработки почвы в установке, представленной на Рис 2, почва потеряет структуру, переизмельчится и превратится в абиотический субстрат. Для его обратного превращения в биогенный продукт, коим является полноценная почва, потребуются приложить дополнительные усилия и длительное время восстановления плодородия.

Примером установки для обработки почвы в месте её залегания несфокусированным СВЧ-излучением может служить американское изобретение по патенту US20060078383A1:

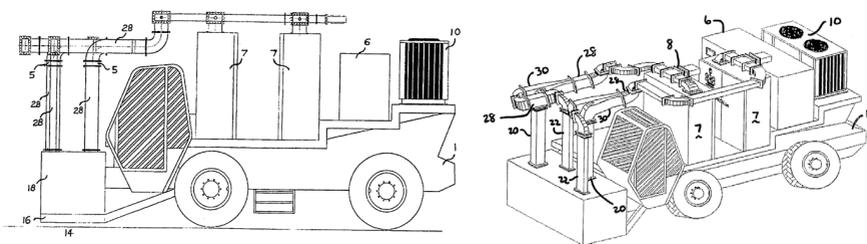


Рисунок 3. Схема установки для СВЧ-обработки почвы на месте залегания несфокусированным излучением [15].

Эта установка отличается тем, что воздействие потока энергии СВЧ-излучения на почву осуществляется непосредственно на месте её залегания в процессе перемещения по полю резонаторной камеры 18, в которую волноводы 28 подают излучение генераторов СВЧ-излучения 7.

Известно [16], что для успешной СВЧ-обработки почвы с находящимися в ней семенами сорных растений её следует подвергнуть обработке микроволновой энергией с плотностью потока 200...400 кВт/м². При этом энергозатраты на обработку 1 м² почвы достигают величины 5 МДж. Элементарный расчёт даёт примерные значения мощности генератора для осуществления такого рода обработки почвы. Например, воспользуемся сведениями РОССТАТ³ о характерных для РФ нагрузках на агротехнику: при средней для РФ площади пашни фермерского хозяйства 20 000 гектаров средняя нагрузка пашни на один гектар составляет 350 гектаров. Поскольку мы оцениваем производственные характеристики ещё не существующей техники, количество которых в фермерских хозяйствах спрогнозировать невозможно, примем величину типичной нагрузки пашни на один агрегат для СВЧ-обработки равной средней нагрузке на один трактор. Тогда, при продолжительности сева одной культуры в пределах однородного по погодным условиям региона 10 суток производительность агрегата должна составлять не менее 4,6 гектаров в час. С учётом технических простоев агрегата потребуется производительность не менее 5 гектаров в час. При «разумной» ширине полосы обработки 3 метра и работе по две 8-часовые смены в сутки получаем нагрузку на один агрегат 7,5 га/час и, соответственно, потребную рабочую скорость движения агрегата 25 км/час, или 7 метров в секунду. Соответственно, агрегат должен будет ввести в почву на площади 21 квадратный метр примерно 105 МДж энергии электромагнитного излучения. С учётом КПД генератора и тракта волноводов с резонаторной камерой не выше 80% , получаем выходную мощность генераторов СВЧ-излучения примерно 130 МВт.

О реализуемости такого способа обработки почвы можно судить по тому, что на гребные валы самого мощного в мире атомного ледокола «Арктика» приводится мощность 50 МВт.

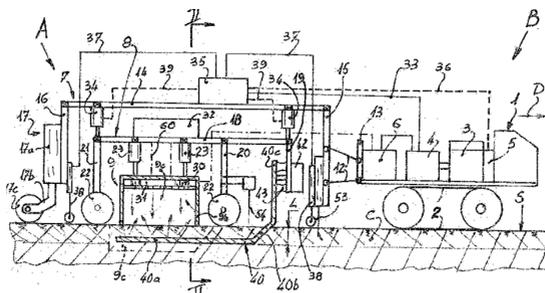


Рисунок 4. Схема установки с резонаторной камерой для СВЧ-обработки почвы на месте её залегания в процессе перемещения резонаторной камеры с поддоном [17].

³ Сельское хозяйство России // РОССТАТ. Статистический сборник. Москва, 2021. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/S-X_2021.pdf.

В отличие от представленной на Рис 3. установки в этом французском изобретении резонаторная камера снабжена полупрозрачным для СВЧ-излучения поддоном 40а, отражающим прошедшее сквозь обрабатываемый слой почвы поток электромагнитной энергии в резонаторную камеру 9. Предполагается, что в результате будет повышаться эффективность прогрева почвы и интенсивность воздействия СВЧ-излучения на содержащиеся в почве живые организмы.

По принципиальной реализуемости это изобретение не отличается от представленного на Рис 3. А учёт дополнительных сложностей с проведением в грунте поддона под резонаторной камерой во время движения агрегата дополняет выводы о пренебрежении авторами разработки требованиями принципиальной невыполнимости такого устройства.

Устройство для обработки почвы сфокусированным СВЧ-излучением.

В КБНЦ РАН разработана конструкция устройства для предпосевной и культивационной обработки почвы (заявка № 2022116463 на изобретение «Устройство для радиолучевой и культивационной обработки почвы сельскохозяйственных культур»).

