

Сборник научных статей
по итогам работы
Международного научного форума

НАУКА И ИННОВАЦИИ – СОВРЕМЕННЫЕ КОНЦЕПЦИИ

Москва 2024



Коллектив авторов

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

Том 1

Москва, 2024

УДК 330
ББК 65
С56



Сборник научных статей по итогам работы Международного научного форума НАУКА И ИННОВАЦИИ – СОВРЕМЕННЫЕ КОНЦЕПЦИИ (г. Москва, 11 апреля 2024 г.). Том 1 / Отв. ред. Д.Р. Хисматуллин. – Москва: Издательство Инфинити, 2024. – 238 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, 2024
© Коллектив авторов, 2024

Содержание

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Современные мировые тенденции в области исследования приоритетных национальных проектов России
Хабаров Владимир Иванович, Бруев Станислав Владимирович8
- Улавливание CO₂ на проектах с высоким выбросом CO₂
Мочалин Дмитрий Сергеевич.....12
- Оценка и перспективы развития системы здравоохранения Российской Федерации
Травникова Дарья Александровна.....20

ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Конституционные реформы и правовые основы местного самоуправления в странах СНГ в 2020 - 2023 гг.: новации или стремление закрепить существующее положение
Белюсов Виктор Павлович26

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Роль музыкального образования и воспитания в период кризисных потрясений как залог сохранения духовного здоровья
Чжан Вэньсюань.....35
- Ознакомление с миром профессий детей старшего дошкольного возраста посредством проектной деятельности
Мишустина Светлана Юрьевна.....47

ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Синонимия в английском политическом дискурсе
Чооду Буянмаа Аясовна, Арыкова Мария Геннадьевна53
- Сравнение репрезентантов жестового кода в русском и китайском языках
Дун Хаомин59

ФИЛОСОФСКИЕ НАУКИ

- Искомая страна как цель и целеполагание
Акимова Дария Сергеевна66

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Личностно-регуляторный аспект в структуре социально-коммуникативной компетентности подростков с компенсированной затрудненностью психического развития

Филипиди Татьяна Ивановна.....72

КУЛЬТУРОЛОГИЯ

Цифровизация как инструмент формирования устойчивого развития индустрии моды

Володева Наталья Александровна80

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Новые разработки в области неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека, а также контроля других параметров здоровья человека. Устройство для неинвазивного контроля на основе авторучки. Термины и определения

*Тихоненко Даниил Олегович, Тихоненко Олег Олегович,
Лобко Владимир Павлович*89

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Подготовка природопользователей нового поколения

*Григорьева Оксана Юрьевна, Климова Мария Андреевна,
Корнеева Любовь Александровна, Ланская Ирина Игоревна,
Мясникова Надежда Викторовна, Тютрина Светлана Владленовна,
Удрис Елена Яновна, Хатмуллина Кюнсылу Гумеровна* 117

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

Возрастные особенности циркадного ритма общего периферического сосудистого сопротивления у детей при острой почечной недостаточности

Мухитдинова Хура Нуритдиновна, Маматкулов Бахром Басимович123

Роль иммунного статуса организма в уменьшении патологических изменений в слизистой оболочке ротовой полости

*Чиркова Наталия Владимировна, Кучумова Елена Дмитриевна,
Шалимова Наталия Александровна, Чиркова Ксения Евгеньевна*.....132

Анализ влияния съёмных протезов на ткани протезного ложа и микробную флору ротовой полости

*Чиркова Наталия Владимировна, Лещева Елена Александровна,
Кучумова Елена Дмитриевна, Шалимова Наталия Александровна,
Чиркова Ксения Евгеньевна*.....137

Исследование гастропротективной эффективности применения омеза при НПВП-ассоциированных гастропатиях в эксперименте

Ерохина Ольга Петровна, Зорькина Ангелина Владимировна.....142

Современные диагностические аспекты гнойно-септической инфекции челюстно-лицевой области <i>Таганиязова Алия Адыловна, Маратова Динара Жумабаевна, Адилова Кулимжан Торемураткызы</i>	148
--	-----

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Влияние исходной пористости и состава смазочных материалов на сопротивление деформации при холодной штамповке спеченных заготовок из хромоникелевых сталей <i>Гасанов Бадрудин Гасанович, Конько Николай Андреевич, Баев Сергей Сергеевич</i>	152
Анализ существующих процедур и методов оценки условий труда <i>Рассолова Мария Александровна</i>	159
Mechanical-electrical methods of monitoring the development of rock destruction <i>Junhua Luo, Bespa'lko Alekseevich Anatoly, Dmitrieva Alekseevna Sofia</i>	166

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

Нелинейная динамика канала молнии <i>Иудин Дмитрий Игоревич</i>	177
Состояние соблюдения режима особой охраны ООПТ на территории РСО-Алания <i>Цгоев Таймураз Федорович, Теблоев Роланд Антонович, Гриднев Евгений Александрович</i>	189
Экологические проблемы гальванопроцессов и пути их решения на примере г. Владикавказ <i>Цгоев Таймураз Федорович, Теблоев Роланд Антонович, Джатигов Олег Борисович</i>	196
Численное моделирование сильноточных молниевых разрядов с учетом термодинамики плазменных каналов <i>Сысоев Артем Андреевич, Иудин Дмитрий Игоревич, Емельянов Алексей Александрович, Жаворонков Илья Юрьевич</i>	201
Планирование землепользования как основной фактор устойчивого развития территорий в Республике Бурунди <i>Бангиринама Венуст</i>	211

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Применение биозащитных технологий при выращивании капусты и картофеля <i>Кондратьева Алевтина Сергеевна, Свиридова Лариса Леонтьевна</i>	221
---	-----

СОВРЕМЕННЫЕ МИРОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ОБЛАСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИОРИТЕТНЫХ НАЦИОНАЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ РОССИИ

Хабаров Владимир Иванович

доктор экономических наук, профессор

*Московский финансово-промышленный университет „Синергия“,
Москва, Россия*

Бруев Станислав Владимирович

аспирант

*Московский финансово-промышленный университет „Синергия“,
Москва, Россия*

Приоритетные национальные проекты в современном мире нашли свое распространение очень давно. Под национальным проектом за рубежом принято понимать государственную программу, инфраструктурный проект, национальный план. Национальный проект также можно охарактеризовать в виде совокупности мер и инструментов социально-экономического развития государства, которые обеспечивают достижение национальных целей и решение проблем на уровне страны. Национальные проекты направлены не только на отстающие в стране отрасли, но и на поддержание на стабильном уровне других отраслей [1].

Мировой опыт реализации национальных проектов в иностранных государствах говорит о том, что отличия приоритетных национальных проектов от мер институционального характера заключаются в следующих характеристиках.

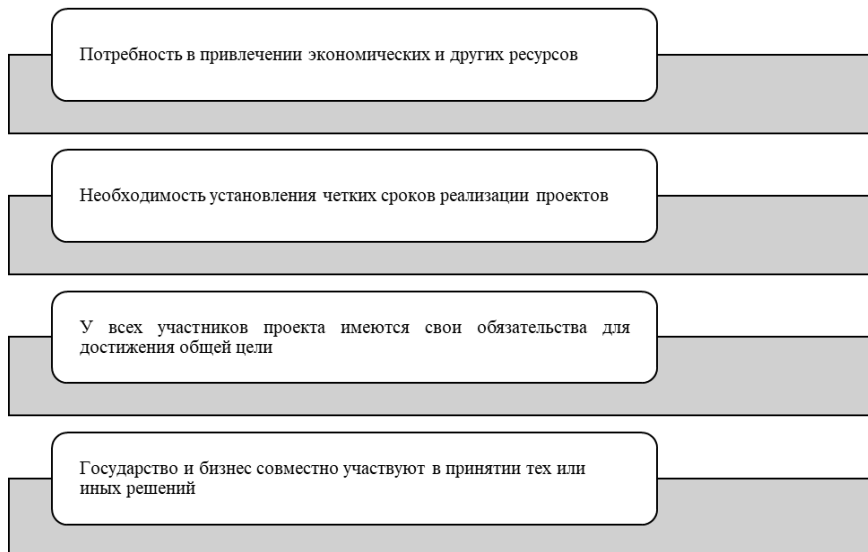


Рисунок 1. Отличия приоритетных национальных проектов от мер институционального характера [2]

К зарубежным странам, в которых успешно реализуются проекты в государственном секторе, относят Китай, Великобританию, США и Канаду. Данные страны наиболее эффективно реализуют национальные проекты и не случайно их экономики являются крупнейшими в мире.

Рассмотрим наиболее детально основные характеристики национальных проектов зарубежных стран.

Одним из лидеров в части успешно реализуемых национальных проектов является Китай. В середине 2015 года там был опубликован десятилетний план под названием «Сделано в Китае 2025», который предусматривает модернизацию обрабатывающей промышленности Китая. Главная цель плана — увеличение доли отечественных производителей на местном рынке до 70 % и уменьшение эксплуатационных затрат до 50 % к 2025 году. План направлен на ускоренный переход от трудоемкого вида продукции к высокотехнологичному [3].

Китай планирует стать мировым лидером в следующих отраслях (рис.2).

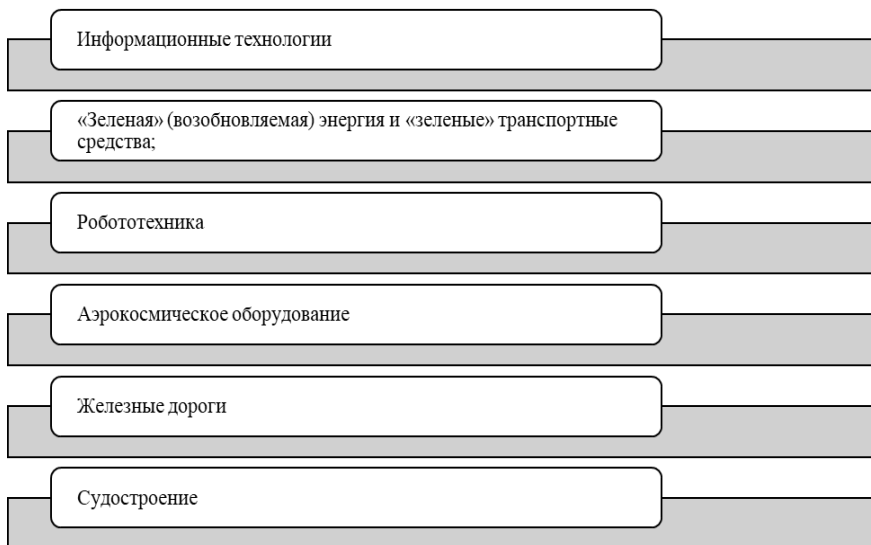


Рисунок 2. Отрасли лидерства Китая [4]

Особенность организации проектной деятельности в Великобритании заключается в создании государственного портфеля проектов, управление которым осуществляется под контролем Управления инфраструктуры и крупных проектов Великобритании. Одним из наиболее успешных проектов в Великобритании является «Hinkley Point C»¹⁰ — проект строительства ядерной электростанции. Немаловажную роль в этом сыграло то, что правительство Великобритании создало благоприятные условия для привлечения инвестиций частного сектора.

Долгосрочные целевые программы и государственные проекты в Соединенных Штатах Америки создаются на основе политических заявлений президента, которые преобразовываются в стратегические документы.

Один из самых масштабных проектов в США стал «Закон об оздоровлении национальной экономики и реинвестировании в нее. Администрация президента затратила на проект 832 млрд. долларов. Основная цель — создание новых рабочих мест и стимулирование производства: 425 млрд долл. — на снижение налогов для предприятий; 208 млрд. долл. — расходы федерального бюджета; 130 млрд. долл. — развитие инфраструктуры, социальные пособия [5].

В Канаде также реализуются инфраструктурные проекты. За реализацией проектов ответственно Управление инфраструктуры Канады, которое обеспечивает финансовую поддержку государственным и частным проектам. Проекты в государственном секторе Канады содержат в себе не только круп-

ные инфраструктурные проекты, но и проекты, имеющие экологическую составляющую, то есть связанные с освоением природных ресурсов. Выделяется четыре вида проектов: технологические проекты, энергетические проекты, лесные проекты и проекты горнодобывающей промышленности.

Нельзя не сказать о еще одном успешном опыте в сфере здравоохранения, проведенном властями Канады. Основной идеей канадского нацпроекта являлось обеспечение большей доступности и адресности медицинской помощи. Целью данного проекта является упрощение документооборота при оказании медицинской помощи.

У каждой страны свой путь развития, свои цели, поэтому они разрабатывают свои государственные программы, которые призваны повысить уровень благосостояния всего общества. Национальные проекты в России подразумевают свою реализацию на всей территории страны, но иногда проекты в зарубежных странах направлены на развитие определенной территории.

Изучение зарубежного опыта осуществления национальных проектов может оказаться полезным для России не только для внедрения подобных программ, но и для анализа собственных ошибок, что позволит избежать повторения негативного опыта других государств. Всё это позволит в дальнейшем совершенствовать отечественные национальные проекты.

Анализ зарубежного опыта, как отрицательного, так и положительного, также позволит скорректировать цель и подобрать более реалистичный план реализации национальных проектов в России.

Библиографический список

1. *Акимова, В.В. Национальные проекты в России и зарубежных странах: методики и рекомендации. Научный доклад: препринт / В.В. Акимова, А.А. Волошинская, В.М. Комаров, Н.А. Москвитина // РАНХиГС при Президенте России. — М., РАНХиГС, 2020.*
2. *Зозуля А.В., Зозуля П.В., Еремина Т.Н. Современные проблемы реализации приоритетных национальных проектов / А.В. Зозуля, П.В. Зозуля, Т.Н. Еремина // Вестник Евразийской науки. — 2022. — №1. — С.1-12.*
3. *Мирошниченко, И.В. Проектное управление в государственном секторе: зарубежный опыт и российская практика / И.В. Мирошниченко, Л.А. Шпиро // Вестник удмуртского университета. — 2019. — Т 3. — № 3. — С. 360–368.*
4. *Першина, Т. А. Анализ зарубежного опыта реализации национальных проектов / Т. А. Першина, Р. Р. Измайлов, А. С. Авилова // Вестник евразийской науки. — 2023. — Т. 15. — № 4. — С.1-13.*
5. *Табolina, А. И. Мировой опыт реализации национальных проектов и возможность их использования в России / А. И. Табolina // Исследования молодых ученых: материалы XX Междунар. науч. конф. (г. Казань, май 2021 г.). — Казань: Молодой ученый, 2021. — С. 25-27.*

УЛАВЛИВАНИЕ CO₂ НА ПРОЕКТАХ С ВЫСОКИМ ВЫБРОСОМ CO₂

Мочалин Дмитрий Сергеевич

кандидат технических наук

Финансовый университет при Правительстве РФ,

г. Москва, Российская Федерация

В целях активизации международных усилий по достижению конечной цели Рамочной конвенции после 2020 года на Конференции Сторон Рамочной конвенции 12 декабря 2015 г. было принято Парижское соглашение по климату (далее - Парижское соглашение). Парижское соглашение устанавливает долгосрочную температурную цель, которая заключается в удержании прироста глобальной средней температуры намного ниже 2 градусов Цельсия сверх доиндустриальных уровней и приложении усилий в целях ограничения роста температуры до 1,5 градуса Цельсия, признавая, что это значительно сократит риски и воздействия изменения климата.

Стратегия определяет меры по обеспечению к 2030 году сокращения выбросов парниковых газов до 70 % относительно уровня 1990 года с учетом максимально возможной поглощающей способности лесов и иных экосистем и при условии устойчивого и сбалансированного социально-экономического развития Российской Федерации, а также определяет направления и меры развития с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года.

При рассмотрении всех инструментов по уменьшению выбросов углекислого газа с учетом развития современной техники и технологий, рассмотрим проекты по производству аммиака, где побочным продуктом является CO₂ в размере 0,2 тонны на тонну произведенного аммиака, примерно 20%.

Производство аммиака обычно осуществляется посредством процесса, называемого каталитическим синтезом аммиака, который был открыт физико-химиком Фридрихом Бергиусом и инженером Карлом Босхем в начале 20-го века. Процесс включает в себя синтез аммиака из азота и водорода при высоком давлении и температуре в присутствии катализатора.

Общие шаги процесса производства аммиака:

1. Синтез газов: сначала азот и водород подаются в реактор в определенных пропорциях. Обычно используются газы, полученные из природного газа или нефти.

2. Компрессия: смесь азота и водорода компрессируется до высокого давления, часто в диапазоне от 100 до 250 атмосфер. Это повышенное давление помогает ускорить процесс реакции.

3. Реакция: смесь газов проходит через катализатор, обычно используется железо, покрытое промежуточным слоем калия. Этот катализатор способствует превращению азота и водорода в аммиак.

4. Отделение аммиака: аммиак, синтезированный в реакторе, затем отделяется от не реагировавших газов и катализатора, обычно с помощью процессов охлаждения и конденсации.

5. Очистка и хранение: полученный аммиак очищается от примесей и может быть сжат до жидкого состояния для хранения и транспортировки. Аммиак может быть использован в различных промышленных и сельскохозяйственных процессах.

Эффективность производства аммиака в мире

Эффективность производства аммиака в мире зависит от многих факторов, включая доступность сырьевых материалов, использование передовых технологий, энергетическая эффективность и экологические стандарты. Вот несколько ключевых аспектов, влияющих на эффективность производства аммиака:

1. Технологии производства: существует несколько методов производства аммиака, таких как метод Хабера-Боша, метод синтеза метанола, электролиз воды и др. Каждый из них имеет свои преимущества и недостатки с точки зрения эффективности, стоимости и воздействия на окружающую среду.

2. Энергетическая эффективность: процесс производства аммиака требует значительных количеств энергии, особенно для сжигания водорода и поддержания высокого давления и температуры в реакторе. Поэтому энергетическая эффективность играет важную роль в общей эффективности производства.

3. Использование катализаторов: применение эффективных катализаторов может значительно улучшить скорость реакции и снизить энергетические затраты на производство аммиака.

4. Оптимизация процесса: постоянные улучшения в процессе производства, такие как оптимизация реакторных условий, уменьшение потерь сырья и повышение степени очистки аммиака, также могут повысить эффективность производства.

5. Экологические стандарты: в современных условиях все большее внимание уделяется экологическим аспектам производства, таким как снижение выбросов парниковых газов и минимизация отходов. Внедрение экологически чистых технологий и методов очистки может повысить общую эффективность производства аммиака.

1.1. Требования технического задания на завод по производству аммиака

При разработке технического задания на завод по производству аммиака основное внимание уделяют улавливанию CO_2 . Улавливание CO_2 должно осуществляться на всех этапах технологического процесса (производства синтез-газа) в технологической линии производства аммиака, на выходе реактора автотермического риформинга, CO конвертируется в CO_2 и H_2 , обеспечивая возможность улавливания CO_2 .

В настоящее время в техническое задание на заводы по производству аммиака улавливание углекислого газа не входит. И улавливание CO_2 является дополнительной опцией, которая рассматривается в виде отдельного ТЗ и уже при наличии бюджета на проект, включается в реализацию или остается не реализованной.

Если рассматривать базовые проекты по производству аммиака, то выбросы парниковых газов в данных проектах не превышают 0,20 т эквивалента CO_2 на т товарного аммиака, без учета выбросов CO_2 , которые связаны с производством/импортом электроэнергии и основных утилитов необходимых для технологического производства.

В процессе производства уловленный CO_2 направляется в установку компримирования и осушки CO_2 с дальнейшей подачей к точке подключения и выводом за границы установки. Рассмотрим улавливание, транспортировку и закачку CO_2 в скважины/подземные хранилища. Как выше было написано, что в стоимость технического задания проработка с учетом транспортировки и нагнетания CO_2 в скважины/подземные хранилища не входит. Данный вид работы осуществляется по дополнительному соглашению на дополнительные работы и подлежат оформлению в отдельном техническом задании, что добавляет сложность в оценке процентного содержания CO_2 в товарном аммиаке, получаем что товарный аммиак содержит порядка 20% CO_2 , образующихся на основной технологии и плюс X %, выделяемых при производстве электроэнергии, подготовки воды, водорода и дополнительные затраты на обслуживание инфраструктурных объектов завода по производству аммиака.

Расчетные параметры CO_2 на выходных интерфейсах системы компримирования и осушки CO_2 :

- $\text{H}_2\text{O} < 50$ ppm;
- давление 20000 кПа абс.;
- температура 35-40 °С.

Параметры экспорта CO_2 достигаются применением четырехступенчатого центробежного компрессора с воздушным охлаждением каждой ступени и установки осушки выхлопных газов турбины на нагнетании третьей ступени (приблизительно 5500 кПа изб.), при указанном давлении объем воды

является минимальным, что снижает производительность установки осушки выхлопных газов турбины.

Если система компримирования и осушки CO_2 не работает при пуске, а также в случае ее неготовности предусматривается сдвук улавливаемого CO_2 в атмосферу без негативного влияния на эксплуатационные характеристики. Как видим, что в технических заданиях нет жестких требований по обязательному улавливаю CO_2 и в техническом задании есть опция по сдвук CO_2 в атмосферу.

Уровень улавливания CO_2 тесно взаимосвязан с выработкой электроэнергии вне границ рассматриваемого завода. Для достижения определенных целей в отношении электроснабжения предлагается изменить основные принципы улавливания CO_2 , учитывая производство большего количества пара в технологической линии. Это связано с незначительным превышением уровня в 0,2 тонны CO_2 на тонну NH_3 .

Такое изменение может привести к сокращению потребности в электроснабжении. Это может иметь значение при проектировании завода, поскольку выбросы CO_2 могут повлиять на его работу.

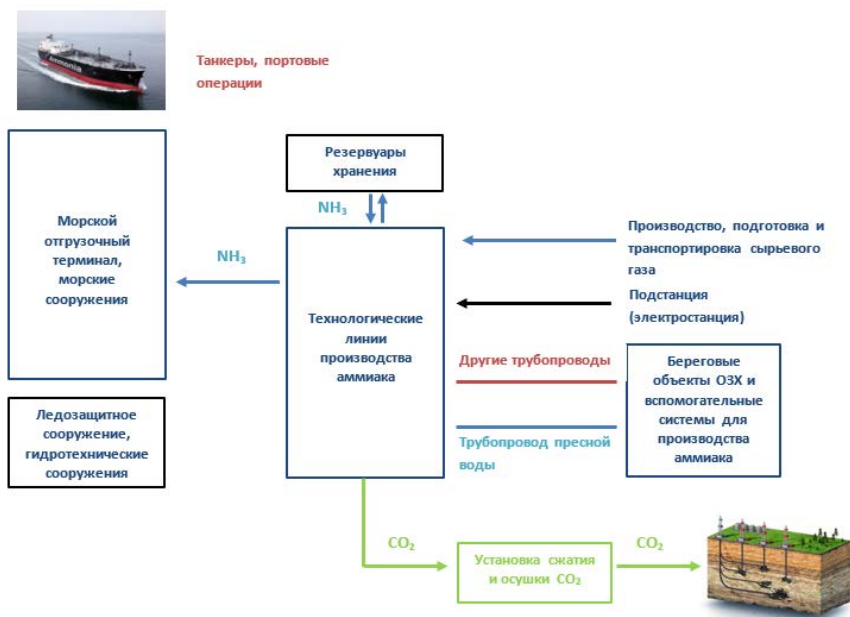


Рисунок 1. Структурная схема по производству аммиака и улавливаю CO_2 .

Источник: разработано автором.

Совокупный уровень улавливания CO_2 в конечном итоге необходимо определять техническим заданием на основе требований к низкоуглеродному аммиаку со стороны конечных потребителей, еще данный аммиак называют голубым аммиаком.

Завод по производству аммиака проектируется в соответствии с приведенной ниже схемой и границами установки с учетом: производства и хранения аммиака в береговой или прибрежной зоне.

Структурная схема завода по производству показаны на рисунке 1 ниже, на котором предусмотрена возможность переноса морских сооружений на берег в зависимости от варианта расположения.

1.2. Улавливание углекислого газа при производстве аммиака

Процесс улавливания углекислого газа (CO_2) при производстве аммиака является важной частью стратегии снижения выбросов парниковых газов и повышения эффективности производства. В промышленности аммиак производится методом Хабера-Боша, который включает в себя реакцию между водородом и азотом с катализаторами при высоких давлениях и температурах. Однако при этом процессе выделяется большое количество CO_2 .

После улавливания CO_2 его можно использовать для различных целей, включая инъекцию в нефтяные и газовые скважины для увеличения добычи, использование в химических процессах или его складирование в подземные образования (CCS - Carbon Capture and Storage).

Эффективность и экономическая целесообразность различных методов улавливания CO_2 зависят от множества факторов, включая масштаб производства, стоимость энергии, доступность сырьевых материалов и требования к снижению выбросов.

Наиболее широко распространённым и развитым методом поглощения углекислого газа (CO_2) при производстве аммиака является метод абсорбции. В этом процессе используются растворы аминов, такие как моноэтаноламин (MEA) или диэтаноламин (DEA), которые обладают высокой аффинностью к CO_2 .

Процесс абсорбции CO_2 включает в себя пропускание газовой смеси через колонну с раствором аминов. В этом процессе CO_2 поглощается раствором, тогда как другие компоненты газовой смеси, такие как аммиак и водород, остаются непоглощёнными. Затем CO_2 извлекается из раствора путём повышения температуры или снижения давления, что позволяет его рекуперировать и использовать или хранить.

Этот метод является широко распространённым в промышленности из-за его эффективности, относительной низкой стоимости и возможности интеграции в существующие производственные процессы. Метод также обладает высокой выборочностью и способен работать в широком диапазоне температур и давлений, что делает его удобным для различных условий производства.

Методы инъекции углекислого газа (CO_2) в скважины/подземные хранилища могут быть разнообразными и зависят от конкретной цели использования, геологических условий месторождения и технических возможностей. Ниже приведены основные методы инъекции CO_2 в скважины:

1. Внедрение в нефтяные или газовые скважины для увеличения добычи нефти или газа (EOR - Enhanced Oil Recovery / EGR - Enhanced Gas Recovery): CO_2 может быть впрыскиваем в нефтяные или газовые скважины для увеличения добычи. При этом CO_2 может применяться для смачивания нефти, увеличения её мобильности и снижения вязкости, что способствует лучшему её притоку к скважине. Также CO_2 может вытеснять нефть или газ из пустующих поровых пространств.