Целью разработки является создание применимого и технически выполнимого агрегата для осуществления хозяйственно значимого радиолучевого воздействия на почву. Разработка реализует техническую идею использования эффектов ударного воздействия потока СВЧ-излучения высокой плотности энергии на элементы структуры содержащихся в почве биологических объектов и на капиллярную влагу в стыковых макропорах и в микропорах почвенных гранул [18]. Предполагается достичь за счёт использования эффектов ударного воздействия сфокусированного потока СВЧ-излучения значительного сокращения мощности генерации СВЧ-излучения и уменьшения длительности воздействия излучения на почву.

Концептуальное отличие реализуемого установкой способа воздействия на почву заключается в использовании двух эффектов – избирательного ударного нагрева микрообъемов почвенной влаги и использования эффектов воздействия СВЧ-излучения запороговой для биологических мембран интенсивности [19,20,21].

В результате реализации этих двух эффектов может быть осуществлено избирательное разрыхление почвы по межкомковым границам взрывным испарением капиллярной влаги, и нанесение несовместимых с жизнедеятельностью повреждений сорным растениям и вредителям на клеточном и митохондриальном уровнях. Такое «запороговое» СВЧ-воздействие позволяет отказаться от осуществления общего нагрева почвенных масс и значительно сократить энергозатраты на воздействие.

Устройство представляет собой самоходный, буксируемый или навесной агрегат, включающий смонтированные на несущей раме генератор/генераторы СВЧ-излучения, источник энергии для работы генераторов СВЧ-излучения и образованные изготовленными из СВЧ-отражающего материала поверхностями каналы для формирования однонаправленного потока излучения, и полости-резонаторы для концентрирования излучения и/или фокусирования потока СВЧ-излучения. Для этого устройство для предпосевной и культивационной обработки почвы СВЧ-излучением изготавливают в виде самоходного, буксируемого или навесного агрегата, включающего смонтированные на несущей раме генератор/генераторы СВЧ-излучения, источник энергии для работы генераторов СВЧ-излучения, а выходные волноводы генераторов СВЧ-излучения выведены в широкоформатную резонаторную камеру, образованную обечайкой с полуцилиндрическим, или полуэллипсоидным, или параболическим профилем сечения и полупрозрачным для СВЧ-излучения дном в виде расположенных параллельно продольной оси обечайки выполненных из СВЧ-отражающего материала полос-пластин различной ширины. Полосы-пластины устанавливают с последовательно возрастающим углом наклона плоскости пластины к вертикали соответственно увеличению расстояния от оси симметрии обечайки и с возможностью изменения угла отклонения от вертикали при необходимости изменения глубины расположения зоны фокусировки излучения в почве и ширины зоны фокусировки. По периметру полупрозрачного дна резонаторной камеры устанавливают мягкий защитный экран в виде карниза с укрепленными на нём отрезками цепей или тросов из СВЧ-отражающего материала. Частоту СВЧ-излучения устанавливают равной максимально высокой разрешённой в СВЧ-энергетике частоте 2,45 ГГц.

Для предотвращения заполнения полости резонаторной камеры почвенной пылью устройство дополняют системой подачи в полость очищенного воздуха, включающей фильтр грубой очистки, циклон фильтра тонкой очистки воздуха и воздухопроводы, подающие очищенный воздух в закрытое сеткой или решёткой окно в стенке резонаторной камеры. Схематическое изображение ключевого элемента устройства представлено на Рис 5.

На схеме условно изображены: 1 – стенка обечайки корпуса резонаторной камеры; 2 – генераторы СВЧ-излучения; 3 – решётка окна ввода потока очищенного воздуха в полость резонаторной камеры; 4 – кабели подачи питания на СВЧ-генераторы; 5 – насос устройства подачи чистого воздуха в резонаторную камеру; 6 – фильтр грубой очистки воздуха; 7 – циклон тонкой очистки воздуха; 8 – шлюзовой затвор выгрузки пыли из циклона; 9 – пластины полупрозрачного дна резонаторной камеры; 10 – примерный вид поперечного сечения зоны фокусировки СВЧ-излучения; 11 – условный вид сечения несущей рамы карниза с мягким защитным экраном; 12 – цепные или

тросовые элементы мягкого защитного экрана; 13 – почва; 14 – линии угла растворов проходящих сквозь полупрозрачное дно резонаторной камеры в плоскости поперечного сечения камеры пучков излучения; 15 – полость резонаторной камеры; Н – глубина заглубления зоны фокусировки излучения; h – высота расположения дна резонаторной камеры над почвой; φ_i – апертурный угол для проходящих сквозь полупрозрачное дно резонаторной камеры параллельно плоскости поперечного сечения камеры пучков излучения.

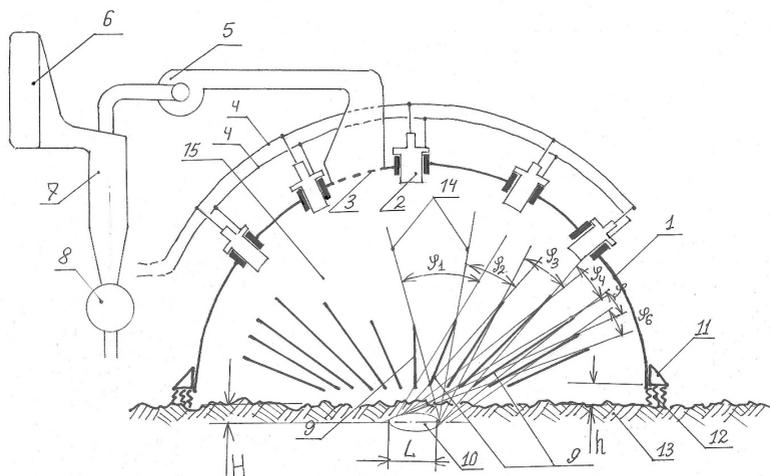


Рисунок 5. Схема конструкции резонаторной камеры устройства для обработки почвы сфокусированным СВЧ-излучением.

На схеме не изображён источник энергии для питания СВЧ-генераторов. Он может быть смонтирован отдельно от устройства на раме буксирующего или несущего транспортного средства. На практике в качестве источника энергии для работы генераторов СВЧ-излучения может быть использован мотор-генератор, приведённый от вала отбора мощности двигателя буксирующего/несущего транспортного средства.

Применить устройство для предпосевной и культивационной обработки почвы высокочастотным электромагнитным излучением предполагается следующим образом: укомплектованное устройство со смонтированными генераторами СВЧ-излучения устанавливают на транспортное средство в виде навесного оборудования, или устанавливают на автономное шасси, буксируемое транспортным средством, или на несущую раму собственного шасси, выставляют высоту расположения устройства над поверхностью почвы до касания её нижним краем мягкого защитного экрана, выставля-

ют углы установки СВЧ-отражающих полос соответственно расположения зоны фокусировки излучения на посевной глубине, подают питание на генераторы СВЧ-излучения и перемещают устройство по подготавливаемому к засеву участку сельхозугодий со скоростью, предварительно определяемой экспериментально для состояния почвы на обрабатываемом участке в отношении диэлектрической и магнитной проницаемости.

СВЧ-электромагнитное излучение из выходных волноводов или от излучателя СВЧ-генераторов распространяется по объёму резонаторной камеры, отражается от внутренней поверхности обечайки и поверхностей полос-пластин в полупрозрачном дне резонаторной камеры и равномерно заполняет изотропным потоком излучения объём камеры. На полупрозрачное дно резонаторной камеры падает из верхней полусферы близкий к изотропному поток переотражённого излучения и поток прямого излучения из выходных волноводов СВЧ-генераторов. Пучки излучения, падающие на дно камеры с направлением распространения в пределах апертурных углов, образованных зазорами между пластинами сквозных каналов, падают на поверхность почвы. В системе резонаторная камера-почва устанавливается стационарное неравновесное состояние с постоянным притоком энергии излучения от СВЧ-генераторов и оттоком энергии из резонаторной камеры в почву. Выходные апертуры зазоров между пластинами дна резонаторной камеры направляют потоки излучения в зону фокусировки излучения на посевной глубине. Выпавшее на почву из зазоров между пластинами излучение распространяется в верхнем просушенном слое почвы до посевной глубины, где величина диэлектрических потерь энергии излучения возрастает, в основном, из-за повышения содержания связанной и свободной влаги. Соответственно, энергия потока СВЧ-излучения переходит в тепловую энергию влаги с последующим её взрывным испарением и увеличением удельного объёма в 1670 раз и разрывом связей между структурными отдельностями почвы. Таким образом, осуществится разрыхление почвы на заданной глубине.

Мощность излучения СВЧ-генераторов, ширину зоны фокусировки и скорость передвижения устройства устанавливают такими, чтобы капиллярная влага в стыковых макропорах и в микропорах почвенных гранул на посевной глубине успевала нагреться до температуры кипения и испариться. Также, испарятся часть осмотической и верхние слои адсорбированной влаги. Жидкостноподобные среды в тканях растений, внутренних органов насекомых, куколок, личинок и яицекладок вскипят ещё раньше и разрушат ткани с нанесением летальных повреждений организмам. Система подачи очищенного воздуха создаёт в полости резонаторной камеры повышенное давление очищенного воздуха, исключая, тем самым, попадание почвенной пыли в резонаторную камеру.

Перспективы применения результатов разработки.

Решение задачи формирования сфокусированного на заданной глубине почвы потока СВЧ-излучения большой интенсивности сравнительно простым в изготовлении и эксплуатации устройством, помимо существенного улучшения структуры и морфологии почвы и снижения объёмов вносимых в почву пестицидов, создаёт новые возможности для роботизации одного из ключевых агротехнологических процессов. При использовании простого устройства для радиолучевой обработки радикально снижается количество и сложность кинематических действий, связанных с выполнением обработки почвы, и также радикально снижаются интенсивности динамических нагрузок на конструкцию почвообрабатывающего агрегата. В результате становится возможным осуществление перехода на безлюдные технологии выполнения производственного процесса существующими средствами автоматизации управления агрегатом.

Применение устройства для радиолучевой предпосевной и культивационной обработки почвы сельхозугодий позволит сократить количество проходов тягловой сельхозтехники по сельхозугодиям, уменьшить количество используемых пестицидов и гербицидов, снизить темпы деградации почв и их последующего выветривания и запустить цепочки благотворных мультипликативных экономических и экологических эффектов.