2. Хранение CO_2 в подземных образованиях (CCS - Carbon Capture and Storage): CO_2 может быть впрыскиваем в глубокие геологические формации, такие как пустующие нефтяные или газовые месторождения, а также подземные водоносные горизонты или соленые артезианские воды. Этот метод позволяет улавливать CO_2 , производимый различными источниками, и хранить его в безопасных геологических образованиях на тысячелетия.

3. Утилизация CO_2 в других промышленных процессах: CO_2 может быть использован в других промышленных процессах, таких как производство горючего карбона, производство напитков или пищевой промышленности. После использования CO_2 может быть утилизировано путем его инъекции в скважины для складирования.

4. Утилизация CO_2 в сельском хозяйстве: CO_2 может быть использован в сельском хозяйстве для увеличения урожайности и улучшения качества почвы. Например, CO_2 может быть впрыскиваем в почву для улучшения её структуры и способности удерживать влагу.

Выбор конкретного метода зависит от целей использования CO_2 , экономической целесообразности, технологических возможностей и условий конкретного месторождения.

Технологии CCUS включают:

- улавливание углекислого газа (CO_2) при сжигании топлива или в промышленных техпроцессах;
- транспортировку этого CO_2 на судне или по трубопроводу;
- использование в качестве ресурса для создания ценных продуктов или услуг;
- постоянное хранение глубоко под землей в геологических формациях.

Рассмотрим мировой опыт в CCUS, так в США в 2021 году был принят закон об инвестициях в инфраструктуру и создание рабочих мест, который предусматривает около 12 млрд. долларов США для поддержки CCUS до 2026 года. Министерство энергетики в 2022 объявило о значительных возможностях финансирования, включая 45 млн. долларов для CCUS в энергетическом секторе, 820 млн. на пилотные проекты и 1.7 млрд. на демон-

страционные проекты. В апреле 2023 США предложили ускорить внедрение CCUS на международной арене.

Великобритания объявила о выделении 20 млрд. фунтов на развертывание проектов CCUS в рамках весеннего бюджета 2023. Проекты будут сосредоточены на восточном побережье Англии, северо-западе и северном Уэльсе.

В марте 2023 Европейская комиссия приняла закон о чистой нулевой индустрии, представляющий CCUS, как ключевую технологию для достижения нулевых выбросов. Закон устанавливает общевропейскую цель в 50 млн. тонн годовой закачки CO₂ к 2030, с четкими сроками для выдачи разрешений.

В Канаде в рамках бюджета на 2023 год предложено расширение инвестиционной налоговой льготы для CCUS проектов и дополнительные детали её оформления. Изменения позволяют оборудованию для производства тепла и энергии претендовать на льготу, и, среди прочего, устанавливают требования сторонней сертификации для хранения CO₂ в бетоне.

В Индонезии, в марте 2023, Министерство энергетики и природных ресурсов завершило разработку правовой базы для CCUS деятельности. Новая система основана на законодательстве в области нефти и газа и является первой в своём роде в регионе.

В Японии в январе 2023 года опубликована дорожная карта CCUS, устанавливающая годовой целевой показатель хранения CO₂ на 2030 год в размере 6-12 млн. тонн CO₂, и на 2050 год - 120-140 млн. тонн. Дополнительная информация доступна в разделе «Транспортировка и хранение CO₂» [1 - 7].

Сведем весь жизненный цикл проекта высокой стоимостью по производству аммиака с высоким выбросом CO₂ в разрезе технического задания на производство аммиака без учета и с учетом улавливания, транспортировки и хранения CO₂ в следующую структурную схему, рисунок 2.

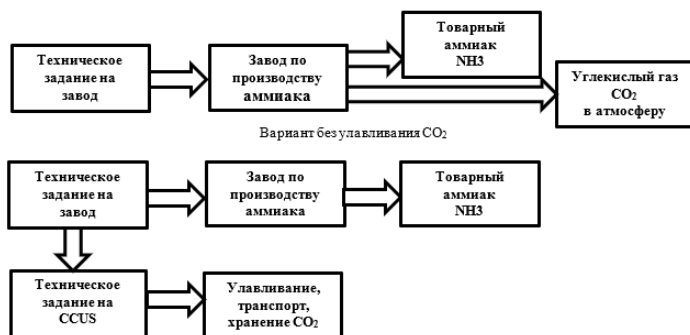


Рисунок 2. Структурная схема в разрезе технического задания на производство аммиака без учета и с учетом улавливания, транспортировки и хранения CO₂

Источник: разработано автором

Выводы:

1. Проведено исследование и анализ реализации проектов с высокой стоимостью по производству аммиака с высоким выбросом CO₂.
2. С учетом современных вызовов по сохранению окружающей температуры на уровне базовых значений, а также уменьшения влияния выбросов CO₂ на повышение температуры земли, применение современных технологий по улавливанию, транспортировке и хранению CO₂ необходимо выполнять в приоритетном порядке. Необходимо исключить возможность вариативности технических заданий на реализации проектов с высоким выбросом углекислого газа.

Литература

1. *Дорохин В.Г. Методика использования углекислого газа в различных агрегатных состояниях на подземных хранилищах газа.*
2. *Технологии по улавливанию, хранению и использованию углерода (CCUS) – технологическая основа декарбонизации тяжелой промышленности в РФ.*
3. *Широкомасштабное, быстрое и усиливающееся изменение климата / МГЭИК, Август 2021. URL: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2021/08/IPCC_WGI-AR6-Press-Release_ru.pdf.*
4. *Energy Technology Perspectives 2020, Special Report on Carbon Capture, Utilisation and Storage, CCUS in Clean Energy Transitions / IEA, September 2020.*
5. *New Energy Outlook 2021 / Bloomberg, July 2021. URL: <https://about.bnef.com/new-energy-outlook>.*
6. *The future is now: How oil and gas companies can decarbonize / McKinsey, January 2020. URL: <https://www.mckinsey.com/industries/oil-and-gas/our-insights/the-future-is-now-how-oil-and-gas-companies-can-decarbonize>.*
7. *Carbon capture, utilisation and storage / Official website IEA, 2022. URL: <https://www.iea.org/fuels-and-technologies/carbon-capture-utilisation-and-storage>.*

ОЦЕНКА И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Травникова Дарья Александровна

соискатель

*Уральский государственный экономический университет,
Екатеринбург, Россия*

***Аннотация.** В статье рассмотрены условия формирования инфраструктуры здорового образа жизни в контексте развития системы здравоохранения. В статье также сделаны акценты на несовершенстве существующей системы здравоохранения и системы обеспечения здорового образа жизни населения, на региональную специфику, которую необходимо учитывать при реализации государственной политики в области охраны здоровья населения на определенной территории.*

***Ключевые слова:** управление, управление здравоохранением, региональная специфика системы здравоохранения, региональные условия развития, государственно-частное партнерство.*

Система здравоохранения в современном состоянии представляет собой совокупность множества объектов здравоохранения: организаций, органов государственной власти и управления, а также институциональных структур, которые обеспечивают функционирование данной системы [1].

При оценке системы здравоохранения в России стоит отметить следующее: с одной стороны, в России есть квалифицированные специалисты, современное медицинское оборудование и технологии, доступ к широкому спектру медицинских услуг. Однако, с другой стороны, существуют проблемы с доступностью и качеством медицинской помощи, недостаточным финансированием системы здравоохранения, низкой заработной платой для медицинских работников и неэффективным управлением в отдельных регионах.

Чтобы улучшить систему здравоохранения в России, необходимо проводить реформы, направленные на улучшение доступности и качества медицинской помощи, повышение финансирования и заработной платы для медицинских работников, совершенствование системы управления и контроля качества услуг.

В перспективе, возможно развитие цифровых технологий в медицине, внедрение телемедицинских технологий, развитие профилактической медицины, улучшение качества медицинского образования и подготовки кадров. Важным шагом является также развитие государственной политики в сфере здравоохранения, укрепление законодательства и нормативной базы системы здравоохранения.

Эффективная система здравоохранения также должна быть доступной для всех слоев населения, независимо от их социального статуса, доходов и места проживания. Бесплатные медицинские услуги, страхование жизни, развитие медицинской науки и технологий – все это помогает снизить смертность населения и повысить продолжительность жизни.

С целью снижения смертности населения и улучшения здоровья общества, необходима эффективная система здравоохранения. Она должна включать в себя широкий спектр медицинских услуг, а также профилактические программы, мониторинг и контроль заболеваний, обучение населения основам формирования и ведения здорового образа жизни [2].

Смертность населения может быть вызвана различными причинами, включая болезни, несчастные случаи, наследственные и генетические факторы, а также образ жизни. Некоторые из основных причин смерти в мире включают сердечно-сосудистые заболевания, рак, инфекции, болезни респираторной системы, инсульты, диабет и др. (рис.1):



Рисунок 1. Причины смертности в 2022 году в России [3]

Структура заболеваемости в России может быть представлена следующим образом:

1. Инфекционные заболевания: к таким заболеваниям относятся Грипп, ВИЧ/СПИД, туберкулез, гепатит и другие инфекционные заболевания.
2. Хронические заболевания: в России наиболее распространены хронические заболевания, такие как артериальная гипертония, сахарный диабет, болезни сердца и сосудов, онкологические заболевания и др.

3. Психические заболевания: к психическим заболеваниям в России относятся депрессия, шизофрения, алкоголизм, наркомания и другие психические расстройства.
4. Травмы и несчастные случаи: заболеваемость в России также связана с травмами, несчастными случаями и авариями.
5. Профессиональные заболевания: к профессиональным заболеваниям в России относятся заболевания, вызванные воздействием вредных факторов на рабочем месте (пневмокониоз, шумовая болезнь и др.).

Каждая из перечисленных категорий имеет значительное влияние на здоровье населения и требует комплексного подхода к их профилактике и лечению. В динамике структура заболеваемости в России представлена на рис.2:

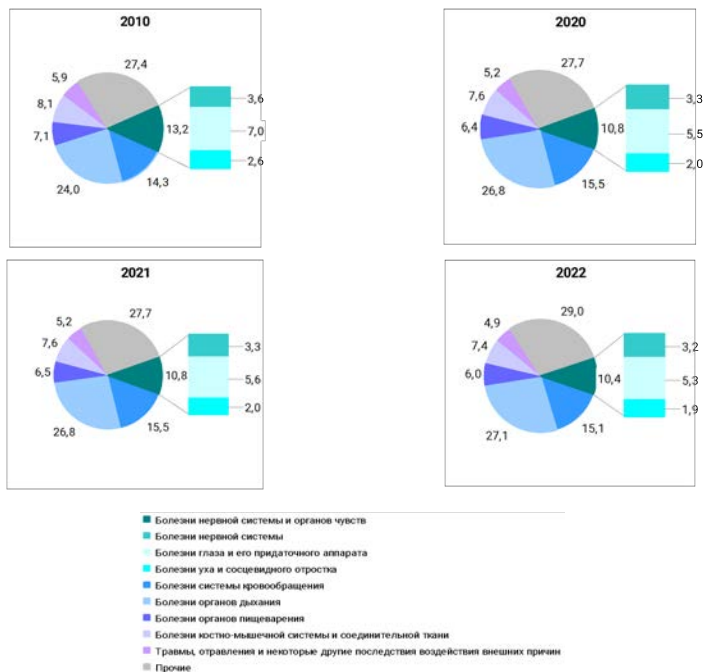


Рисунок 2. Структура заболеваемости в 2010-2022 гг. в Российской Федерации [3]

Здравоохранение также играет ключевую роль в поддержании здоровья женщин во время беременности и после родов. Важно, чтобы беременные женщины получали все необходимые медицинские услуги и поддержку для обеспечения хорошего исхода беременности и здоровья ребенка.

Система здравоохранения должна предоставлять доступ к качественным услугам акушерства и гинекологии, включая регулярные визиты к врачу,

анализы, ультразвуковые исследования, консультации специалистов и необходимое лечение. Также важно обеспечить доступ к информации о здоровом образе жизни во время беременности, включая правильное питание, физическую активность, отказ от вредных привычек и т.д.

Беременным женщинам также необходимо обеспечить психологическую поддержку и сопровождение во время беременности и после родов, так как этот период может быть очень стрессовым и требует особого внимания к эмоциональному благополучию.

В целом, система здравоохранения должна быть ориентирована на поддержку и защиту здоровья женщин во время беременности, а также на обеспечение здоровья будущего поколения. Доступ к качественным медицинским услугам и поддержке должен быть обеспечен для всех беременных женщин, независимо от их социального статуса, дохода или места жительства.

Важно отметить положительную тенденцию сокращения количества аборт в Российской Федерации в период с 2015 по 2022 год: снижение составило более 24%, рис.3:

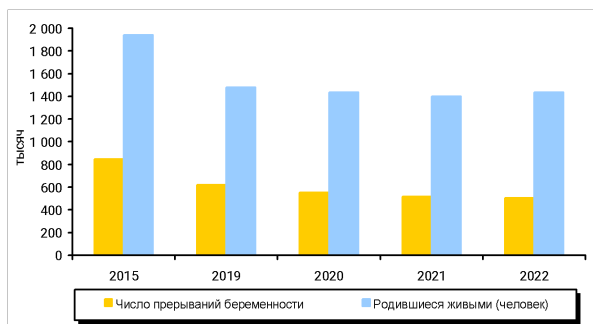


Рисунок 3. Число прерываний беременности и число родившихся живыми в Российской Федерации [3]

Система здравоохранения в России играет важную роль в предоставлении медицинской помощи и реабилитации инвалидов. Чем более развита и эффективна система здравоохранения на региональном уровне, тем выше вероятность успешной реабилитации и реинтеграции инвалидов в общество.

Многие инвалиды нуждаются в регулярной медицинской помощи, физиотерапии, реабилитации и других видов медицинской поддержки. Поэтому важно, чтобы система здравоохранения была доступной, качественной и эффективной для всех категорий населения, включая инвалидов.

Кроме того, система здравоохранения должна уделять внимание профилактике инвалидности, предотвращению травм и заболеваний, которые могут привести к инвалидности.

Таким образом, развитие системы здравоохранения имеет прямое влияние на количество инвалидов в обществе и их качество жизни. Важно стремиться к постоянному улучшению условий медицинской помощи и реабилитации для инвалидов, чтобы обеспечить им возможность полноценной жизни и участия в обществе. Динамика численности инвалидов в России представлена на рис.4:

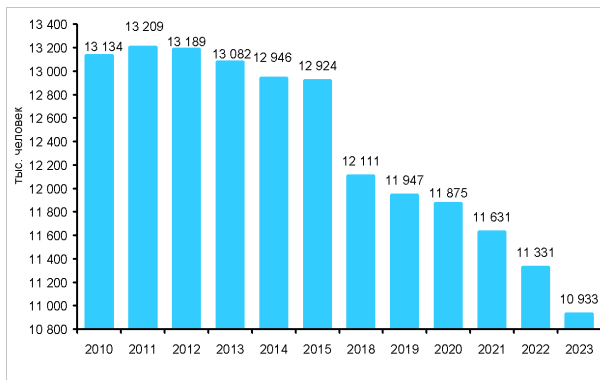


Рисунок 4. Динамика количества инвалидов в Российской Федерации в 2010 – 2023 гг. [3]

Ситуация в системе здравоохранения в России по-прежнему остается сложной из-за недостатка финансирования, нехватки кадров и провалов в системе управления. Однако в последние годы правительство предпринимает шаги для улучшения ситуации, например, увеличивается финансирование здравоохранения на уровне регионов, внедряется телемедицина и современные технологии, происходит обновление медицинского оборудования и развивается сеть клиник.

Прогноз развития системы здравоохранения в России может быть оптимистичным, если будут приняты дальнейшие меры по улучшению ее работоспособности. Важно продолжать работу по повышению доступности медицинской помощи, улучшать качество медицинских услуг, развивать профессиональную подготовку кадров и совершенствовать систему управления.

Однако также необходимо учитывать возможные проблемы, такие как демографическая ситуация, недостаток специалистов, рост числа хронических заболеваний и увеличение расходов на медицинскую помощь. Поэтому важно принимать комплексные меры по укреплению системы здравоохранения и ее адаптации к изменяющимся условиям.

По мнению автора статьи, есть несколько перспективных направлений развития, которые могут улучшить ситуацию в системе здравоохранения Российской Федерации:

1. Цифровизация здравоохранения: внедрение цифровых технологий, таких как электронные медицинские карты, телемедицина и онлайн-консультации, позволит повысить доступность и качество медицинской помощи.

2. Развитие первичного звена здравоохранения: укрепление работы поликлиник и амбулаторий поможет облегчить нагрузку на стационарные учреждения и улучшить профилактическую медицинскую помощь.

3. Профессиональное развитие медицинских работников: обучение и повышение квалификации врачей и медсестер, а также разработка программ мотивации и улучшение условий работы, помогут привлечь и удержать талантливых специалистов.

4. Реформирование финансирования здравоохранения: пересмотр модели финансирования, включая увеличение бюджетных ассигнований, развитие системы обязательного медицинского страхования и стимулирование частных инвестиций, позволит обеспечить устойчивое развитие системы здравоохранения.

5. Укрепление контроля качества медицинских услуг: введение системы мониторинга и оценки качества помощи, сертификации медицинских учреждений и врачей, а также ужесточение наказаний за нарушения норм и стандартов пациентов, способствует повышению доверия к системе здравоохранения.

В целом, перспективы развития системы здравоохранения России зависят от комплексного подхода, включающего в себя модернизацию инфраструктуры, улучшение кадрового потенциала, оптимизацию финансирования и повышение качества медицинских услуг.

Литература

1. Решетников, В.А., Несвижский, Ю.В., Касимовская, Н.А. Н.А. Семашко – теоретик и организатор здравоохранения // *Журнал истории медицины*, 2014 год, №3 (сайт). URL: https://historymedjournal.com/volume/number_3/32014__Reshetnikov_Nesdbgskii_Kasimovskaya.pdf (дата обращения 11.03.2024)

2. Федеральный закон № 323 «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» // *Справочно-правовая система «Гарант»* (сайт). URL: <https://base.garant.ru/12191967/> (дата обращения 11.03.2024)

3. Росстат. *Здравоохранение 2023 год*. (сайт) // URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 13.03.2024)

**КОНСТИТУЦИОННЫЕ РЕФОРМЫ И ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ
МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ В СТРАНАХ СНГ
В 2020 - 2023 ГГ.: НОВАЦИИ ИЛИ СТРЕМЛЕНИЕ ЗАКРЕПИТЬ
СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ**

Белоусов Виктор Павлович

аспирант

*Санкт-Петербургский университет технологий управления
и экономики, Санкт-Петербург, Россия*

***Аннотация.** В статье раскрывается актуальная информация о конституционных реформах в странах – участницах СНГ, состоявшиеся в 2020 – 2023 гг. и затронувшие конституционно-правовые основы моделей местного самоуправления, реализуемых в данных странах. На основе анализа изменений, состоявшихся в конституционном и отраслевом законодательстве о местном управлении и местном самоуправлении, автор делает выводы о направленности этих реформ относительно соответствия их результатов международно-правовым стандартам и принципам организации местного самоуправления в том числе и рекомендациям органов СНГ по формированию системы органов местного самоуправления и их функционирования. В большинстве стран – участниц СНГ проведение реформы местного самоуправления на основе конституционно-правовых реформ направлены на сохранение существующего подчиненного положения органов местного самоуправления органам местного государственного управления. В качестве примера обратных тенденций следует рассматривать конституционно-правовую реформу и реформу местного самоуправления в Туркменистане, в результате которых создана система органов местного самоуправления, соответствующая и национально-культурным традициям, и международно-правовым принципам местного самоуправления.*

***Ключевые слова:** местное самоуправление, международно-правовые стандарты и принципы организации местного самоуправления, модели местного самоуправления в странах – участницах СНГ, национальное законодательство о местном самоуправлении, местное управление и местное самоуправление в странах – участницах СНГ, реформа правовых основ организации местного самоуправления в странах СНГ.*

Для цитирования:

Original article

Abstract. *The article reveals up-to-date information about the constitutional reforms in the CIS member countries that took place in 2020 - 2023 and affected the constitutional and legal foundations of local government models implemented in these countries. Based on the analysis of the changes that took place in the constitutional and sectoral legislation on local government and local self-government, the author draws conclusions about the direction of these reforms regarding the compliance of their results with international legal standards and principles of local self-government organization, including the recommendations of the CIS bodies on the formation of a system of local self-government and their functioning. In most CIS member countries, the implementation of local self-government reform based on constitutional and legal reforms is aimed at preserving the existing subordinate position of local self-government bodies to local government bodies. As an example of the opposite trends, we should consider the constitutional and legal reform and the reform of local self-government in Turkmenistan, as a result of which a system of local self-government bodies has been created that corresponds to both national and cultural traditions and international legal principles of local self-government.*

Keywords: *local self-government, international legal standards and principles of the organization of local self-government, models of local self-government in the CIS member states, national legislation on local self-government, local government and local self-government in the CIS member states, reform of the legal foundations of the organization of local self-government in the CIS countries.*

For citation:

Прошедшая в Российской Федерации в 2020 г. конституционная реформа¹, хоть и не повлияла на направленность правового регулирования основ местного управления и местного самоуправления в странах – участницах СНГ, но стала своеобразным катализатором переосмысления основ организации местного самоуправления и понимания места органов местного самоуправления в системе публичной власти во многих странах Содружества, поскольку именно в рассматриваемый период в ряде стран – участниц СНГ либо принимаются новые редакции национальных конституций, либо вносятся существенные изменения и дополнения в действующие конституцион-

¹ Конституция Российской Федерации: принята всенародным голосованием 12.12.1993 г. с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 1 июля 2020 г. // Российская газета. – 1993. – 25 дек.; Официальный интернет-портал правовой информации. [Электронный документ], 2005–2023. – Доступ: URL: <http://www.pravo.gov.ru/> (дата обращения: 25.07.2023); О совершенствовании регулирования отдельных вопросов организации и функционирования публичной власти: Закон РФ о поправке к Конституции РФ от 14.03.2020 г. № 1-ФКЗ // Российская газета. 16.03.2020.

но-правовые акты, затрагивающие, в том числе, и конституционно-правовые основы организации местного самоуправления. Однако, несмотря на состоявшиеся в рассматриваемый период изменения в правовом регулировании, практически во всех странах - участницах СНГ актуальность в реформировании сложившихся моделей правового регулирования организации местного самоуправления полностью сохранилась, поскольку ключевые проблемы взаимоотношений местного самоуправления и государственной власти, зависимости первой от системы органов местного управления остались неразрешенными.

Наиболее существенные изменения в конституционно-правовой основе местного самоуправления и в национальном законодательстве о местном самоуправлении в рассматриваемый период состоялись в Казахстане, Туркменистане и Узбекистане.

В рамках правовой реформы, проведенной в 2022 году в Республике Казахстан (новая редакция Конституции применяется с 1 января 2023 г.), фактически получила закрепление модель, в рамках которой сосуществуют местное управление и местное самоуправление. Глава VIII Конституции устанавливает дуалистический характер организации местного самоуправления уже в своем наименовании: «Местное государственное управление и самоуправление», поскольку органы представительной власти на местах, маслихаты, представляют собой органы местного самоуправления, причем находятся они под контролем центральной власти, поскольку согласно норме ч. 5 ст. 86 Конституции РК, глава государства имеет полномочия на досрочное прекращение их деятельности и роспуск. Реальная же власть на местах сконцентрирована в руках местных исполнительных органов, которые в соответствии с ч.1 ст. 87 Конституции РК входят в единую систему исполнительных органов Республики Казахстан.

Полномочия органов местного государственного управления и местного самоуправления конкретизируются в Законе Республики Казахстан от 23.01.2001 г. № 148-ІІ «О местном государственном управлении и местном самоуправлении в Республике Казахстан»², но в рамках конституционных положений о параллельном существовании представительных органов местного самоуправления и местных органов исполнительной власти, входящих в систему исполнительных органов государственной власти.

Фактически в новой редакции Конституции РК не были реализованы принципы международно-правовых актов о местном самоуправлении. На что надеялись некоторые местных и отечественных исследователей [Багдасарян С.Д., 2022: 17 – 18].

² [Электронный документ] / Режим доступа: URI: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=1021546&pos=40;-46#pos=40;-46 (дата обращения: 15.07.2023).

Наиболее существенные изменения и в системе конституционно-правовых принципов организации местного самоуправления, и в национальном законодательстве о местном самоуправлении в рассматриваемый период состоялись в Туркменистане.

Основой законодательства о местном самоуправлении Туркменистана в настоящее время является Закон Туркменистана от 20.11.2022 г. «О местном самоуправлении»³, действующий на момент написания работы в редакции от 16.03.2023 г. В соответствии со ст. 3 указанного закона систему законодательства Туркменистана о местном самоуправлении составляют Конституция, закон о местном самоуправлении и иные нормативные правовые акты Туркменистана.

Помимо общих принципов организации местного самоуправления, указанных в международно-правовых актах (включая и принцип самостоятельности органов местного самоуправления, что устанавливается далеко не во всех законах о местном самоуправлении в странах Содружества), к принципам, организующим организацию местного самоуправления относится также принцип соблюдения национальных традиций.

Следует отметить, что Закон о местном самоуправлении устанавливает такие правовые основы организации деятельности органов местного самоуправления и органов территориального самоуправления, которые позволяют обеспечить действительно самостоятельную и независимую от органов государственной власти деятельность, поскольку их формирование осуществляется исключительно на демократической основе посредством организации выборов местным населением представительных органов, которые формируют органы исполнительного характера, определяют формирование материально-технической базы, находящейся в собственности муниципальных образований, а основу финансовой самостоятельности составляют налоговые поступления в соответствии с налоговым законодательством подлежащие зачислению в местные бюджеты.