Библиография

1. Джабборов Н. И. *Научные принципы выбора эффективных технологических процессов обработки почвы // Молодой ученый. 2016. № 15 (119). С. 251-260*
2. *Научные основы процессов обработки почвы в системе рационального возделывания зерновых и овощных культур. Монография / под.ред. Пащенко В.Ф., Корниенко С.И. «Планета-принт», 2016. 320 с.*
3. Иванов В.М. *No-till как разновидность консервативной обработки почвы // Современные наукоемкие технологии. 2007. № 12. С. 43-44*
4. Шевченко А. П., Евченко А. В., Веремей Т. М. *Влияние способов обработки почвы и посева на рост и развитие растений козлятника восточного // Омский научный вестник, 2015. №1 (135). С.131-133*
5. Черкашин А. Г., Фалалеева Л. В., Нечунаев М. А., Зубарев Ю. Н. *Влияние приёма предпосевной обработки почвы на урожайность яровых зерновых в меняющихся агроклиматических условиях Среднего Предуралья // Пермский аграрный вестник. 2020 г. № 3 (31). С. 77-84. DOI 10.24411/2307-2873-2020-10042*
6. Хасанов Э.Р. *Использование токов СВЧ при обеззараживании и стимуляции прорастания семян // Материалы всероссийской научно-практической конференции / Уфа, 2013. С. 318-323*

7. Грушко Г.В., Жалиева Л.Д., Линченко С.Н. Агротехнические приемы сдерживания развития фузариоза колоса озимой пшеницы // Успехи современного естествознания. 2004. № 11. С. 74-76

8. Бледных В.В. Разрушение почвы двугранным клином // Материалы всероссийской научно-практической конференции / Уфа, 2013. С. 3-7

9. Матущенко А.Е., Полуэктов А.А., Сарксян М.Д. Особенности технологического процесса вспашки почвы дисковым плугом // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022. № 4 (96). С. 122 – 127.

10. Бартнев И. М. Выбор вида деформации и типа деформатора обработки сухих твердых почв // Лесотехнический журнал. 2018. Т. 8. № 3 (31). С. 162-170. DOI: 10.12737/article_5b97a15e471834.37136442

11. Габдуллин А. К. Влияние приемов предпосевной обработки почвы, сроков посева и глубины заделки семян на урожайность и качество зерна пивоваренного ячменя в условиях Закамья Республики Татарстан: диссертация к. с-х. н. Марийский государственный университет. Казань, 2008. 153 с

12. Полевик Н.Д. Методы и средства борьбы с сорной растительностью с использованием импульсных СВЧ-излучений / Диссертация. 05.20.02. Челябинск. 2007. 344 с

13. Андреев С.А., Уманский П.М. Новая технология СВЧ-обработки почв // Природобустройство. № 4. 2018. С. 111-116

14. DOI 10.26897/1997-6011/2018-4-111-116

15. Бородин И.Ф., Шарков Г.А., Горин А.Д. Применение СВЧ-энергии в сельском хозяйстве. М.: Госагропром СССР, ВАСХНИЛ, 1987. 57 с

16. Патент на изобретение US20060078383A1. Inventor: John F. Novak, Fredericktown, oh. (us) Buckingham, Doolittle & Buckingham, Doolittle & Burrouhs, llp 50 s. Main Street Akron, oh 44308 (us)

17. Шустов В.И. Определение основных параметров мобильной СВЧ-установки для борьбы с сорной растительностью: диссертация на соискание ученой степени к.т.н. зерноград. 1987. 208 с

18. Patent FR3065355A1. Inventor (s): Grange E., Grange J. and Grange K. (43) Date of public availability of the request: 26.10.18 Bulletin 18/43. List of documents cited in the report preliminary research: Refer to end of present booklet. Holder (s): Grange E., Grange J. and Grange K. Agent (s): Absaroka

19. Казаринов К. Д., Полников И. Г. Микроволновое излучение способно стимулировать движение внутриклеточной жидкости // Электронная техника. Серия 1: СВЧ-техника. 2021. № 1(548). С. 45-52

20. А.А. Роде. Основы учения о почвенной влаге. Водные свойства почв и передвижение почвенной влаги. Гидрометеорологическое издательство. Ленинград. 1965. С.114-351

21. *Е.В. Шейн. Теоретические основы гидрологии почв в трудах А.А. Роде и современные подходы к описанию движения и равновесия влаги в почвах // Бюллетень Почвенного института им. В.В. Докучаева. 2016. № 83 С. 11-21*

22. *Кожокару А.Ф. Исследование действия низкоинтенсивного ЭМИ радиочастотного диапазона на водные среды и биологические объекты // Современные наукоемкие технологии. 2010. № 10. С. 13-19*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

**Кочкин Сергей Андреевич,
Шейкина Марина Александровна**

кандидат технических наук

*Самарский государственный технический университет,
г. Самара, Россия*

***Аннотация.** В статье рассмотрены методы повышения полезного использования попутного нефтяного газа в Российской Федерации, включающие в себя компримирование для внутренних нужд или транспортировки и генерацию электроэнергии путем использования газовых турбин.*

***Ключевые слова:** попутный нефтяной газ, оптимизация производства, полезное использование, компримирование газа, сжиженный природный газ, газовая турбина.*

В настоящее время, особое внимание уделяется поиску эффективных и надежных способов использования природных ресурсов. К таким ресурсам относится – попутный нефтяной газ (ПНГ), особенно в условиях сурового климата Крайнего Севера.

Попутный нефтяной газ — смесь различных газообразных углеводородов (метана, этана, пропана, бутана и изобутана), растворенных в нефти и выделяющихся в процессе подготовки нефти. Несмотря на то, что ПНГ - побочный продукт нефтедобычи и во времена зарождения отрасли просто сжигался на факелах, он является ценным сырьем. Продумав рациональную систему по его использованию на производстве, можно добиться как сокращения затрат, связанных со штрафными санкциями за его утилизацию путем сжигания на факельных установках, так и оптимизировать производственные процессы, сократив конечную себестоимость добываемой продукции.

Цель статьи – выделить перспективные методы эффективного использования попутного газа в условиях Крайнего Севера.

По данным международной энергетической статистики [1], на Российскую Федерацию приходится около 48 трлн м³ запасов природного газа. Ос-

новная часть запасов ПНГ в России сосредоточена на территории Ямало-Ненецкого автономного округа (40,25 трлн м³). Среди других регионов добычи газа - Баренцево и Карское моря, Сибирь, Урал, Кавказ и Дальний Восток.

Добыча попутного нефтяного газа в России в 2023 году составит по прогнозу 642 млрд куб. м [2], из них 330,42 млрд куб. м относится к территориям Крайнего Севера [3]. На рисунке 1 представлена статистика добычи ПНГ в России с 2007 по 2022 г.

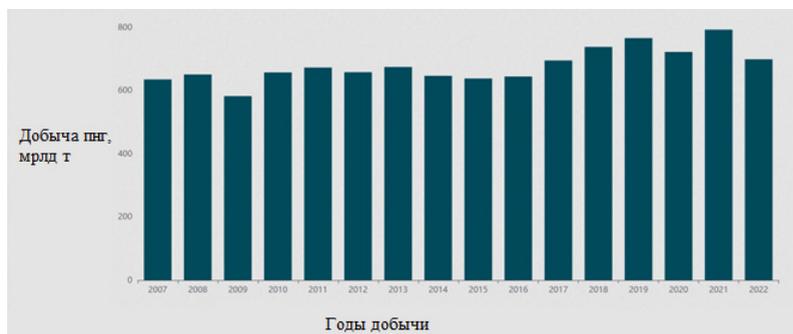


Рисунок 1. Статистика добычи ПНГ в России с 2007 по 2022 г.

До введения 8 января 2009 года постановления Правительства Российской Федерации «О мерах по стимулированию сокращения загрязнения атмосферного воздуха продуктами сжигания попутного нефтяного газа на факельных установках» [4], которое устанавливает целевой показатель сжигания ПНГ на факельных установках не более 5% от его добываемого объема, показатель полезного использования ПНГ составлял 73%.

В таблице 1 приведен уровень полезного использования ПНГ с 2012 г. по 2022 г. [4].

Таблица 1
Уровень использования попутного нефтяного газа

Год	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Уровень использования попутного нефтяного газа	75,9	79,5	85,5	87,6	87,5	86,6	84,4	80,9	81,5	82,0	82,3

% * – Данные приведены без субъектов малого предпринимательства.

Анализируя данные таблицы 1 можно отметить положительную динамику в использовании ПНГ, однако это более чем в 3 раза превышает норму,

установленную законодательством. Соответственно, можно сделать вывод о том, что проблема рационального использования ПНГ для Российской Федерации имеет колоссальное значение, как с точки зрения упущенной экономической выгоды, так и экологического загрязнения. В результате сгорания в атмосферу выбрасывается более 300 млн тонн углекислого газа, которого достаточно для выработки 750 млрд кВт·ч электроэнергии. Для сравнения: в 2022 году в России было выработано 1023,5 млрд кВт·ч электроэнергии [5].

Использование попутного газа в условиях Крайнего Севера связано с определенными трудностями. Одна из них, это тяжелые климатические условия. В северных регионах России температура может достигать минус 55 °С, что выходит за рабочие диапазоны многих широко применяемых технических средств, механизмов, коммуникаций и установок, вынуждая разрабатывать более совершенные методы в проектировании производства. Кроме того, остро стоит проблема удаленности от цивилизации. Большинство месторождений Крайнего Севера не имеют доступа к региональным транспортным и коммуникационным инфраструктурам ввиду большого расстояния и естественных преград в виде болотистой местности или густого леса. Соответственно, эффективная утилизация попутного газа в таких условиях вызывает осложнения и требует поиска и разработки особого комплекса мер, учитывающего эти особенности.

Далее будут рассмотрены некоторые методы эффективного применения попутного нефтяного газа в условиях Крайнего Севера.

Сжижение попутного газа и его дальнейшая транспортировка является перспективным способом использования ПНГ.

Поскольку строительство магистральных газопроводов является экономически затратным и в большинстве случаев технически нецелесообразным, попутный газ необходимо сначала привести в жидкое состояние – компримировать. Компримирование газа происходит при криогенных температурах (от минус 160°С) путем конденсации. Это позволяет уменьшить его объем и (в процессе сжижения его объем уменьшается примерно в 600 раз) облегчить транспортировку по железной дороге или морским путем.