Самостоятельность органов местного самоуправления и их независимость от государственной власти проявляются и в формировании органов местного самоуправления исполнительного характера: и главы административно-территориальных образований (арчыны), и органов местного самоуправления представительного характера (Генгешей) формируются исключительно органами местного самоуправления на основе выборов без какого-либо участия или влияния органов государственной власти.

М.О. Хаитов отмечает, что органы местного самоуправления Туркменистана имеют как государственную, так и негосударственную природу. Указанный автор отмечает, что именно государство наделяет органы мест-

³ [Электронный документ] / Режим доступа: URL: <https://minjust.gov.tm/ru/hukuk/merkezi/hukuk/462> (дата обращения 13.07.2023).

ного самоуправления полномочиями в решении вопросов, относящихся к компетенции органов государственного управления, но, в то же время, само формирование органов местного самоуправления происходит в результате народного волеизъявления без участия и воздействия государства [Хаитов, 2011: 27].

То, что указанный автор считает двойственной природой местного самоуправления, полагается, следует рассматривать как включение органов местного самоуправления в систему публичной власти, но, если исходить из ныне действующей редакции Закона о местном самоуправлении, это проявляется не столько в наделении местного самоуправления определенным комплексом функций, сколько в возможности делегирования его органам выполнения ряда государственных функций при условии предоставления соответствующего финансирования (ст. 17 Закона о местном самоуправлении).

В Узбекистане правовой основой местного самоуправления является Закон Республики Узбекистан от 02.09.1993 г. № 913-ХП-сон «О государственной власти на местах»⁴, действующий в настоящее время в редакции от 24.12.2020 г., который фактически ставит органы местного самоуправления в зависимость от государственной власти, причем не только от органов государственной власти уровня областей и столицы, но и самого главы государства (при формировании властных структур г. Ташкента и области). В то же время, представительные органы власти формируются на основе выборов населением административно-территориального образования определенного уровня (область, район, город).

Несмотря на принятие новой Конституции Республики Узбекистан в мае 2023 г. само понятие «местное самоуправление» в ней отсутствует, как отсутствовала эта дефиниция и в первых редакциях Основного закона, что повлекло за собой необходимость разработки и принятия национального закона: Закона Республики Узбекистан от 14.14.1999 г. № 758-I «Об органах самоуправления граждан»⁵, в который постоянно вносятся изменения. К органам самоуправления Конституция относит только сходы граждан на местном уровне (ст. 127 Конституции РУ), которые выбирают председателя, но эти органы не имеют нормативно определенной структуры, действуют фактически стихийно и не имеют никаких механизмов решения вопросов местного значения, поэтому можно сделать вывод об отсутствии в Узбекистане законодательства, устанавливающего основы правового регулирования отношений, связанных с формированием и функционированием систе-

⁴ [Электронный документ] / Режим доступа: URL: <https://lex.uz/docs/112168?ONDATE=24.12.2020%2000> (дата обращения: 14.07.2023).

⁵ [Электронный документ] / Режим доступа: URL: <https://lex.uz/docs/86238> (дата обращения 14.07.2023).

мы органов местного самоуправления, правовому регулированию подлежат только отношения по формированию централизованной системы местного управления на уровнях область – район – город на основе реализации конституционного принципа народовластия.

Ученые Республики Узбекистан при характеристике конституционно-правовых основ местного управления и содержания национального закона о местном управлении приходят зачастую к выводам, не соответствующим содержанию и конституции и национального закона о местном самоуправлении. Так, например, Я. Олламов пишет о конституционно-правовых гарантиях права граждан на самоуправление, хотя такая норма в Конституции Узбекистана отсутствует, а положительную сторону хаотичной модели системы органов местного самоуправления, правовой статус которых остается неопределенным, сравнивает с системой советских органов, причем, не в пользу последних, поскольку они обладали свойством иерархичности, что следует считать, по мнению указанного автора, серьезным недостатком [Олламов, 2017: 249].

Таким образом, несмотря на принятие в 2023 году новой конституции, в Узбекистане на законодательном уровне не решен вопрос о формировании системы органов местного самоуправления, даже указанные в Основном законе виды органов местного самоуправления (сходы граждан в поселках, кишлаках и аулах, а также в махаллях городов, поселков, кишлаков и аулов, избирающие председателя), не упоминаются в национальном законе о местном управлении.

Следует отметить, что отечественными исследователями неоднократно выражалось мнение относительно перспектив развития демократических начал в правовой основе местного самоуправления в странах – участницах СНГ [Чихладзе, 2013: 8]. Однако, практика реформ, затрагивающих правовые основы местного самоуправления, доказывает справедливость утверждений ряда отечественных исследователей об отсутствии местного самоуправления как такового в странах – участницах СНГ [Чиркин, 2014: 27], поскольку органы местного самоуправления остаются зависимы в своей деятельности от местных органов государственной власти и даже от центральных органов государственного управления, вплоть до главы государства.

Примером формального отношения к реформированию системы органов местного самоуправления с целью повышения эффективности их работы и повышения авторитета среди местного населения может послужить реформа, проведенная в 2022 году в Азербайджане на основе соответствующих норм Закона Республики Азербайджан «О статусе муниципалитетов», поскольку число муниципалитетов в стране было неоправданно высоким и за 2022 г. сокращено практически вдвое. Тем не менее, практические результаты реформы местного самоуправления в стране, которые можно было бы

положительно оценить, отсутствуют, наоборот, как отмечает заместитель главы Центра содействия экономическим инициативам Р.Агаев, с объединением муниципалитетов на основе прежнего законодательства возникли новые проблемы, поскольку инициатива объединения муниципалитетов исходила не от населения, а была исключительно результатом мнения государственных чиновников, не учитывающих интересы местного населения⁶.

Рассматривая перспективы развития местного самоуправления в Азербайджане, Х.Дж. Исмаилов отмечает, что органы местного самоуправления должны стать полноправными элементами публичной власти, но при условии повышения активности местного населения в решении вопросов местного значения, а также при условии трансформации системы отношений государства и органов местного самоуправления на основе придания муниципальной власти свойств власти вообще, а это, по мнению указанного автора невозможно [Исмаилов, 2019: 33-34].

Основными причинами сложившегося положения с самостоятельностью органов местного самоуправления в решении вопросов местного значения следует видеть в стремлении государственной власти самостоятельно решать вопросы местного характера, держать под полным контролем формирование органов местного самоуправления, в том числе и в связи с необходимостью обеспечивать безопасность государства и общества, а обеспечение национальной безопасности и устойчивого развития общества в настоящее время для ряда стран - участниц СНГ является весьма характерной задачей [Портнова, 2022: 28], например, для Республики Беларусь, где сохранившиеся элементы советской системы народного представительства включены в систему органов государственной власти.

Дальнейшее развитие национальных моделей местного самоуправления может пойти по различным направлениям: во-первых, дальнейшее развитие модели подавления роли местного самоуправления в решении вопросов местного значения, что может реализовываться в странах с устойчивой моделью такого рода, поскольку налицо желание правящих элит к изменению курса на жесткую централизацию государственного управления; во-вторых, дальнейший курс на игнорирование ценности местного самоуправления, например, в Узбекистане, где даже новая конституция не внесла никаких положительных изменений в понимание роли органов местного самоуправления в обеспечении реализации функций государства на местах; в-третьих, формирование конституционных основ и национального законодательства о местном самоуправлении по примеру Туркменистана, когда в полной мере будут реализовываться и международно-правовые стандарты местного са-

⁶ Отчет по результатам пресс-конференции в Бакинском медиа-центре [Электронный документ] / Режим доступа: URL: <https://caucasianknot.livejournal.com/3682604.html> (дата обращения 16.06.2023).

моуправления, и учитываться культурно-исторические и национальные традиции населения.

Централизация государственной власти с одновременным процессом умаления роли органов местного самоуправления в общественных отношениях на местах и в решении вопросов местного значения представляется изжившей себя моделью организации местного самоуправления даже в государствах с унитарной моделью государственности, поскольку практика реализации огосударствления решения вопросов местного значения приводит к появлению сложной бюрократической структуры, что, в свою очередь, не способствует оперативности в решении проблем на низовом уровне административно-территориальных единиц.

Таким образом, в рассматриваемый период только в Туркменистане в результате конституционной реформы и реформирования законодательства о местном самоуправлении была создана фактически новая модель местного самоуправления, которая, по крайней мере, в своей нормативной основе соответствует и международно-правовым стандартам органов местного самоуправления, и рекомендациям органов СНГ. В прочих рассмотренных примерах реформ конституционных основ местного самоуправления и последовавших за ними изменениях национальных законодательств о местном самоуправлении мы сталкиваемся лишь с попытками сохранения существующих моделей, либо сочетающих местное государственное управление и местное самоуправление, в которых, как правило, органы местного самоуправления в той или иной степени подчинены местным органам государственной власти, либо вообще не обладают какими-либо властными полномочиями, а их решения не обладают обязательной силой, имеют фактически рекомендательный характер при принятии решений по вопросам местного значения органами государственной власти.

Список источников

1. Исмаилов Х. Дж. *Правовые аспекты взаимодействия органов государственной власти и местного самоуправления в Азербайджане* // *Norwegian Journal of Development of the International Science*. – 2019. – № 28. [Электронный документ] / Режим доступа: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pravovye-aspekty-vzaimodeystviya-organov-gosudarstvennoy-vlasti-i-mestnogo-samoupravleniya-v-azerbaydzhane> (дата обращения: 12.07.2023).
2. Олламов Я. *Конституционно-правовые основы деятельности органов самоуправления граждан в Республике Узбекистан* // *Бюллетень науки и практики – научный журнал*. 2017. № 5. С. 248 – 253.
3. Портнова А.А., Турова В.Е. *Общественная безопасность как объект специальных административно-правовых режимов на современном этапе* // *Право. Безопасность, Чрезвычайные ситуации*. 2022. № 4 (57). С. 26 – 33.

4. Хаитов М.О. Местное самоуправление в Таджикистане: теория и практика // Конституционное и муниципальное право. 2011. № 4. С. 71 – 77.

5. Чиркин В.Е. Некоторые теоретические основы организации местного самоуправления: российский и зарубежный опыт // Государственная власть и местное самоуправление. 2014. № 12. С. 23 – 27.

6. Чихладзе Л.Т. Местное самоуправление и местное управление в государствах – участниках Содружества Независимых Государств: теория, практика и тенденции развития: автореф. ... докт. юрид. наук. М., 2013. 44 с.

РОЛЬ МУЗЫКАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ВОСПИТАНИЯ В ПЕРИОД КРИЗИСНЫХ ПОТРЯСЕНИЙ КАК ЗАЛОГ СОХРАНЕНИЯ ДУХОВНОГО ЗДОРОВЬЯ

Чжан Вэньсюань

аспирант

Российский государственный педагогический университет

им. А.И. Герцена,

г. Санкт-Петербург, Россия

Проблема духовно-нравственного воспитания подрастающего поколения является актуальной в условиях глобальных изменений основных сфер социальной и культурной жизни общества: сегодня происходит активное развитие рыночной экономики, экспансия средств массовой коммуникации сопровождаются кризисом духовности и нравственности в современном социуме. Дети и молодежь сегодня нуждаются в ценностно-смысловых ориентирах и культурных образцах, являющихся важнейшими регуляторами социально значимого поведения.

Цель данной работы – показать роль музыкального образования и воспитания в период кризисных потрясений как залог сохранения духовного здоровья.

Объект — процесс духовно-нравственного воспитания подростков в ходе внеурочной деятельности в общеобразовательной школе.

Предмет — содержательная основа, формы и методы духовно-нравственного воспитания подростков в ходе внеурочной деятельности в общеобразовательной школе.

Задачи исследования:

1. В опоре на современные исследования в области общей педагогики раскрыть содержание понятия «духовно-нравственное воспитание», а также особенности духовно-нравственного воспитания подростков в ходе внеурочной деятельности в общеобразовательной школе средствами музыкального искусства.

2. Раскрыть педагогический потенциал отечественной вокальной музыки советского периода в духовно-нравственном воспитании подростков.

3. Раскрыть формы и методы духовно-нравственного воспитания подростков внеурочной деятельности в общеобразовательной школе.

1 Музыка, как неотъемлемая часть духовного здоровья личности

1.1 Формирование духовного здоровья личности

Проблема формирования духовно-нравственных качеств человека, формирование его эстетической культуры была актуальной во все времена. Достаточно обратиться к гуманистическим традициям русской отечественной педагогики, где воспитание души и сердца всегда занимали ведущее место. Не потеряло своего значения это направление и в эпоху развития советской педагогической мысли. Общеизвестно, что интеллектуальное развитие человека, совершенствование его памяти, воли, аналитических способностей, умения добывать и накапливать информацию о мире не влечет за собой автоматически духовно-нравственного развития человеческой личности.

Поэтому целостная система образования молодежи должна включать не только обучающий компонент, направленный на подготовку студентов к будущей профессиональной деятельности, но и систему духовно-нравственного просвещения и воспитания.

К сожалению, сегодня мы наблюдаем процесс разрушения (разбалансирования) этой системы. Новые экономические, социокультурные условия, сложившиеся в обществе, формируют совершенно иные приоритеты у современной молодежи. Такие понятия как нравственность, духовность, художественная, эстетическая культура перестают быть актуальными (понятными) не только для студентов, но и для преподавателей. Сегодня деятельность образовательных учреждений направлена, прежде всего, на адаптацию учащихся и студентов к условиям современного общества, к специфике рыночных отношений, формирование экономических, практических качеств у современной молодежи. Но, обладая глубокими знаниями в области технических дисциплин, информатики, иностранных языков, умения решать информационные, коммуникативные задачи, современные выпускники не имеют представления о глубинных, гуманистических традициях русской национальной культуры, в которой личность оценивалась не с точки зрения ее социальной успешности, а уровнем духовной культуры, способностью к состраданию, сформированной потребностью помощи ближнему.

Т.Б. Будаева утверждает, что признаком динамической трансформации аксиосферы (системы ценностей) общества является столкновение общественных стереотипов с инновационными представлениями, включающими в себя знания из различных областей жизни. Обращение к духовности по ее мнению, обусловлено модернизационными тенденциями современного мира¹.

«Дух есть самое главное в человеке, - говорит Н.Е. Шилова, - дух есть дар очевидности и свободы, сила личного самоуправления, способность и к

¹ Эстетическое и художественное образование в Бурятии: монография / отв.ред. Т. Б. Будаева. Улан-Удэ: Издательство Бурятского государственного университета, 2014. 256 с.

самоотверженному служению. В действительности дух есть – все это сразу». По мнению Н.Е. Шиловой человек духовен постольку, поскольку он живет не только внешним, чувственно-материальным, но внутренним опытом и умеет отличать нравящееся, приятное, дающее наслаждение от того, что на самом деле хорошо, объективно прекрасно, истинно, нравственно справедливо, божественно, и, различая эти два ряда ценностей, умеет «прилепляться» к совершенному, продолжать его, насаждать его, служить ему, беречь его и в случае надобности умереть за него.

«Духовность, - говорит Н.Е. Шилова, - определяющая смысл, самую суть человеческого существования животворна, созидательна; бездуховность, напротив деструктивна. Разрушительна, толкает личность к самоуничтожению»².

Духовный разум человека, по мнению Владимира Мокренко, различает добро и зло. «Именно он показывает нам», где плохо, где хорошо – не в смысле комфорта, а в смысле истины и света».

Василий Розанов видел в организме человека лишь опору, физическую организацию для вечно рождающегося в новых и новых проявлениях человеческого духа. Но формирование духовных качеств человека невозможно без воспитания сердца. Е.Д. Критская утверждает, что именно сердце человека обладает той непостижимой глубиной, которая скрывает дух, душу и сознание человека. В работе «Этика преображенного эроса» она указывает: «Сердце – основной орган» религиозных переживаний, человек без сердца есть человек, без любви, без религии, безрелигиозность есть, в конце концов, бессердечность»³. И далее «Сердце есть нечто более непонятное, непроницаемое, таинственное, скрытое, чем душа, чем сознание, чем дух. Оно непроницаемо для чужого взора и, что еще более удивительно, для собственного взора».

Такую же оценку сердцу человека дал и Б.З. Вульф. Он говорил: «В сердце Дух. Если оглох – нет, и ослепнет сердце, то глухим и немым станет Дух. Через язык Сердца проявляется устремление Духа Прикоснуться к красоте можно только Сердцем. Надо понять, что сущность Сердца принадлежит Миру Земному, Миру Духовному, всей Вселенной. Можно осознать миры в Сердце, но не в уме. Так мудрость противоположна уму, но не запрещено укрепить Ум мудростью»⁴.

Только бессердечием можно объяснить большую часть проблем развития человеческой цивилизации (войны, революции, голод, социально-поли-

² Шилова Н.Е. Формирование духовно-нравственной культуры учащихся средствами музыки в организациях дополнительного образования : дис.... канд.пед.наук. - Москва, 2013. 233 с.

³ Критская Е.Д, Сергеева Г. П., Программы общеобразовательных учреждений «Музыка» под руководством Д.Б. Кабалевского. - М. : Просвещение, 2006. 224 с.

⁴ Вульф Б. З., Поташник М. М. Организатор внеклассной и внешкольной воспитательной работы: Содержание и методика деятельности. 2-е изд., перераб. и доп. М. : Просвещение, 1983. 208 с.

тическое несовершенство общества). Именно в бессердечии видел главную угрозу И.А. Ильин, в начале XX века он писал: «... культура без сердца есть не культура, а дурная цивилизация», сознающая гибельную технику и уничтожительную мучительную жизнь», и далее «мышление без сердца остается, в конечном счете, безразличным. Оно оказывается бесчувственным, равнодушным, машинообразным, холодным, циничным». Чем если не бессердечием можно объяснить консервацию трупов в современных клиниках для последующего воскрешения, зомбирование людей в различных тоталитарных сектах. Именно утратой духовности можно объяснить огромное количество психических расстройств, душевных эпидемий, рост преступности. Именно, в сердце русские философы видели спасение от бездуховности, техногенно-потребительской цивилизации.

Новые социокультурные условия сложившиеся сегодня, требуют поисatine новых путей подходов для формирования духовно-нравственной культуры студентов. Наиболее перспективным на наш взгляд в решении этой проблемы является использование возможностей музыкального искусства. К сожалению, несмотря на появление в последние годы большого количества высокопрофессиональных «качественных» программ по музыкальному воспитанию уровень общего музыкального образования в стране не повысился.

Современный выпускник школы не имеет практически никакого представления о русской национальной музыкальной культуре (элементарно не знает ни одной народной песни), но ежедневно сознательно или бессознательно воспринимает огромное количество второсортной рок-продукции, музыкальных шлягеров. В создавшейся обстановке ему сложно перестроить свое музыкальное восприятие на средства музыкальной выразительности классической, народной или духовной музыки. Общеизвестны сила и особенности воздействия музыки на человека, терапевтические возможности музыкального искусства. Но именно этот потенциал сегодня менее всего, на наш взгляд, реализован на всех уровнях образования.

Активное развитие музыкального восприятия, музыкального мышления учащихся и студентов, создание необходимого музыкального фона, активная музыкальная деятельность позволяют решить многие воспитательные задачи. Изначальная обращенность музыкального искусства к человеческой душе, его красота, глубокая нравственность могут оказать серьезную помощь в духовном возрождении нашего общества.

1.2 Положительное влияние музыки на человека

Новое исследование показывает, что пение, игра на музыкальных инструментах и даже простое прослушивание музыки оказывают примерно такое же положительное влияние на психическое здоровье, как физические упражнения или похудение.

Чтобы сделать такой вывод, авторы новой работы провели метаанализ 26 предыдущих исследований, в которых в общей сложности приняли участие 779 человек.

Эти исследования охватывали разные варианты музыкальной терапии: от использования госпела (духовной христианской музыки) в качестве профилактики сердечно-сосудистых заболеваний до того, как хоровое пение может помочь людям, выздоравливающим от рака.

Всё чаще учёные подтверждают связь между музыкой и ощущением благополучия. Тем не менее, в какой мере и как именно музыка может помочь психологическому состоянию, исследователям ещё предстоит выяснить.

В качестве одного из первых шагов к ответу на эти вопросы и было проведено новое исследование.

Во всех рассмотренных исследованиях использовался популярный краткий опросник из 36 пунктов (SF-36) о физическом и психическом здоровье либо его более короткий вариант с 12 вопросами (SF-12). Это упрощало авторам работу по сравнению полученных данных.

По словам авторов исследования, улучшение психического здоровья от музыки находится «в пределах диапазона, хотя и на низком уровне» того же воздействия, которое на людей оказывают физические упражнения или программы по снижению веса⁵.

Кроме того, восемь исследований показали, что добавление музыкальной терапии к обычному лечению положительно отразилось на психологическом качестве жизни участников.

В то же время учёные отмечают, что хотя музыка в целом положительно воздействовала на участников всех исследований, её эффект заметно различался у разных людей. То есть это не универсальный метод психологической помощи.

Авторы новой работы надеются, что исследования, подобные этому, побудят медицинских работников чаще назначать какую-либо музыкальную терапию для помощи пациентам в выздоровлении или сохранении хорошего психического здоровья.

Для многих прослушивание музыки или пение — приятный и лёгкий процесс, который кажется не таким утомительным, как физические упражнения или соблюдение диеты. Это ещё одна причина, по которой музыкальная терапия подходит большему кругу людей. Решиться на то, чтобы включить любимый плейлист, очевидно, легче, чем собраться на тренировку.

Необходимы дальнейшие исследования, чтобы уточнить, в какой «дозировке» нужно принимать музыку, чтобы она помогала в лечении разных проблем со здоровьем.

⁵ Вульф Б. З., Поташник М. М. Организатор внеклассной и внешкольной воспитательной работы: Содержание и методика деятельности. 2-е изд., перераб. и доп. М. : Просвещение, 1983. 208 с.

Анализ подтвердил, что «музыкальные вмешательства связаны со значительными улучшениями самочувствия», что измеряется количественно с помощью стандартизированных данных обследования качества жизни. Эффекты были одинаковыми независимо от того, пели ли участники, играли или слушали музыку.

Авторы метаанализа предполагают, что польза музыки для психического качества жизни была близка по эффекту к улучшению психического здоровья благодаря физическим упражнениям и снижению веса.

2. Проблема духовно-нравственного воспитания подростков в ходе внеурочной деятельности в общеобразовательной школе: теоретические аспекты

2.1. Духовно-нравственное воспитание подрастающего поколения как проблема современной отечественной общей и музыкальной педагогики

В данном параграфе будет раскрыто содержание понятий «духовное» и «нравственное» воспитание, так же рассмотрено в целом понятие «духовно-нравственного» воспитания в общей педагогике. В современном мире понятие «духовность» является сложным и многогранным. В современной науке оно имеет множество интерпретаций, сохраняется противопоставление религиозного и светского понимания, взаимное непризнание, что ведет к ослаблению возможности целенаправленного духовного развития человека и даже к потере самого смысла «духовного» в воспитании детей⁶.

В педагогике духовность выступает как специфическое человеческое свойство, высший уровень развития и саморегуляции зрелой личности, когда основными ориентирами ее жизнедеятельности становятся непреходящие человеческие ценности, ориентированность личности на действия во благо окружающих, поиск ею нравственных абсолютов⁷.

Таким образом, духовность это – это устремленность человека к возвышенному, к идеалам, нравственным установкам, к таким высшим ценностям, как любовь, доброта, чувство совести, вера и патриотизм. Духовность определяет степень овладения людьми различными видами духовной культуры (философией, искусством, религией и т.д.), обнаруживается в обращении человека к высшим ценностям, идеалам, в устремленности к совершенству, тем самым заключается в уровне освоения высших ценностей, в степени приближения к идеалу.

Термин «нравственность» берет свое начало от слова «нрав». От латинского – нормы, принципы, правила поведения людей, а так же само человеческое поведение, чувства, суждения, в которых выражается нормативная регуляция отношений людей друг с другом.

⁶ Иванов И. П. Воспитывать коллективистов. Педагогический поиск / Сост. И. Н. Баженова. - М. : Педагогика, 1987. С. 363-440.

⁷ Абдуллин Э.Б. Теория музыкального образования: Учебник для студ. высш. пед. учеб. заведений. - М. : Академия, 2004. 336 с.

Нравственная направленность личности определяется в ее общей деятельности, а не только в отдельных поступках. И, прежде всего, она оценивается через способность человека активно проявлять свою жизненную позицию. Готовность принимать и уважать этические идеалы общества в определенной области деятельности – одно из главных условий нравственной ценности личности.

Музыкальная культура является одним из главных условий воспитания нравственности. Он считал, что музыкальный образ – могучая сила, воздействующая на сердце, облагораживающая чувства. Музыкальное воспитание – это, прежде всего, воспитание гармоничного человека, а не только музыканта. Понимание и переживание музыки несет большую ценность, чем просто ее прослушивание.

Нравственность – это продукт духовного развития личности. Служение внутренним нравственным убеждениям, высоким принципам гуманности, делают человека духовным существом. Нравственность является личностной характеристикой человека, внутреннее содержание, которой составляют качества, выражающие отношение человека к окружающему и к самому себе.

Нравственность – это совокупность норм, определяющих поведение человека. К разряду духовно-нравственных ценностей относится то, что наиболее ценно для индивида в частности и для общества в целом. Эти ценности отражают отношение человека к действительности, к другим людям, к себе и миру в целом: долг, честь, совесть, право на свободное вероисповедание.

Таким образом, духовно-нравственное воспитание – это процесс содействия духовно-нравственному становлению человека, формированию у него нравственных чувств, таких как совесть, долг, вера, ответственность, патриотизм; нравственного облика, заключающийся в терпении, милосердии, кротости; нравственной позиции и нравственного поведения.