Кроме того, сжиженный попутный газ (СПГ) может найти широкое применение для внутренних нужд производства, так как обладает рядом преимуществ по сравнению с традиционными видами топлива. У него более высокие показатели массовой низшей теплоты сгорания топлива и коэффициент полезного действия энергетического оборудования (49,6 МДж/кг, по сравнению с дизельным топливом – 43,5 МДж/кг), меньшая себестоимость производства, и более продолжительный срок службы оборудования, поскольку попутный нефтяной газ, как правило, на 90% состоит из метана, при горении которого выделяется только углекислый газ и водяные пары, к тому же он проходит дополнительную осушку и очистку в процессе компримирования. Это приводит к отсутствию необходимости очистки камер сгорания,

горелок, дымовых труб и сокращает негативное влияние топлива на коррозию и эрозию оборудования [6]. СПГ может использоваться в качестве топлива для электростанций и котельных.

Помимо этого, используемый на предприятии легковой и специальный транспорт может быть также переведен на использование СПГ в качестве топлива.

В патенте [7] рассмотрен способ компримирования газа, который включает сжатие газа, охлаждение компрессата и его сепарацию с получением сжатого газа и конденсата. В итоге на выходе из установки получают сжатый газ, с уменьшенным количеством потерянных целевых компонентов конденсата и низким давлением его насыщенных паров.

Попутный газ может быть использован для генерации электроэнергии с помощью газовых турбин. Это обеспечит подачу электроснабжения для эксплуатации насосного оборудования добычи нефти и газа и систем сбора, расположенных в удаленности от основных производственных площадок, использующих традиционные виды топлива, что является очень актуальным для большинства месторождений Крайнего Севера.

В статье [8] рассматривается работа установки, в качестве основного привода электрогенератора которой, используется газовая турбина, которая приводится в действие газозвоздушной смесью, подаваемой под высоким давлением. При этом вырабатывается не только электричество, но и тепловая энергия.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что производство СПГ для собственных нужд или транспортировки являются перспективными направлениями в эффективном использовании попутного нефтяного газа.

Библиографический список

1. *Мировая энергетическая статистика Enerdata [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://energystats.enerdata.net/> свободный. – загл. с экрана. (дата обращения 01.12.2023).*
2. *Интерфакс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.interfax.ru/business/923020> свободный. – загл. с экрана. (дата обращения 01.12.2023).*
3. *Прогноз социально-экономического развития Российской Федерации на 2023 год // Аналитический вестник Совета Федерации Федерального Собрания РФ. – 2022. – №. 31. – С. 1.*
4. *Постановление Правительства Российской Федерации «О мерах по стимулированию сокращения загрязнения атмосферного воздуха продуктами сжигания попутного нефтяного газа на факельных установках» от 8 января 2012 года № 7 // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2012. – С. 1.*

5. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: gks.ru свободный. – загл. с экрана. (дата обращения 01.12.2023).

6. Тасс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tass.ru/ekonomika/18571125> свободный. – загл. с экрана. (дата обращения 01.12.2023).

7. Курочкин А.В. Способ компримирования газа // Патент России № 2013134301/06, 22.07.2013

8. Казанчева А.Н. Перспективы развития технических наук // Утилизация попутного нефтяного газа с помощью газотурбинной установки. – Сургут: 2017. – С. 16-19.

9. Газпром СПГ технологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gspgt.ru/articles/chto-takoe-spg/> свободный. – загл. с экрана. (дата обращения 01.12.2023).

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ НА НЕЛИНЕЙНОСТЬ ФУНКЦИИ ОТКЛИКА В ПЛАНАХ ПОЛНОГО ФАКТОРНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Никишечкин Анатолий Петрович

кандидат технических наук, доцент

Московский государственный технологический университет

«СТАНКИН»,

Москва, Россия

Полный факторный эксперимент типа 2^n , в котором n факторов варьируются на двух уровнях, является наиболее простым и позволяет получить модель в виде полинома первого порядка, то есть определить свободный член b_0 , n коэффициентов b_i и все коэффициенты при любых сочетаниях факторов: $b_{ij}, b_{ijk}, \dots, b_{12\dots n}$. Такие планы наряду с планами дробного факторного эксперимента ПФЭ 2^{n-k} , где используется только часть ПФЭ, являются чаще всего применяемыми для решения большинства практических задач [1 – 5]. Но если не удастся получить полином первого порядка с достаточной точностью аппроксимации, то существующие способы повышения точности полиномов предполагают либо дистраивание планов ПФЭ 2^n до планов более высокого порядка (чаще всего второго), либо уменьшение диапазонов варьирования факторов [2 – 5]. Если нежелательно уменьшение диапазонов варьирования, то разбивают диапазоны на поддиапазоны и строят ПФЭ для каждого поддиапазона [4,5]. Здесь важно определить, диапазон какого фактора надо уменьшать или разбивать на поддиапазоны. Понятно, что того фактора, который в большей степени влияет на нелинейность функции отклика. Возникает задача выявления такого фактора или таких факторов.

Для экспериментального выявления факторов, порождающих нелинейность функции отклика, предлагается простой способ, заключающийся в выполнении дополнительных опытов. Необходимо дополнительно выполнить в общем случае $n + 1$ опытов:

во-первых, один опыт в центре плана для проверки наличия нелинейности аппроксимируемой функции, то есть для проверки точности полинома в целом по коэффициенту b_0 [2 – 5];

во-вторых, n опытов – по одному опыту на каждый фактор для проверки влияния каждого фактора на нелинейность функции отклика, то есть влияния каждого фактора на точность полинома.

Рассмотрим ПФЭ 2^2 на примере нахождения зависимости тока (отклик y) от приложенного напряжения (фактор x_1) и активного сопротивления (фактор x_2). Диапазоны варьирования факторов выберем следующие: напряжение (действующее значение) 200 ... 220 В; активное сопротивление: 10 ... 20 Ом. Составим расширенную матрицу плана, в которую включим измеренные значения, а также рассчитанные значения по модели без учета двойных сочетаний факторов $y' = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2$ и с учетом двойных сочетаний $y'' = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_{12}x_1x_2$ (таблица 1) [5].

Таблица 1.

Расширенная матрица плана

Номер опыта	x_0	x_1	x_2	x_1x_2	Измеренные значения y	Рассчитанные значения по модели	
						без учета двойного сочетания факторов y'	с учетом двойного сочетания факторов y''
1	+1	-1	-1	+1	20	20,25	20,00
2	+1	+1	-1	-1	22	21,75	22,00
3	+1	-1	+1	-1	10	9,75	10,00
4	+1	+1	+1	+1	11	11,25	11,00

Коэффициенты модели определяются из соотношения:

$$b_i = \frac{\sum_{u=1}^N x_{iu}y_u}{N},$$

где N – число опытов;

u – номер опыта;

i – номер фактора ($i = 0, 1, 2, 3$). Сочетания факторов рассматриваются тоже как факторы.

Получим:

$$b_0 = 15,75; b_1 = 0,75; b_2 = -5,25; b_3 = b_{12} = -0,25.$$

Из таблицы 1 видно полное совпадение измеренных значений отклика и значений, рассчитанных по модели с учетом двойных сочетаний факторов. Однако, совпадения в точках, в которых выполнялись измерения, еще не говорит о точности модели [5]. Необходима проверка в центре плана, то есть при нулевых значениях факторов (а это дополнительный опыт). И в случае несовпадения измеренного значения в центре плана с коэффициентом

b_0 , необходимо выявить, какой фактор порождает нелинейность, то есть выполнить еще дополнительные опыты при нулевых значениях только одного фактора. При этом значение другого фактора (в общем случае других факторов) можно взять -1 .

Расширенная матрица плана с дополнительными опытами для рассматриваемого примера приведена в таблице 2.

Таблица 2.

Расширенная матрица плана с дополнительными опытами

Номер опыта	x_0	x_1	x_2	$x_1 x_2$	Измеренные значения y	Рассчитанные значения по модели	
						без учета двойного сочетания факторов y'	с учетом двойного сочетания факторов y''
1	+1	-1	-1	+1	20	20,25	20,00
2	+1	+1	-1	-1	22	21,75	22,00
3	+1	-1	+1	-1	10	9,75	10,00
4	+1	+1	+1	+1	11	11,25	11,00
5	+1	0	0	0	14	15,75	15,75
6	+1	0	-1	0	21	21	21
7	+1	-1	0	0	13,333	15	15

Из таблицы 2 видно, что измеренное (истинное) значение в центре плана ($y = 14$) отличаются от оценки по модели, то есть от значения коэффициента $b_0 = 15,75$. Модель дает погрешность. Абсолютная погрешность 1,75; относительная погрешность 11,11%. Это говорит о нелинейности функции отклика.

Опыт 6 дает полное совпадение измеренного значения и значения найденного по модели. Отсюда делаем вывод, что фактор x_1 (напряжение) никак не влияет на нелинейность функции отклика. Опыт 7 показывает несовпадение соответствующих значений (относительная погрешность составляет 11,85%). Следовательно, активное сопротивление является фактором, порождающим нелинейность функции отклика. Величина несовпадения определяет степень влияния фактора на нелинейность.

При этом если взять в седьмом опыте (таблица 2) значение первого фактора, равное $+1$, то также получим расхождение измеренного значения и значения, найденного по модели, но абсолютная и относительная погрешности будут несколько другие. Это говорит о том, что дополнительный опыт при нулевом значении фактора позволяет лишь примерно оценить степень влияния этого фактора на нелинейность функции отклика. И чем сложнее функция отклика, тем менее точна такая оценка.

Таким образом, для повышения точности модели диапазон варьирования величины сопротивления следует уменьшить или разбить на поддиапазоны. Например, диапазон 10 ... 12 Ом, то есть уменьшение исходного диапазона активного сопротивления в 5 раз дает практически полное совпадение. Но в случае необходимости исследования функции на всем диапазоне изменения данного фактора построение планов полного факторного эксперимента для всех пяти поддиапазонов потребует 20 опытов (не считая трех дополнительных).

При переходе к плану второго порядка и построении ортогонального центрального композиционного плана (ОЦКП) квадраты факторов, не влияющих на нелинейность, можно не включать в модель, что позволяет сократить общее число опытов в ОЦКП. Для рассмотренного примера переход к ОЦКП потребует дополнительно выполнить всего лишь один опыт, так как используются результаты предварительно выполненных дополнительных опытов. Необходимо измерить значения отклика в одной звездной точке для фактора, порождающего нелинейность, то есть для фактора x_2 . Общее количество опытов составит 7.

В таблице 3 приведен ОЦКП для рассматриваемого примера, показаны три его части. Здесь α – звездная точка, a – параметр преобразования. План позволяет получить модель в виде

$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_{12}x_1x_2 + b_{22}x_2^2.$$

Таблица 3.