Целью духовно- нравственного воспитания является приобщение подрастающего поколения к духовно-нравственным ценностям (гуманистическим, этнонациональным, религиозным и т.д.), путем создания условий для нахождения воспитанниками личностных смыслов духовно-нравственных ценностей и формирования готовности действовать в соответствии с ними. Духовно- нравственное воспитание, как социокультурный процесс, представляет принятие, усвоение культурных ценностей, накопленных предыдущими поколениями (например, моральных – добродетельность, долг, честь, достоинство, совесть). Духовно-нравственное воспитание следует рассматривать и как организованную деятельность воспитателей, направленную на формирование у воспитанников духовно-нравственных качеств⁸.

⁸ Макаренко А. С. Методика организации воспитательного процесса. Педагогические сочинения в 8т. / Сост. Л. Ю. Гордин, А. А. Фролов. – М : Педагогика, 1983. Т.1. С.267-329.

Духовно-нравственное воспитание как феномен имеет все признаки системы. Система – это целое (составленное из частей; соединение), состоящее из множества закономерно связанных друг с другом элементов, представляющее собой определенное целостное образование, единство.

Духовно-нравственное воспитание, как социальное воспитание, проявляется в единстве целенаправленного и стихийного воздействия на личность, ибо в процессе социализации формируются и развиваются духовные потребности личности, не заданные человеку от рождения.

Таким образом, духовно-нравственное воспитание – это интегральный, стратегический ресурс общества, обеспечивающий ему духовную безопасность, а осмысленные, усвоенные человеком духовно-нравственные ценности выступают не только в качестве руководства к общественно приемлемому поведению, но и как основание самоопределения и самореализации личности.

Музыкальное искусство, как средство способствующее формировать у учащихся музыкальную культуру, отражает действительность в совокупности таких нравственных ценностей как добро, красота, истина и человеколюбие, также направлено на познание внутреннего мира человека, его жизненных ориентиров, идеалов, нравственных ценностей.

Музыкальная культура является целостной системой таких взаимосвязанных структурных элементов, как:

1. Музыка, как носитель духовных ценностей
2. Музыкальная теория и музыкальная критика
3. Музыкальное образование
4. Музыкальное воспитание

Однако музыка как средство воспитания, не используется в должной мере современным обществом. Возможные причины данного явления заключаются в интенсивном развитии в средствах массовой коммуникации, развлекательной индустрии, в которой музыка преподносится чаще всего в форме фонового, рекламного, развлекательного компонента. В результате, на задний план становится огромный потенциал музыки в нравственном возвышении человека, в удовлетворении его стремлений к истинной художественности и ценности искусства.

Таким образом, духовно-нравственное воспитание - это процесс, органично соединяющий цели, принципы, содержание, формы и методы духовного и нравственного воспитания. Его целью является приобщение подрастающего поколения к духовно-нравственным ценностям (гуманистическим, этнонациональным, религиозным и т.д.), путем создания условий для нахождения воспитанниками личностных смыслов духовно- нравственных ценностей и формирования готовности действовать в соответствии с ними. В современных программах по музыке для общеобразовательных школ про-

блема духовно-нравственного воспитания подрастающего поколения является основной. Согласно современным исследованиям в области педагогики музыкального искусства, духовно- нравственное воспитание подростков должно ориентироваться на национальную культуру, с заложенными в ней изначально категориями духовности, высокой нравственности, любви, основываться на системе ценностей и духовно-ориентированных значимостей, опирающихся на вековые традиции русского музыкального наследия.

2.2 Педагогический потенциал отечественной вокальной музыки советского периода в духовно-нравственном воспитании подростков

В данном параграфе мы раскроем педагогический потенциал отечественной вокальной музыки советского периода в духовно- нравственном воспитании подростков. Под педагогическим потенциалом в данной курсовой работе будут пониматься: источники, возможности, средства, которые имеются в наличии и могут быть мобилизованы, приведены в действие, использованы для достижения определенных целей, осуществления планов, решения каких-либо задач.

Во второй половине XX века происходит стремительное развитие во многих областях массовых жанров. Обновляются формы и виды творческой деятельности, способы коммуникации, потребления и восприятия, пути распространения. Именно массовая советская песня выполняла одну из наиболее важных функций в государстве как, воспитание молодежи, так же воздействовала на развитие жанров академической и массово-бытовой музыки.

Тема гражданственности в песнях советского периода воспевает героикку современности: от освоения широких просторов родины до покорения космоса, что является одной из тенденций к романтизации жизни, образа чувств и мыслей советской молодежи. Таковы песни «Перед дальней дорогой» М. Блантера (стихи В. Дыхоновичного и М. Слободского) ,»Я верю, друзья» О. Фельцмана (стихи В. Войновича), «Знаете, каким он парнем был» А. Пахмутовой (стихи Н. Добронравова). В своих произведениях композиторы определяют доверительно-теплую интонацию, присущую городской бытовой лирике. «Небо, море, дальние края, тундра, тайга» - вот те любимые маршруты, которые выбирали герои множества песен для своих путешествий. Такими песнями являются «Голубая тайга» А. Бабаджаняна (стихи Г. Регистана), «Палаточный город» О Фельцмана (стихи М. Танича), «Увезу тебя в тундру» М. Фрадкина (стихи Р. Рождественского), «Голубые города» А. Петрова (стихи Л. Куклина). «Я шагаю по Москве» А. Петрова (стихи Г. Шпаликова).

В творчестве А. Пахмутовой тема мечтательных странствий и далеких путешествий, смелости, упорства, так же тоски по родине звучит в следующих песнях: ««Геологи», «Главное, ребята, сердцем не стареть», «Девчонки танцуют на палубе», «Обнимая небо» на стихи С. Гребенникова и Н. Добро-

нравова. Конечно же, одним из самых полубившихся слушателю произведений композитора является песня «Надежда», которая обрела особый лирический колорит в исполнении Анны Герман. Неторопливая «беседность», умеренная строгость, выразительная мелодическая линия – все эти черты соединят в себе эта песня.

Тема патриотизма, любви к Отчизне и малой родине представлена в песнях «Русское поле» Я. Френкеля (стихи И. Гоффа), «Течет Волга» М. Фрадкина (стихи Л. Ошанина), «Цветы России» Е. Птичкина (стихи В. Бутенко), «Гляжу в озера синие» Л. Афанасьева (стихи И. Шаферана), «Отчий дом» Е. Мартынова (стихи А. Дементьева), «Дрозды» В. Шаинского (стихи С. Островского).

Образ простого, сердечного человека, переживающего свои повседневные проблемы, радости и печали складывается в советской песенной лирике. Тип такого героя встречается в песнях «Девчата» А. Пахмутовой на стихи М. Матусовского, ее же «Ненаглядный мой» на стихи

Р. Казаковой, и «Полынь» на стихи Р. Рождественского, «Не назову тебя красавицей» Л. Афанасьева на стихи Л. Завальнюка, «Бирюсинка» Э. Колмановского на стихи Ошанина, а тема лиричности звучит в песне А. Островского на стихи Л. Ошанина «А у нас во дворе».

Одними из популярных музыкальных разновидностей были песни-романсы; - монологи; - баллады; - речетативы, которые отличались глубокой философской мыслью, лирическим характером и классическим камерно-вокальным исполнением. К таким произведениям относят творчество композитора А. Петрова («Обращение», Романс о романсе», «А напоследок я скажу»), А. Бабаджаняна («Письмо», «Память»), А. Пахмутовой («Нежность», «Как молоды мы были», «Мелодия»), В. Гаврилина («Два брата», «Черемуха»), Д. Тухманова (песенный цикл «Как прекрасен этот мир»), М. Минкова («Песня Сольвейг», «Не отрекаются любя»).

Тенденция сближения музыки и разговорной речи присутствовала в творчестве М. Таривердиева. Его лирические песни «Музыка» на стихи В. Орлова, «Я к вам пишу» на стихи М. Лермонтова носят музыкально-речетативный характер, который передает зрителю настроение особой проникновенности любви, жизненной радости, бессмертия музыки. Конечно же, одними из самых любимых песен его творчества стали «Маленький принц» на стихи Н. Добронравова и «Не исчезай» на стихи А. Вознесенского, затрагивающие темы добра, любви, человеческих переживаний, дружбы и сказочных размышлений.

Заключение

В опоре на современные исследования в области общей педагогики нами были раскрыты содержание понятий «духовность», «нравственность» и «духовно-нравственное воспитание». Нами было определено, что духовно-

нравственное воспитание - это процесс содействия духовно-нравственному становлению человека, формированию у него нравственных чувств, таких как совесть, долг, вера, ответственность, патриотизм; нравственного облика, заключающийся в терпении, милосердии, кротости; нравственной позиции и нравственного поведения. Это высокий уровень развития познавательных, нравственных и эстетических способностей человека, зрелая гражданская позиция и творческая активность.

В своем исследовании мы опирались на понятие «духовно-нравственное воспитание», данное в «Концепции духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России», определяемое как педагогически организованный процесс усвоения и принятия обучающимися базовых национальных ценностей, имеющих иерархическую структуру и сложную организацию.

Также в полном объеме раскрыто содержание внеурочной деятельности в общеобразовательной школе, определены особенности духовно-нравственного воспитания подростков в ходе внеурочной деятельности в общеобразовательной школе средствами музыкального искусства. Таким образом, можно считать, что внеурочная деятельность - это деятельность, осуществляемая во внеучебное время в воспитательном пространстве школы, цели и содержание которой ориентированы педагогом на помощь подростку в социальном (семейном, трудовом, гражданском) и духовно-нравственном самоопределении через приобщение к высшим ценностям.

Изучение русских вокально-эстрадных произведений советского периода приобщает детей к высокому уровню музыкальной культуры, нравственно-духовным ценностям, способствует воспитанию у подростков нравственных чувств, таких как вера, ответственность, доброта, патриотизм, формированию нравственного облика, заключающимся в терпении, милосердии, кротости, так же нравственной позиции и нравственного поведения.

Проведенная опытная работа не исчерпывает проблемы духовно-нравственного воспитания в целом и средствами музыки в частности. Требуют изучения такие вопросы, как разработка программы музыкального воспитания и образования во внеурочной деятельности в общеобразовательной школе, ориентированной на духовно-нравственное воспитание средствами русской музыки и программы духовно-нравственного воспитания на основе единого музыкального пространства, взаимосвязи народной, светской и композиторской музыки в классах подросткового возраста.

Список использованной литературы

1. *Абдуллин Э.Б. Теория музыкального образования: Учебник для студ. высш.пед.учеб.заведений. – М. : Академия, 2004. 336 с.*

2. Вульфов Б. З., Поташник М. М. *Организатор внеклассной и внешкольной воспитательной работы: Содержание и методика деятельности.* 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Просвещение, 1983. 208 с.

3. Иванов И. П. *Воспитывать коллективистов. Педагогический поиск / Сост. И. Н. Баженова.* – М. : Педагогика, 1987. С. 363-440.

4. Кашина Н.И. *Освоение детьми и молодежью традиционных культурных и художественных ценностей : монография / ФГБОУ «Урал. гос. пед. ун-т».* – Екатеринбург, 2014. 184 с.

5. Критская Е.Д., Сергеева Г. П., *Программы общеобразовательных учреждений «Музыка» под руководством Д.Б. Кабалевского.* – М. : Просвещение, 2006. 224 с.

6. Макаренко А. С. *Методика организации воспитательного процесса. Педагогические сочинения в 8т. / Сост. Л. Ю. Гордин, А. А. Фролов.* – М. : Педагогика, 1983. Т.1. С.267-329.

7. Новикова Н. В. *Развитие художественно-творческого потенциала младших школьников во внеурочной музыкальной деятельности : дис.... канд.пед.наук.* – Улан-Удэ, 2011. 182 с.

8. Ожегов С.И., Н.Ю.Шведова. *Толковый словарь русского языка [Электронный ресурс]:* Издательство «Азъ», 1992.

9. Салангина Н. Я. *Классификация форм внеурочной деятельности. Вестник МГУКИ.* 2011. №3. [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/klassifikatsiya-form-vneurochnoy-deyatelnosti>

10. Холопова В. Н. *Музыка как вид искусства : учеб.пособие.* – Спб. : Издательство «Лань», 2000. 320 с.

11. Шафеев Р. Н. *Музыкальная культура как система: диссертация ... кандидата философских наук.* – Казань, 2007. 174 с.

12. Шилова Н.Е. *Формирование духовно-нравственной культуры учащихся средствами музыки в организациях дополнительного образования : дис.... канд.пед.наук.* – Москва, 2013. 233 с.

13. *Эстетическое и художественное образование в Бурятии: монография / отв.ред. Т. Б. Будаева.* – Улан-Удэ: Издательство Бурятского государственного университета, 2014. 256 с.

ОЗНАКОМЛЕНИЕ С МИРОМ ПРОФЕССИЙ ДЕТЕЙ СТАРШЕГО ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА ПОСРЕДСТВОМ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Мишустина Светлана Юрьевна

аспирант

Тольяттинский государственный университет;

заведующий

ДС № 66 АНО ДО «Планета детства «Лада»,

г. Тольятти, Россия

***Аннотация.** В статье описывается один из видов совместной деятельности с детьми старшего дошкольного возраста – проектная деятельность, как условие ознакомления с миром профессий. Приведена диагностика уровня развития познавательного интереса к миру профессии у детей старшего дошкольного возраста.*

***Ключевые слова:** проектная деятельность, паспорт проекта, история профессии, ранняя профориентация, актуальность проекта, цель проекта, результат-продукт проекта, познавательный интерес.*

Ознакомление детей старшего дошкольного возраста с миром профессий имеет прикладной характер в дошкольном образовании, хотя Федеральный государственный образовательный стандарт определил круг профессий и трудовых операций, с которыми воспитатель знакомит ребенка в детском саду [1]. Так воспитанники детского сада получают знания о различных профессиях своих родителей, детей знакомят с тем, какие трудовые операции выполняет человек той или иной профессии. Формируют представления о социальной значимости каждого труда и каждой профессии [8].

Многие ученые проблему ознакомления с миром профессий рассматривают как вопросы ранней профориентации. Так, многие педагоги и психологи, такие как В.П. Кондрашов, Т.А. Шорыгина, Е.А. Алябьева, В.П. Потапова, О.В. Дыбина отмечают возможность дать представления о разных профессиях детям старшего дошкольного возраста, посредством реализации вопросов ранней профориентации [2]. Но взаимосвязь ознакомления с миром профессий в проектной деятельности посредством развития по-

знавательного интереса к истории профессии не рассматривался до нашего исследования, ни в программах дошкольного образования, ни в контексте развития познавательного интереса в целом.

Изучив уровень сформированности познавательного интереса к истории профессии у детей старшего дошкольного возраста, мы получили достаточно низкие показатели.

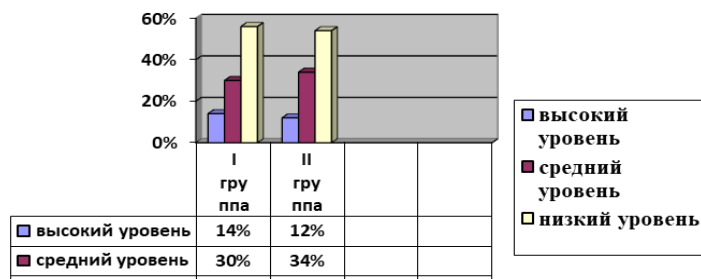


Рисунок 1.

Общий итоговой количественный результат развития познавательного интереса у детей старшего дошкольного возраста к истории профессии констатирующего эксперимента представлен на рисунке 1.

Далее мы определили направление проектной деятельности с детьми. Так для совместной работы с детьми были выбраны следующие темы проектов:

1. Исчезающие профессии.
2. Какая профессия самая главная.

На первом этапе нам было необходимо обучить педагогов составлять грамотный и актуальный паспорт проекта [11]. Так проект должен был быть подчинен одной познавательной цели, иметь актуальность и практическую значимость, дети в проекте должны были экспериментировать, исследовать, делать выводы [10]. По окончании проекта предполагался обязательный результат-продукт, это могли быть лепбуки, презентации, рекламные ролики, видео и фото-зарисовки, стенгазеты, книжки-малышки, мультфильм, снятый самими воспитанниками.

В процессе обучающих семинаров, консультаций и мастер-классов, педагоги систематизировали и обобщали полученные знания, делились опытом, представляли и презентовали свои педагогические наработки. Такой взаимообучающий процесс, позволил педагогам детского сада обобщить и систематизировать материал для печати в научной литературе.

В беседе с детьми, были определены те темы проектов, которые могут их заинтересовать, что в свою очередь заинтересует детей в изучении и поиску необходимой информации. Так ребята подготовительной группы дет-

ского сада, долго обсуждали, что будет интересно узнать, и какой получить результат-продукт, который в дальнейшем может быть использовать ими в сюжетно-ролевых играх, в самостоятельной познавательной деятельности. Мы рассмотрим процесс формирования познавательного интереса на примере реализации одного проекта. Так ребята задумали сделать видео-фильм. В процессе разработки паспорта проекта совместно с детьми, педагог определила название проекта: «Исчезающие профессии».

Актуальность проекта:

1. Изучаемые тема проекта значима, так как подчеркивает социальную и историческую значимость исчезающих профессий в соответствии с развитием общества и прогресса.
2. Тема ранней профориентации достаточно часто исследуется учеными, педагогами и психологами современности.

Цель проекта: познакомить детей с зависимостью развития общества от актуальности той или иной профессии.

Цель работы: создание видео-фильма, подтверждающего исчезновение и совершенствования профессии.

Проблема проекта заключается в том, что вопрос ознакомления детей дошкольного возраста с разными профессиями рассматривается в программах дошкольного образования, а вопрос исчезновения, преобразования и совершенствования таких профессий не изучается.

Гипотеза: мы предполагаем, что проектная деятельность позволит сформировать познавательный интерес у детей старшего дошкольного возраста к истории профессии.

Объект исследования: трудовые операции таких исчезающих профессий как трубочист, водовоз и тому подобное.

Предмет исследования: выполнение действий в соответствии с разными исчезающими профессиями и зависимость таких профессий от развития общества и прогресса.

Идея проекта: сравнить востребованность разных профессий от развития общества, совершенствования профессии.

Методы исследования:

- сбор информации;
- обработка информации;
- сравнение и анализ информации;
- интервью;
- эксперимент;
- лабораторный опыт.

Ресурсы:

- информационные источники;
- книги, мультфильмы;
- видео-фильм «Нужна ли такая профессия»;

Цель проекта: создание обучающего видео-фильма «Нужна ли такая профессия»;

Цель развития: обогащение и систематизаций знаний воспитанников о истории развития и преобразования исчезающих профессий.

Задачи проекта:

1. Сформировать представления о действиях людей в зависимости от разных исчезающих профессий.
2. Воспитывать уважение к истории профессий.

Этапы проекта:

I этап – определение проблемы проекта.

На данном этапе ребятам было предложено определить, проблему проекта, так дети рассуждали на тему – зачем нужна была такая профессия, как трубочист, водовоз. Возможно, ли было обойтись раньше без таких профессий. Почему мы называем их исчезающими. После обсуждения, ребята сформулировали проблему проекта – какая зависимость существует между развитием общества и востребуемостью перед той или иной профессии.

II – поисковый этап.

В процессе поискового этапа, ребята определили тему проекта, причем мнение детей разделились на два, так первая группа детей хотели, чтобы исследования касались, только истории возникновения той или иной исчезающей профессии. Но вторая группа детей, и с ними не согласилось большинство дошкольников, решили определить тему проект как «Исчезающие профессии. Почему их так называют». Такая тема предполагала сравнение и определение зависимости от развития общества от актуальности той или иной профессии. Так, Тимофей А. отметил: «Намного важнее понять, что делали трубочисты, зачем они были нужны раньше, и почему теперь такая профессия не нужна». Николай Б., тоже был уверен в правильности выбора второй группы темы проекта и заметил: «Конечно, раньше дома были маленькие и деревянные, печки были самодельные и трубы очень много выпускали дыма, и если их не прочищал трубочист, люди могли бы задохнуться. А теперь в городах совсем нет печей и нет трубы на крышах. В деревнях топят газом, и трубы не загрязняются».

На данном этапе ребятам было необходимо собрать максимум информации об исторической составляющей профессии трубочист. Очень большую помощь и поддержку здесь оказали родители и педагоги. Вся информация анализировалась, обрабатывалась, вписывалась и рисовалась детьми в картинках, стенгазетах, вырезках из журналов. Педагоги помогли составить паспорт проекта, и определить каким будет результат-продукт проекта.

III этап – практический.

Практический этап был посвящен реализации проекта и подготовке к созданию результата-продукта видео фильма на тему «Нужна ли такая про-

фессия». В процессе работы над проектом ребята самостоятельно изготовили стенгазету «Что было до», дидактическую игру «Подбери оборудование», познакомили с наработанными материалами детей среднего дошкольного возраста.

IV – презентационный.

На данном этапе, ребята пригласили к просмотру видео-фильма родителей и детей старшего и среднего дошкольного возраста. Перед началом презентации фильма, ребята рассказали, как много они узнали о прошлом профессии трубочист, как много изменилось по истечению времени, и почему такая профессия уже не актуальна. Конечно, просмотр фильма вызвал много положительных эмоций у всех присутствующих, родители отметили не только игру главных героев, но и содержательную и познавательную составляющую результат-продукта данного проекта.

В другой группе детского сада с таким же успехом прошел проект «Какая профессия самая главная».

Ребята изучали такую интересную, и кажется совсем забытую профессию – фермер. Результат-продуктом данного проекта стало участие дошкольников в двух значимых конкурсах таких, как «Профи-дебют», и «Профессионал 5+». Ребята подготовительной к школе группе заняли в данных конкурсах почетные места, что свидетельствует о продуктивности и эффективности работы в данном направлении.

Проведя мониторинг контрольного эксперимента мы получили следующие данные, которые представлены на рисунке 2.

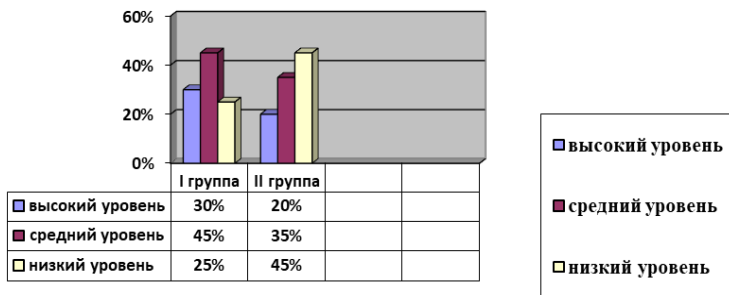


Рисунок 2.

Из полученных данных, мы видим, что результаты 1 экспериментальной группы детей, с которыми занимались педагоги и родители, с которыми были решены задачи двух проектов, значительно повысились, что дает нам возможность доказать, что наше предположение о том, что именно в проектной деятельности повысится уровень знаний о мире профессий посредством развития познавательного интереса к истории профессии является верным.

Литература

1. *Федеральный государственный стандарт дошкольного образования 1 сентября 2013 году федерального закона «Об образовании в Российской Федерации».*
2. *Дыбина О.В. Ранняя профориентация детей дошкольного возраста как проблема исследования // Дошкольник. Методика и практика воспитания и обучения. 2020. № 2. С. 10-14.*
3. *Дыбина О.В. Информационные технологии ранней профориентации детей старшего дошкольного возраста // Вектор науки ТГУ Серия: Педагогика, психология. 2019. №4 (39). С. 7-11.*
4. *Дыбина-Артамонова, О.В. Предметный мир как средство познания социальной действительности / О.В. Дыбина-Артамонова. – Тольятти, 1996. – 96 с.*
5. *Дыбина, О.В. Диагностика творческого отношения детей к рукотворному миру. – Самара: Изд-во СамГПУ, 1998. – 133 с.*
6. *Дыбина, О.В. Что было до...: Игры-путешествия в прошлое предметов / О.В. Дыбина. – М.: ТЦ «Сфера», 1999. – 160 с.*
7. *Дыбина, О.В. Рукотворный мир: Сценарии игр-занятий для дошкольников / О.В. Дыбина. – М.: ТЦ «Сфера», 2000. – 96 с.*
8. *Дыбина, О.В. К вопросу формирования интереса у старших дошкольников в процессе познания социальной действительности / О.В. Дыбина, Н.А. Матуняк // Актуальные проблемы дошкольного образования. Сборник научных трудов / Сост. И.В.Груздова, И.В.Руденко, О.А.Еник. – Тольятти: Изд-во Фонда «Развитие через образование», 2001. – С. 29 – 30.*
9. *Дыбина, О.В. Предметный мир как средство формирования творчества у детей. Монография / О.В. Дыбина. – М.: Педагогическое общество России, 2002. – 160 с.*
10. *Поддьяков, А.Н. Развитие исследовательской инициативности в детском возрасте: автореф. дис. ... докт. псих. наук / А.Н. Поддьяков. – М., 2001. – 48 с.*
11. *Проектный метод в деятельности дошкольного учреждения: Пособие для руководителей и практических работников ДОУ / Авт.-сост.: Л.С. Киселева, Т.А. Данилина, Т.С. Лагода, М.Б. Зуйкова. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: АРКТИ, 2005. – 96 с.*
12. *Трельч, Э. Историзм и его проблемы / Э. Трельч. – М.: Юрист, 1994. – 719 с.*

СИНОНИМИЯ В АНГЛИЙСКОМ ПОЛИТИЧЕСКОМ ДИСКУРСЕ

Чооду Буянмаа Аясовна

студент

Арыкова Мария Геннадьевна

старший преподаватель

*Российский государственный университет социальных технологий,
Москва, Россия*

***Аннотация.** В данной статье рассматривается синонимия в английском политическом дискурсе. Также проанализировано употребление синонимов в области дипломатии и внешней политики на материале американской электронной прессы за 2018-2023 гг.*

***Ключевые слова:** синонимия, английский язык, политический дискурс, дипломатия, внешняя политика.*

Данная тема отличается актуальностью, так как синонимия является важной составляющей английского языка, поскольку служит примером системных отношений между языковыми единицами.

Целью данной работы является изучение основных особенностей синонимии, анализ употребления синонимов на материале политического дискурса. Обеспечение достижения поставленной цели требует решения следующих задач:

- изучить понятие синонимии и синонимического ряда;
- исследовать классификацию английских синонимов;
- рассмотреть явление синонимии в сфере политики;
- проанализировать употребление синонимов в области дипломатии и внешней политики на материале американской электронной прессы за 2018-2023 гг.