ОЦКП для рассматриваемого примера

Номер опыта	x_0	x_1	x_2	x_1x_2	$x_2^2 - a$	Части плана
1	+1	-1	-1	+1	$1 - a$	План ПФЭ 2^2
2	+1	+1	-1	-1	$1 - a$	
3	+1	-1	+1	-1	$1 - a$	
4	+1	+1	+1	+1	$1 - a$	
5	+1	0	$-\alpha$	0	$\alpha^2 - a$	Звездный план для фактора x_2
6	+1	0	$+\alpha$	0	$\alpha^2 - a$	
7	+1	0	0	0	$-\alpha$	Измерение в центре плана

Величина звездной точки и параметра преобразования для квадратов факторов определяется из условия ортогональности плана.

Для обеспечения ортогональности плана требуется, чтобы сумма элементов любого столбца (кроме столбца x_0) была равна нулю, а также и сумма произведений элементов любых двух столбцов равнялась нулю. В данном случае сумма произведений элементов любых двух столбцов равна нулю независимо от величины звездной точки. Поэтому принимаем величину звезд-

ной точки $\alpha = 1$ и используем результаты предварительно выполненных дополнительных опытов. Таким образом, результаты опытов 5 и 7 в таблице 3 уже известны. Необходимо сделать лишь одно измерение с положительным значением величины звездной точки.

Параметр преобразования определится из условия равенства нулю элементов столбца, соответствующего квадрату фактора x_2 , то есть столбца $x_2^2 - a$.

$$4(1 - a) + 2(1 - a) - a = 0.$$

Откуда $a = \frac{6}{7} = 0,857$.

В таблице 4 приведен ОЦКП с учетом числовых значений α и a с измеренными, а также с рассчитанными значениями по модели. Последняя строка приведена для удобства расчета коэффициентов модели.

Таблица 4.

ОЦКП ($\alpha = 1, a = 0,857$) с измеренными значениями отклика и со значениями отклика, рассчитанными по модели

Номер опыта	x_0	x_1	x_2	$x_1 x_2$	$x_2^2 - a$	Измеренные значения y	Рассчитанные значения по модели
1	+1	-1	-1	+1	1/7	20	20
2	+1	+1	-1	-1	1/7	22	22
3	+1	-1	+1	-1	1/7	10	10
4	+1	+1	+1	+1	1/7	11	11
5	+1	0	-1	0	1/7	21	21
6	+1	0	+1	0	1/7	10,5	10,5
7	+1	0	0	0	-6/7	14	14
$\sum_{i=0}^4 x_i^2$	7	4	6	4	0,857	-	-

Коэффициенты определяются из соотношения

$$b_i = \frac{\sum_{u=1}^N x_{iu} y_u}{\sum_{i=0}^4 x_i^2};$$

$$b_0 = 15,5; b_1 = 0,75; b_2 = -5,25; b_3 = b_{12} = -0,25; b_4 = b_{22} = 1,75.$$

Функция отклика имеет вид:

$$\begin{aligned}y &= 15,5 + 0,75x_1 - 5,25x_2 - 0,25x_1x_2 + 1,75(x_2^2 - 0,857) = \\ &= 14 + 0,75x_1 - 5,25x_2 - 0,25x_1x_2 + 1,75x_2^2.\end{aligned}$$

Итак, имеем полное совпадение рассчитанных по модели значений как с измеренными значениями в центре плана, так и в других точках (таблица 4).

Пример показывает возможность сокращения числа опытов при переходе к ОЦКП 2-го порядка в случае предварительного выявления факторов, не влияющих на нелинейность функции отклика. Если все факторы порождают нелинейность, то при переходе к ОЦКП используются результаты ранее выполненных опытов. Для планов с числом факторов $n > 2$ общее число опытов N в ОЦКП составит $N = 2^n + 2n_1 + 1$, где n – число факторов, n_1 – число факторов, порождающих нелинейность функции отклика.

Таким образом, используется основной принцип планирования эксперимента – принцип последовательного эксперимента – эксперимент реализуется в виде отдельных серий опытов, а число и условия выполнения опытов последующих серий определяются результатами предыдущих [1,5,6].

Список использованных источников

1. ГОСТ 24026-80 «Исследовательские испытания. Планирование эксперимента. Термины и определения. М.: Издательство стандартов, 1980. 18 с.

2. Сидняев Н.И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных. Учебное пособие для магистров /Н.И. Сидняев. ? М.: ИД Юрайт, 2012. ? 399 с. ? Серия: магистр.

3. Сидняев Н.И., Вилисова Н.Т. Введение в теорию планирования эксперимента: учеб. пособие. ? М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. ? 463 с.: ил.

4. Никишечкин А.П. Планирование эксперимента. Учебное пособие. М.: ФГБОУ ВО «МГТУ «Станкин», 2017. – 123 с.

5. Никишечкин А.П., Никишечкин П.А. Планирование эксперимента: учебное пособие. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2024. – 152 с.

6. Шенк Х. Теория инженерного эксперимента. М.: Мир, 1972. – 382 с.

Научное издание

Наука и инновации – современные концепции

Материалы международного научного форума
(г. Москва, 14 декабря 2023 г.)

Редактор А.А. Силиверстова
Корректор А.И. Николаева

Подписано в печать 14.12.2023 г. Формат 60x84/16.
Усл. печ.л. 52,8. Заказ 132. Тираж 500 экз.

Отпечатано в редакционно-издательском центре
издательства Инфинити