Существует несколько мнений о понятии синонимии. В качестве одной из точек зрения можно отметить мнение Т. И. Арбековой о том, что «синонимия — это способность языка использовать несколько понятий для выражения одного слова» [1].

По мнению американского лингвиста Чарльза Филлмора, «синонимические отношения не имеют языковой характер, потому что каждое слово в

языке имеет определенное значение и его изменение может привести к изменению значения слова» [1].

Как правило, все определения содержат один тот же общий признак – семантическую общность словарных единиц, поэтому можно сделать вывод о том, что синонимия основана на способности языковой системы применять разные варианты для одного слова.

Два и более лексических синонимов, которые могут быть использованы при наименовании одного и того же явления или предмета, входят в конкретную группу языка, парадигму, или в синонимический ряд. Например, для обозначения глагола «смотреть» используют следующий синонимический ряд: *to look, to stare, to gaze, to glance, to eye, to view, to peep, to glare, to gape*.

Среди этих слов выделяется одно слово, которое будет опорным, его часто называют доминантой. Например, слово «look» будет доминантой в соответствующем синонимическом ряду.

Существуют различные классификации синонимов. В данной работе рассмотрены классификации синонимов по мнению В. В. Виноградова и Г. Б. Антрушиной.

Так, В. В. Виноградов отмечает три вида синонимов [1]:

1. Идеографические синонимы - это слова, которые имеют отличия по оттенкам смысла.

2. Стилистические синонимы - слова, которые отличаются по выражаемой экспрессии, по эмоциональной окраске и сочетаемости.

3. Абсолютные синонимы - слова, которые имеют одинаковый смысл.

Классификация, предложенная Г. Б. Антрушиной, базируется на определении синонимов по типам коннотации [1]:

- интенсивности и степени: *to satisfy – to please – to content – to exalt* – радовать;

- продолжительности: *to stare – to glare – to gaze – to peep – to peer* – пристально всматриваться;

- эмоциональности: *to stare* – смотреть в изумлении;

- оценки: *well-known – famous – celebrated – notorious* – знаменитый;

- причины: *to shudder* – дрожать от холода;

- образа действия: *to stagger – to swagger – to pace – to trot* – гулять.

Среди прочего, английский язык богат на синонимы в политической сфере. В сфере дипломатии, политики и международных отношений часто используются абсолютные синонимы, которые, в свою очередь, подразделяются на варианты - абсолютные синонимы, которые различаются одной буквой, но данные слова могут являться самостоятельными терминами, и дублеты - абсолютные синонимы с различной формой [4]. В случае деления по признаку языкового уровня могут быть выделены следующие типы вариантов:

– графические варианты (варианты, которые имеют различия только в написании): *demilitarisation – demilitarization, legalisation of foreign policy – legalization of foreign policy, cookie-pusher – cooky-pusher, unnaturalized foreigner – unnaturalised foreigner*;

- словообразовательные варианты (варианты, которые отличаются наличием словообразовательных аффиксов): *honorary consul – honorable consul, isolationism isonomy – isolation isonomy, diplomatic landscape – diplomatical landscape*;

- синтаксические варианты (разновидности слов, которые имеют отличия в структуре образования и порядке слов): *coercion diplomacy – diplomacy of coercion, counselor of embassy – embassy counselor, arena of politics – political arena, conception of foreign affairs – foreign affairs' conception*;

- морфолого-синтаксические варианты (синонимы, которые имеют два варианта, один из которых является термином-словосочетанием или сложным понятием, а второй – его кратким вариантом, который был создан в результате изменений в морфемном и синтаксическом строении): *European American – euromerican, European communism – Eurocommunism, electronic diplomacy – e-diplomacy* [4].

Морфолого-синтаксические варианты, в свою очередь, делятся на:

а) композитные, слова состоят из сложения слов или основ: *trouble shooter troubleshooter, geographical politics – geopolitics, transfer migrant – trans-migrant*;

в) аббревиатурные, имеющие в своем составе акронимные варианты, которые образуются из начальных букв или звуков нескольких слов: *Strategic Arms Reduction Talks – START, nuclear-weapon state – NWS, antiballistic missile treaty – ABM treaty*.

Также абсолютные синонимы делятся на дублеты – это синонимы, имеющие различные формы. Они бывают:

а) разноязычные (синонимы, которые были заимствованы из разных языков):

- *hyper-diplomatic* (приставка заимствована из греческого языка);

- *super-diplomatic* (из латинского языка);

- *pre-diplomatic* (приставка со значением «до, перед»);

б) разновременные (синонимы, которые отличаются периодом времени): *устаревший вариант существительного ambassador – ambassador, commonweal (устаревший вариант) – commonwealth (современный вариант)* [4].

Политический дискурс имеет ряд положений, которые позволяют влиять на сознание людей в обществе. Для того чтобы скрыть истинные цели и намерения, политики используют различные языковые средства. Популярным на данный момент является употребление синонимов, то есть замены ней-

тральных слов на более яркие или наоборот. Слова могут иметь огромное воздействие на сознание, эмоции и чувства человека, благодаря своему звучанию и значению.

К политическому дискурсу можно отнести выступления ораторов, статьи в газетах и журналах о политике, официальные документы, которые имеют отношение к политике (законы, постановления, указы) и политические статьи [3].

Всего в ходе исследования было проанализировано 78 примеров из области «дипломатия» и «внешняя политика» в американской прессе за 2018-2023 гг. В данной статье рассмотрены наиболее интересные примеры, в которых различается, в основном, атрибутивный компонент.

Так, например, в статье «Foreign Policy: 16 Elements of Foreign Policy» присутствуют такие синонимы [6]:

Foreign policy – foreign politics – внешняя политика.

Существительные с одинаковыми корнями «politics» и «policy» имеют сходство, однако используются по-разному. Точное значение «*politics*» – политика, которое всегда употребляется именно в этом контексте, в целях обсуждения вопросов, касающихся управления государством. В то время как «*policy*» — это план действий, определенные правила и традиции, которые касаются определенного вида деятельности. Например, «*policy*» может быть использован в контексте «политика компании» — это совокупность правил, которых придерживается организация [2].

Другой пример из той же статьи [6]:

Adjacent states – adjoining states – neighbouring states – сопредельные государства, прилегающие государства.

Прилагательные *adjacent*, *adjoining*, *neighbouring* являются синонимами, но отличаются друг от друга дополнительной характеристикой выражаемого ими понятия.

Слова «*adjacent*», «*adjoining*» и «*neighbouring*» имеют значение «соприкасающийся с чем-либо или расположенный рядом, вблизи; примыкающий, прилегающий, смежный».

«*Adjacent*» обозначает контакт или непосредственное соседство, т. е. такое взаимное расположение двух объектов, при котором между ними нет никаких других объектов того же рода. «*Adjoining*» в отличие от «*adjacent*», в большинстве случаев предполагает прямой контакт объектов, т. е. их соприкосновение в какой-то точке или по какой-то линии при отсутствии разъединяющих пространств; при этом неважно, являются ли соприкасающиеся объекты однородными или нет. «*Neighboring*» подразумевает, что объекты располагаются близко, но не соприкасаются.

В статье «*The Art of Diplomacy*» были найдены следующие синонимы [7]:
Open talks – open negotiations – обсуждения (официальные); переговоры.

Если «*negotiations*» всегда означает «переговоры», то слово «*talks*» часто употребляется в своём первом значении, вытекающем из базового слова «*talks*» (разговор, беседа), с той лишь разницей, что «*talks*» подразумевает более формальный/официальный характер обсуждения темы. После того как 23 марта 2007 года иранские военные захватили в Персидском заливе 15 английских военных моряков, обвинив их в том, что они вторглись в территориальные воды Ирана, правительство Великобритании заявило: ««*Great Britain is ready for talks on this matter but not for negotiations*». В данном случае правильный перевод будет звучать следующим образом: «Великобритания готова к обсуждению этого вопроса, но не к переговорам» [2].

В международной деловой газете «*Financial Times*», вышедшей в январе 2020 года, встречаются следующие синонимы [5]:

Assassination – killing – убийство.

Слово «*killing*» употребляется для обозначения убийства в самом широком значении: это может быть как убийство с целью причинить вред другому человеку, так и убийство по неосторожности, или же преступление в переносном смысле слова. Например:

A boy killed by a fall. - Мальчик, погибший от падения.

Vegetation killed by frost. - Гибель растения от мороза.

The president killed the project when he vetoed the bill making an appropriation for it. - Президент отклонил/уничтожил проект, наложив вето на законопроект, содержащий ассигнования на его реализацию.

«*Assassinate*» означает совершение умышленного, часто заказного убийства человека, который имеет власть и влияние в государстве или политической сфере. Например:

At least two attempts were made to assassinate William of Orange. – На Вильгельма Оранского было совершено как минимум две попытки покушения.

В ходе исследования было установлено, что не все синонимы могут заменять друг друга, так как при использовании синонимов особенно важно правильно подобрать слово, которое будет соответствовать тому или иному случаю.

В заключении стоит отметить, что в настоящее время тенденция употребления синонимов в сфере политики набирает популярность. Во многом это обусловлено происходящими в современном мире изменениями, которые затрагивают все аспекты политической жизни мира. Синонимы помогают точнее передать новые оттенки явлений, а также добавить выразительности устной и письменной речи.

Список используемых источников

1. Манько Анна. Вопросы синонимии в языке и вариантности при переводе. / А. Манько. – 2021. – С. 20. (Дата обращения 12.12. 2023).
2. Торопин Ю. В. «Language of Multilateral Diplomacy / English-Russian Explanatory Dictionary / Язык многосторонней дипломатии / Англо-русский толковый словарь» - Bloomington: AuthorHouse 05/16/2012. – 643 с.
3. Фирсова М. В. Синонимия в политическом дискурсе. / М. В. Фирсова. – НИУ БелГУ. – Белгород, 2018. – С. 69. (Дата обращения 13.12. 2023).
4. Цыпина И.М. Явление синонимии в лексико-семантическом поле «дипломатия и внешняя политика» //– Тамбов: Журнал. Перспективы науки №2[41] 2013. – 159 с. (Дата обращения 13. 12. 2023).
5. The Financial times UK – Jan. 7. 2020. [Дата обращения: 10.01.2024]
6. Foreign Policy Research Institute. Can Americans Count to Three? The Anglo-Protestant Basis of U. S. Foreign Policy. [<https://www.fpri.org/article/2018/02/can-americans-count-three-anglo-protestant-basis-u-s-foreign-policy/> Дата обращения: 10.01.2024].
7. People’s Reflections. The Art of Diplomacy. [<https://reflections.live/articles/3033/the-art-of-diplomacy-3764-kzs0um46.html> Дата обращения: 10.01.2024].

СРАВНЕНИЕ РЕПРЕЗЕНТАНТОВ ЖЕСТОВОГО КОДА В РУССКОМ И КИТАЙСКОМ ЯЗЫКАХ

Дун Хаомин

аспирант

Московский педагогический государственный университет,

Москва, Россия

сотрудник

Чанчуньский университет, г. Чанчунь, Китай

***Аннотация.** Статья представляет собой анализ языковых средств выражения жестового кода в русском и китайском языках. Исследование базируется на словаре Акишиной А. А. «Жесты и мимика в русской речи» 1991. Этот словарь представляет собой лексикографическое описание устойчивых вербальных единиц (изречений), называющих кинетические невербальные знаки, то есть жесты, мимику, позы. Цель работы - дать описание жеста (физического действия) и его значения, показать, как вербальная единица, передающая жест, употребляется в речи носителей Китайского и русского языка.*

***Ключевые слова:** gesture code; linguistic means; representative; linguistics; Russian and Chinese. (жестовый код; языковые средства; репрезентант; лингвистика; русский и китайский язык.)*

Жестикуляция, или сопровождающие речь жесты, выполняют те же функции, служат тем же целям и передают ту же информацию, что и слова. В то же время взаимодействие речи и жестикуляции, особенно распределение долей прагматики и семантики при их взаимодействии, все еще остается не совсем очевидным для людей излучающих иностранный язык. Знание того, как люди в своём языке вербально выражают жесты и как их интерпретируют, может помочь более глубоко понять речь и поведение граждан страны изучаемого языка, что станет еще одной ступенькой к эффективному межкультурному сотрудничеству и взаимопониманию.

Если опираться на определения, данные в работах Т.В. Матвеевой, а также словаре А.А.Акишиной, жест — это невербальный (несловесный) способ передачи информации, а именно телодвижение в качестве средства

общения и сообщения [1]. Термин применяется преимущественно к движениям рук, хотя может использоваться также для характеристики движений головы, плечевого пояса, корпуса. Широкое понимание термина жест связано с включением в состав жестикуляции, мимики и позы говорящего, что обусловлено тесной взаимосвязью этих невербальных компонентов и совместным их применением в процессе общения. В отличие от физиологических движений, жест имеет знаковую природу, т. е. характеризуется устойчивой взаимосвязью телодвижения и закреплённого за ним смысла. Жест может быть самостоятельной информационной единицей (например, утвердительный кивок головой), но чаще дополняет словесное высказывание, выделяя какой-либо его фрагмент или участвуя в управлении ходом речевого общения.

В зависимости от характера передаваемой информации и цели коммуниканта различают жесты указательные — выделяют какое-либо пространство или направление в пространстве (кивок головы, движение руки, указательного пальца в нужном направлении), изобразительные — представляют собой подражание реальности (имитация игры на клавишном или другом музыкальном инструменте, изображение большого или маленького предмета, кругового движения, движения вверх или вниз), символические — имеют условное содержание, понятное в данном речевом сообществе (в общерусской практике: кивнуть головой в знак согласия, показать кулак — знак угрозы, пожать плечами — знак сомнения, нерешительности; указательный палец, прижатый к губам, — просьба о молчании), эмоциональные — свидетельствуют о чувствах говорящего (всплеснуть руками, прижать руку к груди, обхватить руками голову, постучать косточками пальцев по лбу), ритмические — информируют адресата об организации текста — логических ударениях, границах фрагментов (покачивать головой, двигать ребром ладони сверху вниз).

На жесты распространяется предписание о культурных предписаниях. Жесты бывают этикетные (их ядро составляет группа общепринятых жестов, обслуживающих типовые коммуникативные ситуации, например, рукопожатие или поклон как знак приветствия), и неэтикетные — грубоватые, развязные, неуважительные. Например, не полагается показывать пальцем на человека, грубы жесты «покрутить пальцем у виска», и «показать кулак», вульгарен жест «щёлкнуть пальцами по горлу».

Г-н Ван Дэчжун, ученый Китайского университета науки и техники, сказал в «Дискуссии о русском и китайском языке, культуре и обычаях»: «Жест как понятие - это символ и единица коммуникации и передачи информации. Он имеет определенную форму выражения позы и движения (с использованием рук, лица или других частей тела) и выполняет определенные коммуникативные задачи» [2].

В вербальном общении люди используют жесты для выражения чувств и эмоций. Обычно это происходит только в рамках определенной этнической

ли социальной группы, поскольку не существует международного общего языка тела. Невербальные средства выражения эмоций так же важны, как и вербальные. На сегодняшний день ученые со всего мира склоняются к изучению языка тела, которое включает в себя множество дисциплин, таких как семиотика, лингвистика, психоанализ, социология, эстетика, история, фольклор, антропология и теория информации.

Целью работы является описание жеста (физического действия) и его значения, показать, как вербальная единица, передающая жест, употребляется в речи носителей Китайского и русского языка .

Ниже мы перечислим наиболее значимые, по нашему мнению, репрезентанты жестового кода в русском языке в сопоставлении китайским, с опорой на фразеологические единицы:

Лексемы «рука, кулак»

1. *бить, ударять/ударить, стучать/стукнуть себя рукой (руками, кулаком, кулаками) в грудь;*

Прямой перевод: 用手 (双手, 拳头, 双拳) 敲、打、捶自己的胸脯;

Используются при неформальном общении, когда человек подчёркивает свою нарочитую смелость и храбрость, готовность ко всему. Вербализуется фразеологизмом *бить себя кулаком в грудь* – «храбриться, пытаться выглядеть смелым перед другими».

Пример в русском языке: Хватит бить себя кулаком в грудь! Мы знаем, что ты трус!

В китайском языке обычно для выражения данной эмоции используется следующее выражение: 顿足 dùnzú – букв. «топнуть ногой, притопнуть». Оформлять по этому образцу

Вербализуется фразеологизмом 顿足 . Пример в китайском языке : 否则呢? 你会捶胸顿足, 叫喊着要报仇吗.? -- букв. «А то что? Будете бить себя в грудь и вопить о мести ...?»).

В обоих языках фразеологизмы используются для характеристики поведения собеседника для его негативной оценки.

2. *грозить/погрозить, пригрозить, трясти/потрясти, потрясти кулаком (кулаками);*

Прямой перевод: 举拳头 (双拳) 威胁, 挥舞拳头;

В русском языке употребляется в разговоре с человеком, которому угрожают. Вербализуется фразеологизмом «грозить кулаком», используется при неформальном общении.

Пример в русском: Папа погрозил мне кулаком, чтобы я больше не брал его ключи.

Как мы можем видеть, в русском языке используется лексема «кулак», в то время как в китайском ее заменяет лексема «палец», например : 用手指吓唬, что значит «используя палец, угрожать».

Вербализуется фразеологизмом: 用手指吓唬 (Значит пугать, угрожать)

Пример в китайском: 不要吓唬我, 我不是你的竞争对手。(Не надо меня пугать. Я тебе не конкурент).

В русском языке выражение *грозить пальцем* обозначает запрет или строгое предупреждение, например «Мама строго-настрого запретила сыну брать спички, погрозив ему пальцем».

3. давать/дать, подавать/подать, протягивать/протянуть [для рукопожатия] пальцы кому; 向人伸出手; – букв. «пожать руку»

В данном случае нет особой разницы между русскими и китайскими репрезентантами. Рукопожатие принято в обоих странах как знак приветствия между мужчинами.

Фразеологизмы *протянуть руку* – «в знак приветствия» и *протянуть руку (помощи)* – «помочь кому-либо» являются омонимами

Пример в русском языке: Несмотря на взаимные обиды, он протянул мне руку помощи.

Пример в китайском языке : 感谢兄弟们, 谢谢你们的援助之手。(Спасибо вам, братья, за протянутую руку помощи.)

4. *дать/подать, предлагать/предложить руку кому;*
向某人伸出手;

Вербализируется фразеологизмом: предлагать руку и сердце (Значит предложить пожениться)

Пример в русском языке : Он так ее любил, что предложил ей руку и сердце.

Фразеологизм маркирован книжным стилем и используется для характеристики этикетного поведения мужчины.

Если мы будем переводить фразеологизм исходя из данного контекста, то в китайском языке уместно выражение 向(女方)求婚, что дословно обозначает предложить свадьбу, что позволяет нам сделать вывод о том, что в китайском языке нет подобных жестовых выражений о желании жениться.

Пример в китайском языке: 男朋友向她求婚, 她眼睛都不眨就答应了。(Бойфренд сделал ей предложение, она, не раздумывая, согласилась).

5. «*предложить руку*» в русском языке также принято воспринимать в значении «(о мужчине) пригласить даму на танец, предложить даме помощь, например, при спуске с лестницы».

подставлять/подставить, предлагать/предложить руку кому;
向某人伸出一只手, 将手伸给别人;

Вербализируется фразеологизмом: подставлять плечо

В русском языке обычно употребляется, когда речь идёт о человеке желающему предложить свою посильную помощь. Используется в речи при положительной характеристике человека.

Пример в русском языке: Твой друг очень надежный человек. Он всегда предложит руку помощи /подставит плечо.

Интересно, что в китайском языке аналогов этому выражению нет: используется лишь слово 帮助, то есть «помогать».

Пример в китайском языке: 当其他人都丢下我时, 你却挺身而出帮助我。(От меня все отвернулись, но тебе это не помешало протянуть мне руку помощи.)

6. *отнимать/отнять, выдёргивать/выдернуть (свою) руку у кого отдёргивать/отдёрнуть (свою) руку от кого;*

把(某人的)手拽过来;

И в русском, и в китайском языках употребляется, когда человек испытывает к чему-то страх, неприязнь или брезгливость говорится обычно о вещах, животных.

Вербализируется фразеологизм: отдернуть руку как от огня/ как ошпарившись (Значит отнестись с отвращением, пренебрежением).

Пример в русском языке: он отдернул от змеи руки, как от огня.

Пример в китайском языке: 震惊之余, 她像被烫到一样把手抽了回来。(Шокированная, она отдергивает руку, словно ошпарившись).

7. *прижимать/прижать, прикладывать/приложить руку (руки, кулак, кулаки) к груди (к сердцу); положить руку (руки) [к себе] на грудь (на сердце);*

将手(双手、拳头、双拳)压在、放在胸脯上;

Вербализируется фразеологизм: положи руку на сердце

В русском языке употребляется, когда речь идёт о честности в разговоре.

Пример в русском языке: Скажу тебе, положи руку на сердце, что готовка это не твоё.

В китайском языке в аналогичных случаях употребляют выражение 坦诚心, что значит «с открытым забралом».

Пример в китайском языке: 亲爱的女士, 我坦诚地告诉你我所有继承的财产, 我是个绅士, 所以我说的都是实话。(Положи руку на сердце сообщая вам обо всем моем унаследованном имуществе. Я джентльмен, поэтому говорю вам правду, моя дорогая леди).

Лексема «палец»

8. *крутить/покрутить, вертеть/повертеть пальцем у виска (у лба, у голвы);*

用一根手指在太阳穴(额头、脑袋)上转圈;

9. *крутить/покрутить, вертеть/повертеть [указательным] пальцем делать, рисовать [пальцем] круги [в воздухе];*

用食指在空中画圈;

Примеры 8 и 9 можно объединить в одну смысловую категорию. Такие выражения употребляются, когда речь идёт о человеке, ведущем себя неадекватно.

Вербализируется фразеологизмом: крутить пальцем у виска (Значит показывать глупость собеседника)

Пример в русском языке: Алексей так странно себя вёл, что все присутствующие лишь повертели пальцем у виска при виде него.

Пример в китайском: «他用食指拧了一把太阳穴». Что дословно значит «он вращает пальцем возле виска».

Лексема «плечо»

10. *плевать/плюнуть, поплевать [три раза] [через левое плечо]; 朝左肩方向吐三次唾沫;*

Вербализируется фразеологизмом: плюнуть через левое плечо

В русской культуре данное выражение имеет суеверные корни. Обычно русские люди три раза плюют через левое плечо, чтобы отогнать от себя беду.

Пример в русском языке: Он подумал о том, что сдаст экзамен на пять, но чтобы не сглазить поплевал через левое плечо и постучал по дереву.

В китайском языке нет подобных аналогов.

Лексема «глаза»

11. *поднимать/поднять, обращать/обратить глаза вверх (к небу) закатывать/закатить глаза [под лоб]; 将眼睛往上看, 眼睛看上方 (望着天);*

Вербализируется фразеологизмом: обратить глаза к небу (будто бы обращаться к помощи высших сил)

Пример в русском языке : не в силах слушать ложь, он обратился к небу.

В русской лингвокультурной среде принято использовать это выражение для описания молитвы, в процессе которой человек обращается к Богу, взаимодействует с духовным миром. В китайском языке также принято обращать взор к небу в подобной ситуации.

Лексема «нос»

12. *поднимать/ поднять, приподнимать/ приподнять, вздёргивать/ вздёрнуть нос (кончик носа);*

用手指将自己的鼻子 (鼻尖) 顶起来, 翘起来;

Вербализируется фразеологизмом : задирать нос.

В русском языке употребляется, когда речь идёт о человеке, который зазнался. Говорится с осуждением при неформальном общении.

Пример в русском языке : Он стал начальником и задрал нос.

В китайском в таком случае употребляется 拿架子 nájiazi , что означает «задаваться, важничать, мнить себя величиной», а при дословном переводе значит «надеть на себя раму» (как на картину).

Пример в китайском языке: 他从来不拿架子。(Он никогда не зазнаётся).

Заключение

Приведенный выше анализ на примере жестового кодирования показывает значительную разницу между русской и китайской лингвокультурами. Стоит отметить, что из приведенных нами примеров видно, что в большинстве случаев там где в русском жестовом коде при вербализации используется метафоричность, то в китайском языке отдается предпочтение буквальным выражениям, также большим различием стало менее суеверное отношение китайцев к жизни, что также отразилось на вербальной репрезентации жестового кода в китайском языке. Также мы выяснили, что как в русском, так и в китайском жестовом коде преобладают лексические компоненты «рука; плечо; кулак; палец», что говорит нам о том, что в обеих культурах при общении большое внимание уделяется не только речи собеседника, но и жестикуляции руками, что нашло свое отражение в языковой картине мира и России и Китая. Благодаря изученным нами языковым средствам выражения жестов люди могут более глубоко интерпретировать речь и поведение русских людей, а изучающие русский язык могут более точно усвоить изучение русского языка, а затем получить глубокое представление о культуре страны, что также является немаловажным аспектом в изучении иностранного языка.

Список использованных источников

1. Акишина А.А., Кано Х., Акишина Т.Е. *Жесты и мимика в русской речи: Лингвострановедческий словарь.* — М., 1991.
2. Ван Дэчун. «Введение в лингвистику». Шанхай: *Shanghai Foreign Language Education Press*, 1998.
3. Григорьева С.А., Григорьев Н.В., Крейдлин Г.Е. *Словарь языка русских жестов.* — М.-Вена, 2001.
4. Матвеева Т.В. *Полный словарь лингвистических терминов.* Ростов-на-Дону, 2010., с. 103-104.

ИСКАМАЯ СТРАНА КАК ЦЕЛЬ И ЦЕЛЕПОЛАГАНИЕ

Акимова Дария Сергеевна

аспирант

Омский государственный педагогический университет,

Омск, Россия

***Ключевые слова:** искомая страна, утопия, цель, целепологание, мнимые цели, достижение цели, счастье.*

Введение (Introduction)

Основу цели составляют различные потребности и мотивы человека, поскольку ему необходимо понимать, зачем и для чего он стремится к достижению определенной цели. В контексте поиска идеальной страны, эта цель может быть как реально существующей страной, которую человек желает посетить или жить в ней, так и воображаемым местом, которое представляет собой идеальный мир для данного человека. В любом случае, целепологание в данном контексте позволяет человеку определить свои приоритеты и направления движения для достижения желаемого образа жизни.

Вопрос о цели жизни является одним из фундаментальных вопросов, которые ставит перед собой человек на протяжении всей истории своего существования. Древнегреческий философ Сократ, который считается одним из основателей западной философии, утверждал, что разум является главным признаком человека и что сила интеллекта определяет значимость личности для общества. Он также считал, что ясный ум является одним из достоинств человека и может способствовать достижению успеха в жизни.

Литературный обзор

Цель, также известная как целевая причина, представляет собой причину, ради которой что-то существует или делается. В философии Аристотеля она является одной из основных характеристик бытия и равнозначна другим видам причин. Сократ и Платон полагали, что цели человека ограничены и конкретны по своему содержанию [1, с.18].

У Аристотеля есть три понятия связанные с целями: актуальная цель, потенциальная цель и конечная цель. Актуальная цель - это конкретная цель, которая является звеном реальной человеческой деятельности и представляет собой движение от одной актуальной цели к другой. Потенциальная

цель - это мысленное благо, всеобщее содержание, к которому как бы осуществляется движение от одной актуальной цели к другой, от менее общей цели к более общей. Содержание всеобщих целей бесконечно, поэтому такая цель воспринимается как некоторый предел, к которому человек стремится и с которым он соотносит свою актуальную цель. Подлинная цель — это потенциальная цель, которая отличается от субъективных актуальных целей и служит объективной цели бытия, такой как счастье, благо или бог. Конечная цель «ради себя» не может служить общей цели, но она содержит внутреннюю причину своего бытия, внутреннюю цель, которую Аристотель называет энтелехией[1,с.19].

Факт использования категории «цель» в философии был впервые отмечен и описан Кантом. Он подчеркнул важность использования этой категории в биологии как «хорошего эвристического принципа». Однако Кант не учел некоторые аспекты понятия цели, которые могут быть важны для более глубокого понимания этого явления[2,с.19].

У Гегеля телеология означает отождествление цели с объективным отношением действительности. В его системе высшая ступень развития организма является масштабом и первообразом для менее развитых организмов. Гегель считает, что только из высшего организма можно познать неразвитое. Это означает, что цель в функции эвристического приема может быть отождествлена с объективным отношением действительности, что соответствует его идеалистической онтологии познания[3,с.518].

По словам Маркса, цель — это идеальный «внутренний образ» предметов, которые подлежат осознанию. Этот образ «заранее намечен» человеком в его «еще субъективной форме», то есть в виде мысленного представления.

Фрэнсис Бэкон является одним из основателей современной науки, теории познания и исследования. Его основной труд «О достоинстве и увеличении наук» до сих пор актуален. Его знаменитая фраза «Знание — сила» отражает суть его философии. Задача человека — познавать мир для того, чтобы подчинять силы природы, а не подчиняться им[2,с.23].

Василий Розанов полагал, что цель жизни человека должна быть найдена в его душе, как призыв и мотивация к действию. Человек живет среди множества разнообразных целей, установленных другими людьми, государством, обществом, системой образования и культурой. Эти цели связаны с разными аспектами деятельности человека, однако ни одна из них не может охватить всю его жизнь. Поэтому люди чаще всего выбирают частные цели, не задумываясь о главной цели, которая должна определять их жизнь в целом[4,с.48].

Методы

В процессе формирования цели в сознании человека уже происходит предварительное взаимодействие цели и представления о данном средстве.

Цели человека формируются и конкретизируются в значительной степени в результате учета имеющихся средств. Средства, в свою очередь, выбираются в соответствии с целью, выдвигаемой человеком.

Постановка цели включает в себя элемент планирования и предвидения пути достижения цели. Во многих случаях, осознание цели включает в себя осознание всего способа ее достижения. Это происходит, когда цель уже ставилась ранее и необходимые действия для ее достижения хорошо знакомы. В более сложных видах деятельности эта сторона цели приобретает большое значение, выделяя в отдельную систему понятий и представлений — план. Если цель — отражение предмета в виде возможности, то план — это мысленное отражение превращения этой возможности в действительность через практические действия человека[2,с.35].

План — это мысленное предвосхищение характера и методов деятельности, необходимой для достижения цели, которая отражает эту возможность. Планирование — это ответ на вопрос о том, как достигнуть поставленной цели. План устанавливает строгую последовательность этапов достижения цели, определяет средства и методы использования, устанавливает темпы и сроки выполнения действий, и их реализации.

Слово «цель» может служить условным обозначением итога процесса в случаях обратной зависимости явлений от их конечного результата или объективной целесообразности, а также когда такой зависимости нет, и мы имеем дело с поступательным процессом развития. Высшая ступень процесса, воспринимаемая при ретроспективном обзоре, походит на цель, к которой стремится весь процесс. В таком контексте слово «цель» выдвигает на первый план момент завершения или окончания движения. Оно также имеет значение конечного пункта, границы или предела в пространстве и времени данного движения[2,с.36].

Результаты и обсуждения

Стремление человека к достижению цели и счастью естественно, но что такое счастье? Понять и осознать это сложно, поскольку представления о счастье изменчивы и непостоянны. Василий Розанов пишет, что требование, чтобы человек руководствовался только своим счастьем, отрицает постоянное и обязательное значение для него других идей, которые должны быть предметом его стремления или неприязни только в контексте его счастья. Идея достижения цели и получения счастья становится почти абсолютной, а все другие идеи — относительными.

Человек может выбрать и страдание как средство получения наслаждения впоследствии, что отражается в известной формуле «Цель оправдывает средства», с тем различием, что «в этой старой формуле подразумевается некоторый вечный и высший идеал, которому приносится в жертву нечто временное и случайное». Такова природа жертвенности многих поколений

революционеров, сражавшихся за «народное счастье», подвижничества ученых, приносящих себя в жертву науке, духовных подвигов глубоко и искренне верующих людей. Они преодолевали страдания ради личного или общественного счастья. Поиск легендарного Беловодья, как места покоя души на земле.

Цель может быть идеальным представлением как существующих или существовавших ранее явлений, так и явлений, которые ранее не были известны человеку [2, с.23].

Истинность целей обосновывается теоретически, но окончательно подтверждается только на практике, в результате их достижения. Поэтому истинные цели — это рано или поздно достижимые цели [2, с.23].

Чтобы достичь чего-то, нужно сначала определить, чего вы хотите, то есть сформулировать цель. Очевидно, что цель должна быть положительной, без слов «не» в формулировке, и должна «удовлетворять инстинктивные интересы человека». Всем давно известно, как определить, что это истинное желание, настоящая цель, а не ложная. Если цель прямо не указывает на поднятие благосостояния или достижения улучшения в жизни, значит это мнимая цель [2, с.24].

Если при обсуждении цели возникает внутренний спор (когда часть сознания прибегает к уговорам, угрозам, начинает апеллировать к логике, демонстрировать выгодность цели) — это мнимая цель. Если при формулировке цели предполагается, что надо пойти на какие-то жертвы, - это мнимая цель.

Представим алгоритм формирования искомой страны как цели и целеполагания.

1. Цель страны, которую вы ищете, должна быть положительной для того, кто ее реализует (инициатор или исполнитель), мотивировать и направлять его развитие. Это страна, где правители — ученые или философы (государство Платона), страна свободных людей. Любое действие человека начинается с желания. Поэтому цель должна мотивировать человека и направлять его к чему-то. Для этого человек сначала должен захотеть этого. Однако само по себе желание не гарантирует успеха. Если человек хочет использовать всю мощь своего ума для реализации своих желаний, он должен действовать осознанно и методично. Методичное и осознанное изменение требует формализованного и сознательного желания, а его формализация и осознание — это правильно поставленная и сформулированная цель. Предполагаемые положительные результаты такой цели должны быть глобальными, объемными и значимыми, а отрицательные — незначительными. Отрицательная по сути цель — это неудача, неудача, провал, ошибка. Она не представляет интереса ни для инициатора, ни для исполнителя и не мотивирует [5, с.58].

2. Цель страны, которую вы стремитесь найти, должна иметь продолжение и, по возможности, быть бесконечной. Она должна постоянно набирать вес, значимость и объём. Также она должна быть гибкой и легко превращаться в общую задачу. Эта цель в процессе её формирования и осознания должна набирать значимость, вес и объём. Она представляет собой систему целей, которая динамична и гибка, и легко переходит от частного к общему. И её главный критерий — это оптимальность, значимость и выполнимость [5, с.61].

3. Бесконечная цель — это цель-мечта. Она может простираться на десятилетия или на всю жизнь. Она может стать идеальной целью для мечтаний, потому что к ней невозможно приблизиться. Её отличие от долгосрочной цели в том, что она другого уровня и более конкретна. Хотя даже в долгосрочной цели есть неопределенность, требующая планирования действий, о которых человек знает слишком мало. Смыслом бесконечной цели, протяженной во времени, является постановка настолько большой цели, что промахнуться трудно. Всякое изменение начинается с желания, однако для стремления к чему-либо нужно вначале этого захотеть. Люди, одержимые страстными желаниями, обычно добиваются больших успехов. Посвящают жизнь поиску идеального места или открытию новых земель, но без нахождения идеала. Они искали Индию, а открыли Америку [5, с.45].

Заключение

Таким образом, цель должна быть максимально конкретной, и её достижение должно зависеть исключительно от самого человека. Если задача невыполнима или шансы на её выполнение невелики, человек рискует получить отрицательную обратную связь и закрепить в подсознании модель, направленную на неудачу. Однако слишком легкая цель также не подходит. Её достижение не приносит удовлетворения и чувства преодоления. Сложность цели должна быть оптимальной. Если же человек все же потерпел неудачу, он должен извлечь из нее позитивные уроки: проанализировать, что пошло не так? Вероятно, он приложил недостаточно усилий? Или он шел неправильным путем? Или задача оказалась сложнее, чем казалось вначале? В любом случае, теперь человек знает и умеет больше, чем раньше.

Категория «цель» сложна и многоаспектна. Её можно и нужно изучать с разных сторон и в разных отношениях. Проблема категории «цель» возникает, прежде всего, при изучении отношения объективной целенаправленности. Решение находится в процессе борьбы с телеологией. Затем необходимо исследовать сущность реальной цели в осознанной деятельности человека. Кроме того, анализ понятия «цель» требует рассмотрения его гносеологической составляющей в теории познания. Наконец, «цель» должна рассматриваться с точки зрения её социальной важности, её роли и места в жизни общества.

Цель должна быть достаточно сложной, но оптимальной, значимой, но выполнимой. Таким образом, самый важный критерий для любой цели — это конкретность, и её достижение должно зависеть только от самого человека, а не от обстоятельств и случайностей. Если человек ставит перед собой невыполнимую задачу или такую задачу, шансы, выполнить которую невелики, он имеет высокие шансы получить негативную обратную связь и сформировать в своём подсознании модель поведения, ориентированную на неудачу и следование за ложными целями.

Библиографический список

1. Трубников Н.Н. *О категориях «Цель», «средство», «Результат»*. М. «Высшая школа», 1968
2. Макаров М.Г. *К вопросу категории «цель» в философии диалектического материализма*, ТАРТУ, 1960
3. Гегель, *Сочинения, т. 2*, М.—Л., 1934, стр. 518.
4. Розанов, Василий Васильевич (1856-1919). *В мире неясного и нерешенного* / В. В. Розанов. - Санкт-Петербург : [Тип. М. Меркушева], 1901. – 271
5. Розанов, В.В. (1856-1919). *Цель человеческой жизни* / Василий Розанов. - Москва : Грааль, 2001. – 66 стр

ЛИЧНОСТНО-РЕГУЛЯТОРНЫЙ АСПЕКТ В СТРУКТУРЕ СОЦИАЛЬНО-КОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ПОДРОСТКОВ С КОМПЕНСИРОВАННОЙ ЗАТРУДНЕННОСТЬЮ ПСИХИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Филипиди Татьяна Ивановна

кандидат психологических наук

Кубанский государственный университет,

г. Краснодар, Россия

В последние десятилетия в России неуклонно увеличивается количество детей с различного рода задержками психического развития (ЗПР). Значительная часть из них после соответствующей коррекционной поддержки продолжает обучение в общеобразовательной школе, более или менее успешно интегрируясь в учебную деятельность и образовательное пространство. Тем не менее, зачастую не вполне преодоленная затрудненность психического развития, не может не оказывать влияния на организацию механизмов психологической регуляции социального поведения и межличностного общения на последующих этапах жизненного пути. Такие «возрастно-отсроченные эффекты» ЗПР в современной отечественной психологии изучены слабо.

Предметом нашего исследования является социально-коммуникативная компетентность старших подростков с задержкой психического развития и последующей ее компенсацией. Социально-коммуникативная компетентность понимается нами как интегральное психологическое образование, объединяющее и гармонизирующее внутренние средства регуляции социального поведения и межличностного общения человека [1; 2; 3; 7; 10; 13; 14].

В качестве одного из аспектов социально-коммуникативной компетентности нами рассматривается подсистема личностной регуляции общения и социального поведения подростков, объединяющая стабильные характеристики их коммуникативной, эмоционально-волевой и интеллектуально-духовной сферы.

Обращение к личностно-регуляторному аспекту социально-коммуникативной компетентности подростков, у которых в детские годы была выявлена задержка психического развития, актуализируется тем, что вы-

шеназванные личностные характеристики могут быть поняты как формы интрапсихической кристаллизации жизненного опыта субъекта [11; 12] и, прежде всего, – регуляторного опыта человека [6]. В свою очередь, факт наличия у подростков задержки в психическом развитии с последующей ее компенсацией может рассматриваться как опыт пребывания в пролонгированной трудной жизненной ситуации и ее успешного разрешения. Подобный сплав «опыта ущербности» и «опыта преодоления» отсутствует у их обычных сверстников.

Эти соображения делают правомерной цель нашего исследования: выявить психологические особенности личностной регуляции общения и социального поведения подростков с компенсированной затрудненностью психического развития.

При этом мы руководствовались поисковой гипотезой, заключающейся в предположении, что в структуре личностной регуляции общения и социального поведения присутствуют три категории характеристик, по уровню развития которых подростки с компенсированной затрудненностью психического развития не отличаются от своих сверстников (1), уступают им (2) и превосходят их (3). Данная гипотеза продемонстрировала свою продуктивность при рассмотрении других аспектов социально-коммуникативной компетентности интересующей нас категории подростков – операционально-поведенческого [8], когнитивно-репрезентационного и ценностно-смыслового [9].

Эмпирическую базу исследования составили девятиклассники общеобразовательных школ Анапы и Краснодара. Экспериментальная группа включала 99 школьников, у которых в детстве выявлялась задержка психического развития: из них 54 мальчика и 45 девочек. Контрольную группу составили 118 возрастнo-нормативных школьников (62 мальчика и 56 девочек). Далее сопоставляемые категории подростков будут обозначаться, соответственно, как «особые (особенные)» и «обычные (нормативные)».

Выявление присущих подросткам характеристик личностной регуляции общения и социального поведения осуществлялось при помощи многофакторного личностного опросника HSPQ Р.Б. Кеттела (адаптация А.А. Руквишниковой) [4]. Для уточнения тестовых результатов проводился выборочный опрос респондентов. Математическая обработка полученных эмпирических данных включала в себя вычисление показателей средних значений, стандартного отклонения, частотный анализ, оценку статистической достоверности межгрупповых различий по t-критерию Стьюдента для независимых выборок. В тексте статьи обсуждаются только значимые различия между сопоставляемыми выборками подростков ($p \leq 0,05$).

На основании обобщения результатов исследований посвященных проблематике смысловой интеграции личностных регуляторов поведения чело-

века [5; 11; 12] нами были выделены следующие структурные компоненты личностно-регуляторного аспекта социально-коммуникативной компетентности подростков, представленные в приводимой ниже таблице.

Сравнение экспериментальной и контрольной подростковых выборок осуществлялось по каждому из этих компонентов в отдельности.

Таблица

Структурные компоненты личностно-регуляторного аспекта социально-коммуникативной компетентности подростков

Структурные компоненты	Личностные характеристики
Привлекательность общения и способы реализации коммуникативных потребностей	A – общительность/замкнутость Q2 – самостоятельность/зависимость от группы Н – социальная смелость/социальная осторожность F – беспечность/озабоченность
Личностная позиция по отношению к окружающим	E – доминантность/покорность Q2 – самостоятельность/зависимость от группы J – индивидуализм/интерес к участию в общих делах B – высокий/низкий интеллект I – мягкосердечность/суровость
Самоконтроль социального поведения	B – высокий/низкий интеллект C – эмоциональная стабильность/неустойчивость G – высокая/низкая моральная нормативность H – социальная смелость/социальная осторожность Q3 – высокий/недостаточный общий самоконтроль Q4 – высокое/низкое фрустрационное напряжение

Примечание: Фактор I добавлен нами в структуру данного регуляторного паттерна как аналог отсутствующих в подростковой версии опросника факторов L (подозрительность/доверчивость) и M (мечтательность/практичность). При этом полюса факторов соотносятся следующим образом:

$I+ (\text{мягкосердечность}) = L- (\text{доверчивость}) + M+ (\text{мечтательность});$

$I- (\text{суровость}) = L+ (\text{подозрительность}) + M- (\text{практичность})$

Привлекательность общения и способы реализации коммуникативных потребностей (фактор «Экстраверсия-интроверсия» по Р.Б. Кеттелу). Обследованная нами выборка подростков четко дифференцируется по половому признаку: вне зависимости от особенностей траектории психического развития мальчики-подростки обнаруживают более высокий уровень экстравертированности, нежели их сверстницы.

В целом мальчики более открыты и общительны (A>), социально смелы, предприимчивы (H>), спонтанны и несклонны к излишней проблематизации происходящих событий (F>), но при этом менее социабельны (Q2>). Девочки, напротив, обнаруживают большую избирательность в контактах (A<),

социальную осторожность (H<), сдержанность и предрасположенность к «проблематизирующему» восприятию реальности (F<) на фоне большей социальности (Q2<) (здесь и далее в тексте статьи знаками «больше» и «меньше» обозначается направленность различий между фокусной и фоновой выборками).

Внутри мужской и женской выборок присутствуют значимые различия между подростками с затрудненным и нормативным развитием. «Особые» мальчики отличаются от «обычных» сверстников меньшей социальной смелостью, предприимчивостью (H<), импульсивностью и беспечностью (F<); «особые» же девочки в сравнении с «обычными» сверстницами более избирательны в контактах (A<) и несколько менее социальны (Q2<).

Таким образом, можно констатировать, что в сравнении с нормативно-развивавшимися сверстниками у «особых» мальчиков хуже сформированы способности реализации коммуникативных потребностей (при одинаковой степени привлекательности сферы общения); у девочек, перенесших в детские годы ЗПР, напротив, при равенстве операциональных возможностей реализации коммуникативных потребностей отмечается более низкий уровень сформированности потребности в общении.

Личностная позиция подростков по отношению к окружающим (фактор «Независимость-согласительность» по Р.Б. Кеттелу). Эта позиция в значительной мере определяется половой принадлежностью подростков: вне зависимости от особенностей психического развития подростки одного пола строят свои отношения с другими людьми на сходных основаниях.

Мальчики настроены по отношению к окружающим весьма жестко и сурово (I<), стремятся доминировать в отношениях (E>) и действовать самостоятельно, не обращая особого внимания на групповое мнение (Q2>). В противоположность этому девочки склонны в межличностном общении проявлять мягкосердечие и эмоциональную открытость к партнерам (I>), не стремятся к тотальному доминированию над ними («всегда и во что бы то ни стало») (E<) и обнаруживают достаточно высокую чувствительность к мнению группы (Q2<). Таким образом, мальчики-подростки преимущественно расположены занимать независимую позицию, девочки-подростки – проявлять согласительность.

Некоторые различия в проявлении вышеописанных тенденций, связанные с траекториями психического развития подростков, обнаруживаются лишь в женской выборке. Лидерские притязания (E<) «особых» девочек более умеренны, чем у их «обычных» сверстниц. Кроме того «особые» и «обычные» девочки-подростки различаются по степени «проявленности» индивидуалистических и коллективистических ориентаций (J). Для «особых» девочек характерна их сбалансированность, для «обычных» – явное превалирование индивидуалистической направленности.

В сочетании с одинаково умеренным уровнем конформности (Q2) это обуславливает существенное различие в эмоциональном фоне социального поведения сопоставляемых нами категорий девочек-подростков. Этот фон более гармоничный и консонантный у «особых» девочек (вследствие одинаково среднего уровня выраженности Q2 и J), – в отличие от явной дисгармоничности и диссонантности у их «обычных» сверстниц, испытывающих большее психическое напряжение из-за конфликта между стремлением к реализации индивидуалистических ценностей и чувствительностью к групповому мнению (сочетание средних значений Q2 и высоких значений J).

Самоконтроль социального поведения. Независимо от особенностей психического развития мальчики-подростки отличаются от своих сверстниц меньшим уровнем интеллекта (B<), большей социальной смелостью (H>), низким уровнем фрустрационного напряжения (Q4<), большей эмоциональной стабильностью (C>) и лучше сформированными навыками сознательного социального самоконтроля (Q3>). Девочки-подростки отличаются от своих сверстников более высоким уровнем интеллектуального развития (B>), но при этом более осторожны и консервативны в повседневном поведении (H<), испытывают гораздо большее фрустрационное напряжение (Q4>), существенно менее эмоционально устойчивы (C<), а их сознательный социальный самоконтроль менее совершенен (Q3<). Единственным «гендерно универсальным» аспектом саморегуляции является моральная нормативность (G): обобщенные результаты по всем сопоставляемым подвыборкам «стянуты» к среднему диапазону значений.

При этом внутри гендерно однородных выборок существуют значимые различия между «особыми» и нормативными подростками.

«Особые» мальчики-подростки отличаются от своих нормативных сверстников меньшим уровнем социальной смелости (H<) и эмоциональной устойчивости (C<). Прочие же составляющие механизма сдерживания нежелательных поведенческих тенденций оказываются одинаковыми у всех мальчиков-подростков независимо от траектории их психического развития. Контроль социально-неприемлемых импульсов оказывается функцией, базирующейся на осознании социальных требований, понимании желательной картины социального поведения и чувствительности к одобрению (G<Q3), а преимущественная опора на собственное мнение и способность проводить самостоятельную линию поведения (Q2+) сочетается со сбалансированностью индивидуалистической и коллективистической ориентаций (Jcp).

«Особые» девочки-подростки (подобно сверстникам с затрудненной траекторией психического развития) уступают «обычным» соученицам в эмоциональной устойчивости (C<). Кроме того, они обнаруживают существенно меньший уровень моральной нормативности (G<), повышенную фрустрационную напряженность (Q4>), но более совершенные навыки сознательного социального самоконтроля (Q3).

Механизмы сдерживания нежелательных поведенческих тенденций отличаются явным своеобразием в подвыборках «обычных» и «особых» девочек-подростков. Девочки с компенсированной ЗПП отличаются от своих благополучно развивавшихся сверстниц меньшей моральной нормативностью (G) и лучше сформированным сознательным самоконтролем (Q3). Присущие им личностные механизмы сдерживания нежелательных поведенческих реакций аналогичны тем, которые действуют у их сверстников мужского пола: осознание социальных требований и мотивация одобрения оказываются более мощным «блокирующим» фактором, чем собственные моральные нормы и представления ($G < Q3$). Для «обычных» девочек характерен альтернативный механизм сдерживания, в котором место регулятивного «ядра» занимают свои личные представления о том, «что такое хорошо и что такое плохо», а стремление «не выпасть» из диапазона ожиданий окружающих играет лишь вспомогательную «фоновую» роль ($G > Q3$).

Психологический анализ личностно-регуляторного аспекта социально-коммуникативной компетентности подростков с компенсированной задержкой психического развития дает основание сформулировать следующие выводы.

1. Затрудненность психического развития в детские годы и последующая ее компенсация оказывают значимое влияние на личностную регуляцию общения и социального поведения в старшем подростковом возрасте.

2. Данное влияние наиболее выражено в таких личностно-регуляторных сферах как: эмоциональная привлекательность контактов с другими людьми, способы выражения коммуникативных потребностей, самоконтроль социально-нежелательных поведенческих тенденций и в меньшей степени затрагивает личностную позицию старших подростков по отношению к окружающим.

3. В подростковом периоде возрастнo-отсроченные эффекты компенсированной затрудненности психического развития в сфере личностной регуляции коммуникативного поведения являются гендерно-специфическими.

4. В сравнении с «обычными» сверстниками у «особых» мальчиков-подростков оказываются хуже сформированными операционально-поведенческие компоненты общения (при одинаковой степени привлекательности сферы общения), а у девочек – потребностно-мотивационные (на фоне равенства операциональных возможностей реализации коммуникативных потребностей).

5. Приоритетным фактором сдерживания нежелательных поведенческих реакций у «особых» девочек-подростков выступают осознание социальных требований и мотивация одобрения; при этом собственные моральные нормы и представления выполняют лишь вспомогательную роль. Для их возрастнo-нормативных сверстниц характерен противоположный механизм социального самоконтроля.

6. Эмоциональный фон повседневного межличностного взаимодействия и поведения в группе более гармоничен и консонантен у девочек-подростков с компенсированной затрудненностью психического развития, чем у их нормативных сверстниц, испытывающих значительное психическое напряжение из-за конфликта между стремлением к реализации индивидуалистических ценностей и чувствительностью к групповому мнению.

Результаты проведенного исследования конкретизируют особенности личностно-регуляторного компонента социально-коммуникативной компетентности подростков с компенсированной затрудненностью психического развития. Это позволяет осуществить более точную расстановку приоритетов в программах психологической поддержки и развития данной категории учащихся в качестве субъектов компетентного социального поведения и межличностного общения.

Литература

1. Калинина Н.В. *Психологическое сопровождение развития социальной компетентности школьников: дис. ... д-ра психол. наук.* – Самара, 2006. – 460 с.

2. Куницына В.Н., Казаринова Н.В., Погольша В.М. *Межличностное общение.* – СПб.: Питер, 2002. – 544 с.

3. *Личностные опросники Р. Кеттела (CPQ, HSPQ): Руководство / Сост. А.А. Рукавишников.* – Ярославль: НПЦ «Психодиагностика», 1994. – 16 с.

4. Моросанова В.И., Аронова Е.А. *Самосознание и саморегуляция поведения.* – М.: Изд-во «Ин-т психологии РАН», 2007. – 213 с.

5. Осницкий А.К. *Структура, содержание и функции регуляторного опыта человека: дис. ... д-ра психол. наук.* – М., 2001. – 370 с.

6. Петровская Л.А. *Компетентность в общении: социально-психологический тренинг.* – М.: Изд-во МГУ, 1989. – 216 с.

7. Филиппиди Т.И. *Некоторые особенности социально-коммуникативных умений подростков с компенсированной затрудненностью психического развития // Актуальные вопросы педагогики, психологии и социологии: сборник научных статей Междоунар. науч.-практ. конф. Выпуск 1. Т.2. / Под ред. А.А. Цахоевой, М.М. Муртазалиевой.* – Махачкала: Дагестанский гос. пед. ун-т, 2012. – С.107-111.

8. Филиппиди Т.И., Флоровский С.Ю. *Профессиональные представления подростков с компенсированной затрудненностью психического развития // Динамика профессиональных представлений в онтогенезе: сборник научных статей Междоунар. интернет-конф. / Под ред. Е.И. Рогова.* – Ростов н/Д.: Изд-во СКНЦ ВШ ЮФУ, 2011. – С.44-54.

9. Шмелев А.Г. Психодиагностика личностных черт. – СПб.: Речь, 2002. – 480 с.

10. Cattell R.B., Eber H.W., Tatsuoka M.M. Handbook for the sixteen personality factor questionnaire (16 PF) in clinical, educational, industrial and research psychology. – Champaign, Illinois: Institute for Personality and Ability Testing, 1970. – 232 p.

11. Rubin K.H., Rose-Krasnor L. Interpersonal problem solving and social competence in children // Handbook of Social Development: A Lifespan Perspective (Eds. V.B. Van Hasselt and M. Hersen). – N.Y.: Plenum Press, 1992. – P.283-317.

12. Wrubel J., Benner P., Lazarus R.S. Social competence from the perspective of health and coping // Social Competence (Eds. J.D. Wine and M.D. Smye). – N.Y.: Guilford Press, 1981. – P.61-69.

ЦИФРОВИЗАЦИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ИНДУСТРИИ МОДЫ

Володева Наталья Александровна

кандидат искусствоведения, доцент

Казахская национальная академия искусств имени

Темирбека Жургенова,

Алматы, Казахстан

***Аннотация.** В данной статье рассматривается влияние цифровизации на индустрию моды в контексте парадигмы устойчивого развития, а также анализируются основные преимущества и вызовы, с которыми сталкиваются модные бренды в процессе цифровой трансформации. Исследование направлено на выявление особенностей воздействия различных факторов цифровизации на преобразования в индустрии моды и на анализ основных механизмов и инструментов, способствующих достижению экологической, социальной и экономической устойчивости в данной отрасли. Приводятся примеры успешной интеграции цифровых технологий в практическую деятельность модных брендов для достижения цели устойчивого развития.*

***Ключевые слова:** устойчивое развитие, индустрия моды, цифровизация, цифровая трансформация, экология, циркулярное производство, NFT, блокчейн, искусственный интеллект.*

В современном мире цифровизация становится ключевым фактором, определяющим успешное развитие в различных отраслях промышленности, включая индустрию моды. Эпоха интернета навсегда изменила модель взаимодействия модного бренда и потребителя, пандемия существенно повлияла на рынок и инструменты продаж, а ускоренное развитие инновационных технологий изменило сам процесс проектирования и производства изделий.

Цифровизация индустрии моды осуществляется путем использования цифровых технологий и инноваций для улучшения и оптимизации различных аспектов модного бизнеса, включая дизайн-проектирование, все этапы производства продукта, маркетинг, продажи. Это подразумевает применение широкого спектра технологий, среди которых – ИИ-аналитика данных и

прогнозирование, 3D-прототипирование, виртуальная и дополненная реальность, интернет-маркетинг, автоматизация процессов, электронная коммерция, а также разнообразные способы взаимодействия с потребителями через социальные сети и мобильные приложения с целью получения обратной связи. Основные цели цифровой трансформации модной индустрии – повышение эффективности бизнес-процессов, улучшение пользовательского опыта, сохранение конкурентоспособности в быстро меняющемся мире моды и, как следствие, формирование устойчивой системы функционирования.

Парадигма устойчивого развития является ключевой для современной индустрии моды. В результате технического прогресса уже в середине XX века отрасль столкнулась с рядом серьезных вызовов, включая экологическое разрушение среды обитания человека и истощение ресурсов, социальную несправедливость и неравенство, а также этические проблемы, связанные с производством модного продукта и механизмами его реализации. Парадигма устойчивого развития – это концептуальный подход, который призван обеспечить удовлетворение текущих потребностей общества, не разрушая окружающую среду и не нанося ущерба будущим поколениям. Формирование модели устойчивого развития индустрии моды означает разработку и принятие практик и стратегий, посредством которых становятся возможным сбалансировать экологические, экономические и социальные факторы влияния на окружающую среду.

Экологический аспект устойчивого развития в индустрии моды подразумевает уменьшение негативного воздействия производства на окружающую среду, в том числе – сокращение выбросов загрязняющих веществ, более эффективное использование ресурсов и переход к экологически чистым материалам и технологиям. В данном контексте может быть использован ряд цифровых инструментов, среди которых – программное обеспечение для трехмерного проектирования, которое позволяет создавать и тестировать дизайн-объекты в виртуальной среде. Это нивелирует необходимость создания физических образцов и, следовательно, сокращает объем потребления материалов и ресурсов. Технологии цифровой печати и роботизированного производства позволяют оптимизировать процесс изготовления продукта, снижая количество отходов и энергозатраты. Внедрение цифровых систем управления цепочками поставок сырья и товара, а также мониторинга производства призвано помочь оптимизировать логистику и улучшить эффективность использования ресурсов.

Цифровая трансформация индустрии моды заключается в том числе и в создании инновационных бизнес-моделей. Перспективным является использование технологий искусственного интеллекта для управления жизненным циклом изделия в системе цепочки циркулярной моды RRR - «reduce, reuse, recycle» («сокращение, повторное использование, переработка»), что сокращает экологический след продукта.

Потребители поколения Z все чаще обращают внимание на наличие экологических сертификатов у товара перед его покупкой. На сегодняшний день существуют различные системы сертификации: C2C, Intertek Green Leaf Mark, Рейтинг устойчивости Ecovadis, ISO 14001:2015 - Системы экологического менеджмента, Глобальный стандарт органического текстиля - GOTS [1]. Многие из этих систем базируются на основе технологии невзаимозаменяемых токенов (NFT - Non-Fungible Token).

Широко распространенная сертификация Cradle to Cradle Certified (C2C) – это система сертификации продуктов и материалов, разработанная с целью оценки и подтверждения их экологической и социальной устойчивости. Данная система была создана в рамках концепции Cradle to Cradle – «от колыбели до колыбели», которая призывает к проектированию и производству товаров с учетом их полного жизненного цикла – от начальной добычи ресурсов до окончательного использования продукта и его утилизации.

Программа сертификации C2C оценивает продукты и материалы по пяти следующим критериям:

1) Экологичность материалов – производится оценка используемых в производстве материалов на их предмет их безопасности для здоровья человека и окружающей среды.

2) Повторное использование материалов – производится оценка возможности и эффективности повторного использования и переработки материалов после окончания их жизненного цикла (PLM – Product Lifecycle Management).

3) Энергетические ресурсы – производится оценка энергоэффективности производства и использования материалов.

4) Водные ресурсы – производится оценка объема использованных водных ресурсов, степени загрязнения воды и воздействия на окружающую среду во время производства и использования продукта.

5) Социальная ответственность – производится оценка воздействия производства продукта на социальные аспекты, включая условия труда работников и социальную справедливость.

Продукты, получившие сертификацию Cradle to Cradle Certified, демонстрируют высокие стандарты устойчивости, что позволяет потребителям на основе подробной информации принимать более осознанные решения при покупке и использовании товаров.

В области текстильной и швейной промышленности наиболее значимым является Глобальный стандарт органического текстиля (Global Organic Textile Standard, GOTS) – международный стандарт, используемый для оценки и сертификации органической природы тканей. Предложение о создании стандарта впервые поступило в 2002 году, в октябре 2006 года система GOTS была введена в действие, а в 2008 году на текстильной конференции

IFOAM в Модене (Италия) лейбл впервые был представлен общественности [2]. Стандарт GOTS устанавливает требования как к экологическим аспектам производства текстиля, так и к социальным критериям. Сертификация по стандарту GOTS обеспечивает потребителям уверенность в том, что они приобретают продукцию, которая была создана с учетом высоких стандартов устойчивого развития и уважения к окружающей среде и труду работников. Данный стандарт был разработан с учетом целого ряда критериев, к числу которых относятся:

1) Использование органических волокон – продукты должны содержать определенный процент волокон, полученных без использования химических удобрений, пестицидов или генетически модифицированных организмов (ГМО).

2) Экологические и социальные критерии производства – процесс производства тканей, включая окраску, отделку и упаковку, должен соответствовать строгим стандартам по охране окружающей среды и соблюдения социальной справедливости.

3) Система сертификации – производители должны быть сертифицированы независимыми организациями, уполномоченными на проведение оценки соответствия их деятельности стандарту GOTS.

Именно NFT-технологии позволяют обеспечить абсолютную прозрачность процесса производства изделий и гарантировать подлинность этих данных.

Использование искусственного интеллекта открывает широкие возможности перед текстильной промышленностью: с помощью алгоритмов машинного обучения и анализа данных исследователи могут разрабатывать новые виды экологически чистых материалов и технологий их производства [3]. Это может выражаться в создании особых синтетических тканей, био-разлагаемых материалов, в ресайклинге или инновационном применении вторичных ресурсов в производстве одежды.

Экономический фактор является одним из основополагающих в процессе формирования устойчивой системы индустрии моды. Согласно исследованию E-commerce Global Market Report - 2024 [4], глобальный рынок интернет-коммерции вырос с 3774,71 миллиардов долларов в 2023 году до 4223,44 миллиардов долларов в 2024 году, демонстрируя совокупный среднегодовой темп роста в 11,99%. Ожидается, что в ближайшие несколько лет размер рынка электронной коммерции будет быстро расти: в 2028 году он возрастет до 6656,29 миллиардов долларов при совокупном годовом темпе роста 12,0%.

Цифровые технологии открывают новые возможности для модных брендов в области электронной коммерции, подписки на модные товары, а также интеграции с социальными сетями и виртуальными сообществами, что способствует расширению рынка. Повсеместное использование электронных

каталогов позволяет отказаться от использования бумаги, что значительно снижает негативное воздействие человека на окружающую среду.

Использование больших данных (big data) играет ключевую роль в прогнозировании спроса на модный продукт и управлении ресурсами. Анализ крупных объемов данных о поведении покупателя, модных тенденциях и трендах (в том числе путем мониторинга социальных медиа) и других факторах позволяет предсказать будущий спрос на определенные товары. Путем анализа этих данных (в том числе посредством применения технологий искусственного интеллекта) компании могут эффективнее управлять своими ресурсами, оптимизировать производственные планы, точно определять объемы производства конкретных групп товаров и составлять стратегии управления запасами сырья. Это позволяет снизить риски накопления излишнего запаса товаров, уменьшить потери из-за несоответствия спроса и предложения, а также улучшить эффективность всей цепочки поставок. К примерам использования ИИ-аналитики в индустрии моды можно отнести практику определения предпочтений потребителей на основе функции распознавания RFID-меток (микрочип радиочастотной идентификации) в примерочных кабинках магазинов одежды [5].

В то же время, согласно Долженко И.Б., «задача преодоления цифрового разрыва очень сложная для многих ТНК (транснациональных компаний) индустрии моды, приподздившихся с цифровой трансформацией, потому что любое цифровое развитие бренда от продвижения на социальных платформах до сторонних дистрибьюторов должно учитывать наследие бренда, его ценности и индивидуальность» [6, с.156].

В аспекте улучшения пользовательского опыта такие цифровые инструменты, как виртуальные примерочные или технологии дополненной реальности, могут повысить уровень персонализации и комфорта потребителей. Постепенно приобретает популярность модель изготовления изделий по запросу покупателя (on demand) с учетом его пожеланий относительно дизайна, созданных непосредственно по его меркам, и услуги виртуального стилиста или дизайнера.

Одной из проблем электронной коммерции является высокий (в сравнении с оффлайн-продажами) процент возврата заказанного товара. Согласно Олли Р., «каждый возврат означает дополнительные затраты на транспортировку и, кроме того, всегда есть риск того, что возвращенный товар не будет возвращен в цикл продаж. Наиболее часто упоминаемой причиной этих возвратов является несоответствие размера или стиля, и с помощью искусственного интеллекта бренды смогут создавать более сложные размеры и виртуальные рекомендации как при совершении покупок как в Интернете, так и в магазине» [7].

В данном контексте интересным представляется опыт консалтингового агентства «Accenture», которое на базе магазина «Retail Hub» предложило следующие решения: используя теги товаров, возможно сопоставить товары одежды из магазина с онлайн-моделями, что позволит создавать в виртуальном формате на основе имеющегося ассортимента образы, основанные на рекомендациях дизайнера. Этот метод отличается от обычных систем рекомендаций в интернет-магазинах, поскольку он учитывает не столько предпочтения покупателей, сколько профессиональное мнение дизайнеров. Такой подход открывает перед брендами возможность использовать интеллектуальное прогнозирование, соответствующее видению дизайнера [8]. Это, в свою очередь, способствует формированию осознанного потребления и регуляции спроса.

Одной из возможностей, которые представляет цифровизация, является внедрение в процесс производства инновационного оборудования. Так, стартап из Атланты «Softwear Automation» разработал машину, способную полностью автономно сшить изделия любой сложности - «LOWRY», одного из новейших «швейных роботов», обладающего встроенной цифровой камерой, позволяющей устройству делать фотографии в процессе шитья, чтобы лучше контролировать свои движения. Изобретение уже привлекло североамериканскую розничную сеть «Walmart», которая инвестировала 2 миллиона долларов США в его развитие [8].

Несомненно, что замена ручного труда на роботизированные системы кардинально изменит рынок вакансий и уровень оплаты труда в швейной промышленности. По мнению таких компаний, как «Softwear Automation», в не столь отдаленном будущем инвестировать в технологии окажется даже дешевле, чем нанимать работников с самой низкой заработной платой [9]. Согласно аналитике Международной организации труда (МОТ), в конечном итоге около 64% работников текстильной промышленности, швейных и обувных предприятий в Индонезии могут быть заменены роботами, во Вьетнаме этот показатель составляет 86%, а в Камбодже — 88% [10].

Соответственно, активное внедрение инновационных технологий во все виды деятельности неизбежно изменит модель специалиста, требуя от него владения все новыми профессиональными компетенциями. С учетом постоянного развития и совершенствования технологий, работники должны быть готовы к быстрой переквалификации с целью использования новейших цифровых инструментов. Следовательно, обучение и развитие кадров для работы в обновленной трудовой среде становится одним из наиболее важных этапов цифровой трансформации индустрии моды.

Так, обучение дизайнеров должно включать освоение программного обеспечения для виртуального моделирования и трехмерного проектирования. Маркетологам необходимо формировать умение анализировать данные с

использованием технологий искусственного интеллекта, цифровых систем управления цепочками поставок. Сотрудникам промышленных предприятий необходимо овладеть навыками работы с роботизированными системами производства.

Кроме того, важно развивать у всех сотрудников навыки в области кибербезопасности и защиты данных. Для решения этой проблемы необходимо принимать широкомасштабные меры – такие, как улучшение доступности цифровых технологий для всех участников индустрии моды, поддержка образовательных программ и инициатив, направленных на обучение персонала работе с цифровыми инструментами, а также разработка более доступных и простых в использовании цифровых решений, которые могли бы быть использованы широким кругом пользователей. Для обеспечения успешной адаптации к новым технологиям учебные заведения могут вводить новые программы обучения и разрабатывать онлайн-курсы, компании совместно с учебными центрами - организовывать семинары, тренинги, стажировки, программы по обмену опытом. Это позволит обеспечить индустрию моды квалифицированными специалистами, готовыми к работе в цифровой среде.

Проблема неравенства доступа к цифровым технологиям в контексте социального аспекта формирования системы устойчивого развития индустрии моды является весьма актуальной. Прежде всего, доступ к высокотехнологичным инструментам, к программному обеспечению для виртуального моделирования требует значительных финансовых вложений, что ограничивает его доступность для небольших брендов и начинающих дизайнеров, особенно в развивающихся странах. В итоге все этапы производственного процесса будут осуществляться традиционными методами.

Необходимость иметь доступ к надежному интернет-соединению (особенно с учетом того, какую роль в настоящее время играют облачные технологии) и достаточно мощным компьютерам также становится барьером для тех, кто проживает в отдаленных или экономически малоразвитых регионах. Это может привести к тому, что многие участники модного рынка останутся за бортом цифровизации и не смогут в полной мере воспользоваться преимуществами цифровых технологий на этапах проектирования, производства, маркетинга и продаж.

Социальная устойчивость подразумевает также создание безопасных и справедливых условий труда для работников каждого звена производственного процесса. Это включает ряд правовых и этических аспектов, среди которых – соблюдение норм трудового законодательства, борьба с дискриминацией и обеспечение равных возможностей для всех сотрудников, равные условия оплаты и охраны труда, борьба с детским трудом и эксплуатацией трудовых мигрантов. Технологии блокчейна обеспечивают прозрачность всех этапов цепочки производства и потребления, в результате чего бренды

будут вынуждены соблюдать этику использования трудовых ресурсов, чтобы оправдать ожидания потребителя.

Итак, концепция устойчивого развития является фундаментальным фактором влияния на все аспекты жизни современного общества, она направлена на создание более справедливого, устойчивого и равноправного мира для ныне живущих и будущих поколений. Следует констатировать, что в эпоху цифровой революции 4.0 устойчивое развитие становится неотъемлемой частью стратегий и практик брендов в индустрии моды. Инструменты цифровизации улучшают эффективность бизнес-процессов и способствуют снижению негативного воздействия индустрии моды на окружающую среду. Наблюдается рост осознанности у потребителей, которые становятся все более требовательными к итоговому продукту и способу его изготовления. Регуляторы рынка усиливают нормативные требования к социальной и экологической ответственности бизнеса. Эти вызовы побуждают индустрию стремиться к устойчивости, чтобы не только выжить, но и процветать в долгосрочной перспективе.

Среди наиболее значимых преимуществ цифровизации в процессе достижения цели устойчивого развития следует выделить следующие:

- Сокращение экологического следа модного продукта.
- Оптимизация производственных процессов.
- Эффективное использование ресурсов в процессе производства и логистики.
- Повышение социальной ответственности брендов.
- Адаптивность к постоянно меняющимся трендам и спросу на конкретные товары.
- Улучшение пользовательского опыта, в том числе при помощи модели изготовления изделий по запросу.
- Улучшение условий труда работников индустрии легкой промышленности.

Вместе с тем тотальная цифровизация несет и ряд и опасностей, среди которых:

- Вопросы кибербезопасности и защиты данных.
- Проблема неравенства доступа к цифровым технологиям
- Негативное влияние на рынок вакансий в области швейной - промышленности.
- Необходимость в постоянном переобучении и повышении квалификации персонала в сфере использования цифровых технологий.

Выявление и преодоление барьеров на пути достижения цели формирования устойчивой системы развития индустрии моды потребует совместных и скоординированных действий как от участников рынка, так и от общества в целом.

Список литературы

1. Ильенко А. 15 ключевых эко-сертификатов для «зеленых» производителей. - URL: <https://openchina.com.ua/15-klyuchevyh-eko-sertifkatov-dlya-zelenyh-proizvoditelej/> (дата обращения: 02.04.2024).
2. О май GOTS! Всё о стандарте органик-текстиля. - URL: <http://www.imorganic.ru/gots/> (дата обращения: 02.04.2024).
3. Выпускники DeepMind хотят использовать ИИ для ускорения разработки экологически чистых материалов. - URL: <https://android-robot.com/vypuskniki-deepmind-xotyat-ispolzovat-ii-dlya-uskoreniya-razrabotki-ekologicheskii-chistykh-materialov/> (дата обращения: 02.04.2024).
4. E-commerce market definition and segments. - URL: <https://www.thebusinessresearchcompany.com/report/ecommerce-global-market-report> (дата обращения: 02.04.2024).
5. Индустрия моды как поле для внедрения инноваций. - URL: <https://trends.rbc.ru/trends/innovation/5d67bd449a7947c7fce725a1> (дата обращения: 02.04.2024).
6. Долженко И.Б. Влияние цифровизации на ведущие компании мировой индустрии модной одежды // *Международный журнал гуманитарных и естественных наук*. - 2021. - №5-2 (56). - С.154-158.
7. Олли Р. Как ИИ меняет устойчивость и цикличность в индустрии моды? - URL: <https://esgnews.com/ru/amp/how-ai-is-changing-the-sustainability-and-circularity-in-fashion-industry/> (дата обращения: 02.04.2024).
8. Cheap labour versus robots, who will sew the clothes of the future? - URL: <https://www.equaltimes.org/cheap-labour-versus-robots-who?lang=en> (дата обращения: 02.04.2024).
9. Business of Fashion: The Sewbots Are Coming. - URL: <https://softwearautomation.com/business-of-fashion-the-sewbots-are-coming/> (дата обращения: 02.04.2024).
10. Мальцева И. Как искусственный интеллект может помочь российскому легпрому. - URL: <https://profashion.ru/production/industry/kak-iskusstvennyu-intellekt-mozhet-pomoch-rossiyskomu-legpromu/> (дата обращения: 02.04.2024).

**НОВЫЕ РАЗРАБОТКИ В ОБЛАСТИ НЕИНВАЗИВНОГО
КОНТРОЛЯ СОДЕРЖАНИЯ ГЛЮКОЗЫ В КРОВИ ЧЕЛОВЕКА,
А ТАКЖЕ КОНТРОЛЯ ДРУГИХ ПАРАМЕТРОВ ЗДОРОВЬЯ
ЧЕЛОВЕКА. УСТРОЙСТВО ДЛЯ НЕИНВАЗИВНОГО
КОНТРОЛЯ НА ОСНОВЕ АВТОРУЧКИ.
ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.**

Тихоненко Даниил Олегович

*руководитель проекта Аккофриск
ООО «Аккофриск»*

Тихоненко Олег Олегович

*кандидат философских наук, научный руководитель
проекта Аккофриск
ООО «Аккофриск»*

Лобко Владимир Павлович

*кандидат технических наук, старший научный сотрудник
ООО «Аккофриск»*

***Аннотация.** Контроль состояния здоровья, а также динамики развития болезни и динамики развития лечения у людей, страдающих сахарным диабетом, болезнями сердца и сосудов имеет решающее значение при терапии.*

В предыдущих статьях авторы описали новые разработки в области неинвазивных приборов контроля параметром здоровья человека, в частности, глюкометров на базе «умных часов», брелоков и смартфонов.

В настоящей статье авторы представляют свою новую разработку - устройство для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека на основе авторучки.

У нового устройства неинвазивного контроля в составе авторучки, датчик расположен на торцевой стороне корпуса, - противоположной стороне, содержащей устройство для нанесения чернил на поверхность бумаги.

***Ключевые слова:** портативные девайсы, фотоплетизмография, неинвазивный датчик глюкозы в крови, диабет, сердце.*

Устройство для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека на основе авторучки.

Разработка относится к медицине и технике, конкретно – к неинвазивному определению изменения содержания глюкозы в крови человека и может найти применение при создании устройств для этой цели, а также для создания социально-ориентированных систем ранней диагностики диабета и сопутствующих заболеваний, расположенных в авторучке.

Предшествующий уровень техники новой разработки авторами описан в предыдущих статьях про глюкометры на базе «умных часов», брелоков и смартфонов.

Разработано множество способов и устройств по неинвазивному определению изменения содержания глюкозы в крови человека. В источниках /2 – 5/ описаны такие устройства.

Хорошим неинвазивным глюкометром, является прибор в виде наручных часов, – «умных часов», определяющих глюкозу, а также пульс, давление и другие параметры /7/.

Лучшим, из современных неинвазивных глюкометров, является прибор в виде наручных часов, – «умных часов», определяющих глюкозу, а также пульс, давление и другие параметры /1/.

Прототипом изобретения является устройство для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека, содержащее корпус, модуль управления и отображения, расположенный в корпусе, датчик, излучатель излучения и приемник отраженного от тканей человека излучения, расположенные в датчике, и в качестве излучения используют свет, а на рабочей поверхности датчика расположен бортик, окружающий приемник света и отделяющий его от излучателя света, и модуль управления и отображения содержит источник питания, блок управления и обработки данных, панель отображения данных, выполненную в виде экрана, и экран выполнен с возможностью вывода на него информации, кроме того, модуль управления и отображения содержит кнопку управления для управления работой устройства, при этом, излучатель излучения и приемник отраженного от тканей человека излучения соединен с модулем управления и отображения, расположенным в корпусе, посредством проводной линии связи.

Эти признаки прототипа совпадают с признаками изобретения.

Кроме того, бортик прототипа выполнен в продольном сечении прямоугольной формы.

Конструкция прототипа описана в статье: **Новые разработки в области наручных устройств для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека, а также для контроля других параметров здоровья человека. Термины и определения.** Тихоненко Д. О., Тихоненко О. О., Лобко В. П., опубликованной в сборнике: Высшая школа: научные исследования.

Материалы Межвузовского международного конгресса (г. Москва, 13 октября 2023 г.). Том 1. – Москва: Издательство Инфинити, 2023. – 170 с. /1/.

Также информация о прототипе размещена в источнике /8/.

Прототип работает совместно со Смартфоном. Прототип содержит устройство для беспроводной передачи данных. Он подключается к смартфону по WiFi или Bluetooth, когда совершается замер. Все полученные при замерах данные идут на Смартфон.

Недостатком прототипа является низкая оперативность работы при неинвазивном контроле содержания глюкозы в крови человека из-за большого времени на подготовку к работе и на настройку.

Другим недостатком прототипа является необходимость постоянного ношения устройства на руке (крепление его посредством ремешка на руке), что для многих людей является неудобным. Кроме того, не обеспечивается визуальный контроль правильности установки датчика на место прощупывания пульса. Датчик расположен на конце одной из секций ремешка с внутренней её стороны. При установке датчика на место прощупывания пульса, человек не может наблюдать датчик и место на руке для его прижатия. Датчик от него закрывает корпус устройства и рука человека. Отсюда и низкая точность прижатия датчика к месту прощупывания пульса, а также большой расход энергии для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека из-за большого времени подготовки прототипа к работе.

Целью новой разработки (изобретения) является повышение оперативности работы устройства для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека за счет сокращения времени на подготовку к работе и на настройку.

Поставленная цель достигается тем, что устройство для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека, содержит корпус, модуль управления и отображения, расположенный в корпусе, датчик, излучатель излучения и приемник отраженного от тканей человека излучения, расположенные в датчике, и в качестве излучения используют свет, а на рабочей поверхности датчика расположен бортик, окружающий приемник света и отделяющий его от излучателя света, и модуль управления и отображения содержит источник питания, блок управления и обработки данных, панель отображения данных, выполненную в виде экрана, и экран выполнен с возможностью вывода на него информации, кроме того, модуль управления и отображения содержит кнопку управления для управления работой устройства, при этом, излучатель излучения и приемник отраженного от тканей человека излучения соединен с модулем управления и отображения, расположенным в корпусе, посредством проводной линией связи,

и устройство для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека выполнено на основе авторучки,

и датчик расположен на торцевой стороне корпуса, - противоположной стороне, содержащей устройство для нанесения чернил на поверхность,

при этом, излучатель света и приемник света расположены на рабочей стороне датчика и направлены наружу в направлении продольной оси устройства;

и при подготовке к работе и при работе, устройство выполнено с возможностью прижатия датчика с излучателем и приемником к месту прощупывания пульса на лучевой артерии руки; и, кроме того, во время нахождения датчика в рабочем положении, - прижатым к руке, - устройство выполнено с возможностью визуального наблюдения датчика, прижатого к месту прощупывания пульса;

при этом, излучатель света и приемник света выполнены таким образом, что при прижатии датчика к руке в рабочем положении, излучатель света выполнен с возможностью излучать свет в руку на лучевую артерию, и приемник света выполнен с возможностью принимать отраженный свет от лучевой артерии руки человека;

и, кроме того, устройство для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека выполнено с возможностью удержания его в рабочем состоянии одной рукой человека и с возможностью ввода и вывода информации посредством нажатия на кнопку управления пальцем той же руки.

В частном варианте, устройство может быть выполнено таким образом, что во время нахождения датчика в рабочем положении, прижатым к руке, излучатель света выполнен с возможностью излучать свет в руку на лучевую артерию у основания большого пальца кисти руки человека, или на лучевую артерию запястья, или на лучевую артерию предплечья, и приемник выполнен с возможностью принимать отраженный свет от руки, а именно, от лучевой артерии у основания большого пальца кисти руки человека, или от лучевой артерии запястья, или от лучевой артерии предплечья.

В частном варианте, устройство может быть выполнено таким образом, что гребень бортика выполнен с чередующимися по его протяженности выступами и углублениями или на гребне бортика выполнены рифли.

В частном варианте, устройство может быть выполнено таким образом, что гребень бортика выполнен с чередующимися по его протяженности выступами и углублениями и на гребне бортика выполнены рифли.

Кроме того, в частном варианте, устройство может быть выполнено таким образом, что при подготовке его к работе, место прощупывания пульса на лучевой артерии руки смачивают водой. Это осуществляют тогда, когда при тестировании устройства место прощупывания пульса на лучевой артерии руки смачивают водой.

Также, в частном варианте, устройство может быть выполнено таким образом, что при подготовке его к работе, место прощупывания пульса на лу-

чевой артерии руки протирают насухо. Это осуществляют тогда, когда при тестировании устройства место прощупывания пульса на лучевой артерии руки протирают насухо.

В частном варианте, устройство может быть выполнено таким образом, что в качестве экрана используют сенсорный экран.

В частном варианте, устройство может быть выполнено таким образом, что в качестве кнопки управления используют кнопку на сенсорном экране.

В частном варианте, устройство может быть выполнено таким образом, что в качестве кнопки управления используют кнопку под поверхность экрана.

В частном варианте, устройство может быть выполнено таким образом, что в качестве кнопки управления используют кнопку, расположенную на корпусе.

В частном варианте, устройство может быть выполнено таким образом, что для нанесения чернил на поверхность используют шарик или наконечник, в частности, перо.

При разработке изобретения, авторы установили предпочтительные размеры устройства на основе авторучки.

Так, корпус устройства, выполнен вытянутым в продольном направлении, длиной от 40 мм до 200 мм, с максимальным диаметром от 7 мм до 45 мм, кроме того, длина экрана от 20 мм до 150 мм, ширина экрана от 7 мм до 45 мм, а датчик выполнен диаметром от 7 мм до 20 мм.

Устройство для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека на основе авторучки для простоты изложения материала будем называть устройством.

Датчик устройства для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека на основе авторучки для простоты изложения материала будем называть просто датчиком.

Излучатель излучения и приемник отраженного от тканей человека излучения для простоты изложения материала будем называть – излучателем и приемником.

Использование устройства выполнено с функцией ручного определения местоположения лучевой артерии по месту прощупывания пульса и наведение на неё излучателя и приемника.

Техническими результатами новой разработки (изобретения) являются:

1. Отсутствует необходимость ношения устройства для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека на руке. Для многих людей ношение устройства на руке является неудобным. Этот недостаток в заявленном устройстве устранен. Устройство можно носить, например, в кармане или в портфеле.

2. По сравнению с прототипом осуществлено конструктивное упрощение устройства путем уменьшения веса устройства за счет отсутствия ремешка и выполнение его в составе авторучки.

3. Обеспечивается визуальный контроль правильности установки датчика устройства для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека на место прощупывания пульса. При установке датчика на место прощупывания пульса, человек наблюдает датчик и место на руке для его прижатия. Повышается точность прижатия датчика к месту прощупывания пульса. Ошибка прижатия датчика к другому месту минимизируется.

4. Обеспечивается удержание устройства для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека в рабочем состоянии при подготовке его к работе и во время работы при помощи одной руки и одновременная работа с кнопкой управления при помощи пальца той же руки.

5. Уменьшение расходуемой энергии для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека за счет точной ориентации излучателя и приемника на артерию и сокращения времени подготовки устройства для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека к работе.

Частным техническим результатом, при выполнении гребня бортика с чередующимися выступами и углублениями или с рифлями, являются увеличение площади контакта поверхности бортика с поверхностью руки (например, с протертой насухо или смоченной) в месте расположения датчика.

Это увеличивает сцепление устройства с поверхностью руки, помогает удерживать устройство для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека с датчиком на месте прощупывания пульса.

Дадим пояснение достижению технических результатов.

Для упрощения изложения материала, опишем работу устройства, содержащего сенсорный экран.

Настройка заявленного устройства аналогична настройке прототипа.

Для осуществления неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови, человек сидит неподвижно в течение 3 минут. Рука расслаблена и находится, например, на столе перед человеком. Точка пульса на кисти должна находиться на одном уровне с сердцем.

После чего, человек определяет место на руке, где прощупывается пульс над лучевой артерией.

После этого, устройство посредством, например, правой руки датчиком плотно прижимают к месту прощупывания пульса, например, на запястье левой руки таким образом, чтобы датчик был против лучевой артерии в этом месте руки.

Возможен вариант, когда устройство посредством левой руки датчиком плотно прижимают к месту прощупывания пульса запястье правой руки таким образом, чтобы датчик был против лучевой артерии в этом месте руки.

Далее опишем работу устройства, когда человек держит его пальцами правой руки.

При этом, излучатель и приемник отраженного излучения, расположенные в датчике, направлены на лучевую артерию.

Точность прижатия датчика к месту прощупывания пульса обеспечивают визуально. Так, как и датчик, и место прощупывания пульса можно визуально контролировать.

Конструкция устройства обеспечивает удобство для зрительного наблюдения за процессом прижатия датчика к месту прощупывания пульса. Человек видит и датчик, и место прощупывания пульса.

После чего, человек сидит неподвижно в течение 3 минут, прижимая устройство датчиком к руке. А затем включает устройство. Для этого включает питание и блок управления и обработки данных нажатием кнопки «Вкл» на корпусе устройства (Удобно если кнопка включения устройства расположена на боковой поверхности устройства – сбоку от экрана). Загорается экран. Описание работы устройства составлено на основе опыта, полученного при работе с экспериментальным устройством.

Блок управления осуществляет проверку правильности нахождения датчика относительно лучевой артерии (см. **рис. 5**). Время проверки – до 3 минут.

При правильном нахождении датчика, человек пальцем по экрану листает «страницы» до страницы, на которой написано: «Проведение замера».

После чего, человек пальцем нажимает на кнопку «Проведение замера». Загорается кнопка «Старт».

После чего, человек пальцем нажимает на кнопку «Старт».

Начался замер. Замер длится от 0.5 минут до 1.5 минут.

После чего на экране высвечивается результат замера: содержание сахара и другие параметры, например, артериальное давление. В зависимости от настройки устройства.

Если расположение датчика не верно (т.е. его место расположения на руке не соответствует месту расположения на руке при тестировании датчика), то на сенсорном экране высвечивается сообщение о необходимости повторного установления датчика. Устройство отключают.

После чего, повторно выставляют датчик над лучевой артерией (над местом прощупывания пульса). Человек сидит неподвижно в течение 3 минут, после чего включает устройство. Работы по установлению датчика продолжаются до появления на сенсорном экране сообщения, что устройство готово к работе. Появляется возможность листать страницы на экране.

При испытаниях устройства-прототипа установлено, что первоначальная настройка устройства для работы требует не менее 3-х – 4-х попыток. Каждая попытка занимает по времени 6 минут. После чего устройство находится

на руке человека в готовности осуществления замера уровня сахара в крови. Таким образом, время осуществления первого замера у прототипа занимает 18 минут и более.

Недостатки прототипа обусловлены следующим. В течение дня во время ходьбы и работы человека руками датчик (у прототипа датчик еще называется мобильный блок) смещается с установленного первоначального места. В этом случае для осуществления замера необходимо повторно осуществить операции по выставлению мобильного блока - датчика в исходное для замеров положение.

Как правило, человек в течение дня интенсивно работает руками. Устройство, при этом, смещается с первоначального места. В течение дня диабетик приходится многократно – до 10 раз и более (а иногда и до 20 раз) осуществлять замеры содержания сахара в крови. При этом, приходится столько же раз устанавливать датчик в исходное положение и настраивать устройство к работе. Это 3 часа и более на замеры в день при 10 замерах. Причина – поворот устройства с ремешком относительно руки и лучевой артерии.

И, что важно, используя прототип, человек не имеет возможности визуально наблюдать датчик и место прощупывания пульса. Они от глаза человека закрыты ремешком.

По изобретению отсутствует необходимость ношения устройства на руке, что для многих людей является неудобным. Так же, по статистике 3 из 10 человек, не любят носить часы на руке. Эти цифры авторы получили, осуществляя опрос при разработке изобретения.

По сравнению с прототипом, в изобретении осуществлено упрощение устройства путем уменьшения его веса за счет отсутствия ремешка и выполнение его на основе авторучки. Устройство человек может носить в кармане, в сумочке, в портфеле.

У заявленного устройства при его настройке и работе, обеспечивается визуальный контроль правильности установки датчика на место прощупывания пульса. При установке датчика на место прощупывания пульса, человек наблюдает датчик и место на руке для его прижатия. Повышается точность прижатия датчика к месту прощупывания пульса. Ошибка прижатия датчика к другому месту минимизируется, - практически исключена.

При разработке изобретения был изготовлен экспериментальный образец устройства с хорошо просматриваемым датчиком на торцевой поверхности. Экспериментальный образец позволял менять датчики. Крепить к нему датчики различной конструкции.

Проведенные эксперименты позволяют сделать вывод, что заявленная конструкция устройства в составе авторучки практически полностью исключает повторную настройку устройства и датчика в течение дня. Достигается сокращение времени подготовки и осуществления неинвазивного контроля

содержания глюкозы в крови человека за счет предотвращения ошибочных замеров.

В экспериментах достигнуто сокращение времени замеров уровня глюкозы в крови в 2.4 – 2.7 раза (при десяти замерах) по сравнению с прототипом. А при использовании датчика с бортиком, содержащим на гребне выступы и углубления или рифли, достигнуто сокращение времени замеров уровня глюкозы в крови в 3 раза (при десяти замерах) по сравнению с прототипом.

По изобретению, и это было подтверждено экспериментально, обеспечивается удержание устройства в рабочем состоянии при подготовке его к работе и во время работы при помощи одной руки и одновременная работа с сенсорным экраном при помощи пальца той же руки.

Кроме того, обеспечивается уменьшение расходуемой энергии для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека за счет точной ориентации излучателя и приемника на артерию и сокращения времени подготовки устройства к работе.

Габаритные размеры авторучки с устройством обеспечивают удобство удержания его и работы на нем пальцами одной руки, как взрослого, так и ребенка, способного обращаться с авторучкой.

По изобретению обеспечивается удержание устройства в рабочем состоянии при подготовке его к работе и во время работы при помощи пальцев одной руки и одновременная работа с сенсорным экраном или с кнопкой на корпусе при помощи пальца той же руки. Отсутствует возможность соскальзывания датчика с устройством с места получения данных с пульсовой волны на артерии кисти.

Кроме того, обеспечивается уменьшение расходуемой энергии для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека за счет точной ориентации излучателя и приемника на артерию и сокращения времени подготовки устройства к работе.

Габаритные размеры устройства, предложенные в изобретении, обеспечивают удобство удержания его и работы на нем пальцами одной руки.

Важно и то, что укорачивается, по сравнению с прототипом, проводная связь от датчика до модуля управления и отображения. У прототипа линия связи проходит в ремешке, причем имеет перегиб, что снижает надежность её работы. У заявленного устройства линия связи датчика и модуля управления и отображения проходит только в корпусе авторучки.

Перечень фигур.

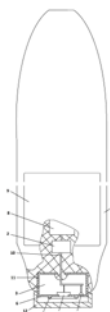


Рисунок 1. Устройство для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека на основе авторучки. Датчик устройства содержит один излучатель и один приемник излучения.

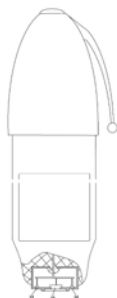


Рисунок 2. Устройство для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека. Датчик устройства содержит два излучателя и один приемник излучения.



Рисунок 3. Общий вид устройства для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека в форме авторучки. Датчик расположен на торцевой стороне корпуса, - противоположной стороне, содержащей устройство для нанесения чернил на поверхность.

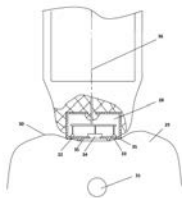


Рисунок 4. Представлено схематично поперечное сечение руки человека с указанием лучевой артерии, а также показана часть устройства для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека и датчик с излучателями и приемником отраженного от тканей человека излучения, расположенный над лучевой артерией в месте прощупывания пульса.

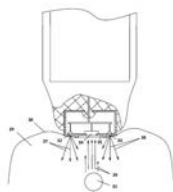


Рисунок 5. Представлено схематично поперечное сечение руки человека с указанием лучевой артерии, а также показана часть устройства для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека и датчик с излучателями и приемником отраженного от тканей человека излучения, расположенный над лучевой артерией в месте прощупывания пульса.

Схематично показаны лучи, исходящие от излучателей – в руку человека, в частности, на лучевую артерию, и показаны отраженные лучи от руки человека и от лучевой артерии - в сторону приемника излучения.

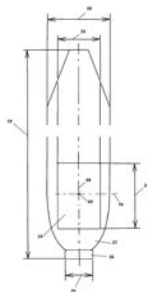


Рисунок 6. Размеры устройства для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека на основе авторучки и его элементов. Вид на устройство со стороны экрана.

Датчик расположен на торцевой стороне корпуса, - противоположной стороне, содержащей устройство для нанесения чернил на поверхность.

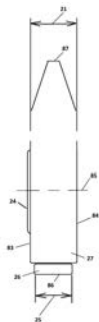


Рисунок 7. Размеры устройства для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека и его элементов. Вид на устройство с боку от экрана.

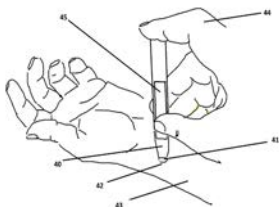


Рисунок 8. Схема приложения датчика устройства для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека к месту прощупывания пульса.

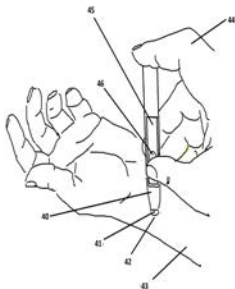


Рисунок 9. Схема удержания датчика устройства для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека на месте прощупывания пульса на левой руке посредством пальцев правой руки и работа с сенсорным экраном пальцем правой руки.

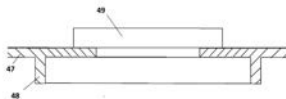


Рисунок 10. Показан бортик и часть датчика с приемником прототипа устройства для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека.



Рисунок 11. Показан бортик и часть датчика с приемником частного варианта заявленного устройства для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека.

Гребень бортика выполнен с чередующимися по его протяженности выступами и углублениями.

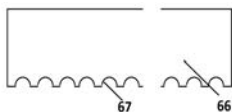


Рисунок 12. Показана развертка гребня бортика. Бортик выполнен с чередующимися по его протяженности выступами и углублениями.

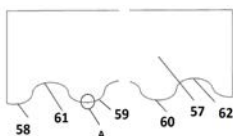


Рисунок 13. Показана развертка гребня бортика. На выступе показан выносной элемент «А». На выступе гребня выполнены рифли.



Рисунок 14. Показан выносной элемент «А» с рис. 13. На выступе бортика выполнены рифли.

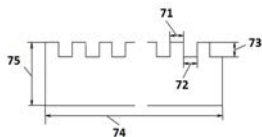


Рисунок 15. Представлена развертка бортика датчика с геометрическими размерами выступов и углублений на гребне (на кромке) бортика.

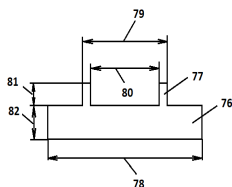


Рисунок 16. Схематично представлен датчик с размерами.

В части датчика и его характеристик, термины даны в статье /1/.

Длина корпуса устройства для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека на основе авторучки – это линейный размер корпуса в продольном направлении, - в направлении продольной оси (это направление наибольшего размера). В частном случае - расстояние между его двумя наиболее удалёнными точками.

Для измерения длины корпуса устройства для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека на основе авторучки, устройство кладут на горизонтальную поверхность, например, стол. После чего, замеряют расстояние между двумя наиболее удалёнными точками корпуса на его продольной оси.

Продольная ось устройства для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека проходит, как показано на **рис. 6** (позиция 68). В частном случае продольная ось может проходить через центр масс устройства 69 (см. **рис. 6**), через датчик, параллельно плоскости экрана.

Поперечная ось устройства для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека проходит, как показано на **рис. 6** (позиция 70). Поперечная ось перпендикулярна продольной оси и параллельна поверхности экрана (или параллельна касательной плоскости к поверхности экрана). В частном случае поперечная ось может проходить через центр масс устройства, перпендикулярно продольной оси, параллельно к поверхности экрана.

Продольное направления у устройства в целом и у корпуса в частности – это направление вдоль продольной оси устройства, вдоль продольной оси авторучки.

Поперечное направления у устройства в целом и у корпуса в частности – это направление вдоль поперечной оси устройства, вдоль поперечной оси авторучки.

Ширина корпуса устройства для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека – это максимальный размер (то есть расстояние между двумя наиболее удалёнными точками), измеряемый поперёк корпуса (под прямым углом к продольной оси).

Для измерения ширины корпуса устройства для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека, устройство кладут на горизонтальную поверхность, например, стол. После чего, замеряют максимальный размер поперёк корпуса между двумя наиболее удалёнными точками корпуса по направлению поперечной оси устройства.

Толщина корпуса устройства для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека – расстояние между верхней и нижней горизонтальными касательными плоскостями к устройству, замеряемое, когда устройство кладут на горизонтальную поверхность, например, стол.

Длина экрана – это линейный размер экрана в направлении продольной оси устройства, то есть расстояние между его двумя наиболее удалёнными точками на продольной оси устройства. Как правило, продольная ось экрана совпадает с продольной осью устройства. В частном случае, - это направление наибольшего размера экрана на продольной оси устройства.

Ширина экрана – это линейный размер экрана в направлении, перпендикулярном продольной оси устройства, то есть расстояние между его двумя наиболее удалёнными точками на поперечной оси устройства.

Диаметр датчика – максимальное расстояние между двумя точками из множества точек на наружной границе поперечного сечения датчика.

Рабочая поверхность датчика – поверхность датчика, на которой расположены излучатель и приемник, а также бортик, отделяющий излучатель от приемника. Рабочую поверхность еще называют внутренней поверхностью датчика.

Внутренняя поверхность датчика или внутренняя поверхность корпуса датчика - это поверхность, которая во время неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови, направлена на руку человека.

Излучатель света и приемник света расположены на рабочей поверхности датчика и направлены наружу в направлении продольной оси устройства.

Нижняя торцевая сторона корпуса устройства для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека – это сторона, которая при ориентации продольной оси устройства вертикально, направляется на руку человека. На нижней торцевой стороне корпуса расположен датчик.

Нижняя торцевая сторона корпуса, - это сторона противоположная стороне с устройством для нанесения чернил на поверхность. Нижняя торцевая

сторона корпуса, - это сторона противоположная стороне с шариком или с пером.

Верхняя торцевая сторона корпуса устройства для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека – это сторона противоположная нижней торцевой стороне корпуса устройства. Верхняя торцевая сторона корпуса устройства для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека – это сторона с устройством для нанесения чернил на поверхность, например, с шариком или пером.

Бортик - ограждение чего-либо, в частности, ограждение поверхности корпуса датчика с приемником света. Другими словами, ограждение приемника света на рабочей поверхности датчика.

Гребень бортика - это верхняя часть бортика, при ориентации датчика таким образом, что его излучатель или излучатели направлены в сторону от центра земли - вверх (см. статью /1/).

Передняя поверхность 83 корпуса устройства для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека на основе авторучки – это поверхность корпуса, на которой расположен экран. Переднюю поверхность могут называть лицевой стороной, или передней стороной, или передней поверхностью.

Задняя поверхность 84 корпуса устройства для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека на основе авторучки – поверхность, противоположная передней поверхности.

Боковая поверхность корпуса устройства для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека на основе авторучки – поверхность, расположенная между передней и задней поверхностями.

Устройство для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека на основе авторучки содержит корпус 1 (см. **рис. 1**), модуль управления и отображения, расположенный в корпусе 1, датчик 3, излучатель излучения 4 и приемник 5 отраженного от тканей человека излучения, расположенные в датчике 3, а на рабочей поверхности 6 датчика 3 расположен бортик 7, окружающий приемник 5 света и отделяющий его от излучателя света 4, и модуль управления и отображения содержит источник питания 8, блок управления и обработки данных 2, панель отображения данных 9, выполненную в виде экрана, например, в виде сенсорного экрана, выполненного с возможностью ввода и вывода информации посредством прикосновения к нему пальца человека. Кнопка на сенсорном экране является кнопкой управления и предназначена для управления работой устройства.

В случае использования не сенсорного экрана, а простого экрана, то на корпусе устройства расположена кнопка управления для управления работой устройства.

Другими словами, модуль управления и отображения содержит кнопку управления для управления работой устройства.

При этом, излучатель излучения и приемник отраженного от тканей человека излучения соединен с модулем управления и отображения, расположенным в корпусе, посредством проводной линией связи 10.

Блок управления и обработки данных могут называть блоком управления.

Датчик 3 содержит корпус 11. При хранении устройства, датчик закрывают крышкой 12.

Датчик может содержать два излучателя и более.

На **рис. 2** представлен датчик, у которого два излучателя 13 и 14. И один приемник – 15.

На **рис. 3** представлено устройство для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека на основе авторучки (в форме авторучки). Устройство содержит корпус 17, экран 16, датчик 18. Датчик 18 расположен в нижней торцевой части корпуса (как показано на **рис. 3**).

88 - верхняя торцевая сторона корпуса устройства для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека. Верхняя торцевая сторона устройства содержит устройство для нанесения чернил на поверхность, например, на бумагу.

Корпус устройства, выполнен вытянутым в продольном направлении, длиной от 40 мм до 200 мм, с максимальным диаметром от 7 мм до 45 мм, кроме того, длина экрана от 20 мм до 150 мм, ширина экрана от 7 мм до 45 мм, а датчик выполнен диаметром от 7 мм до 20 мм.

На **рис. 6 и 7** обозначены:

19 – длина устройства для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека на основе авторучки;

20 – ширина устройства;

21 – толщина устройства.

Если корпус устройства выполнен в форме цилиндра, то он характеризуется диаметром;

22 - длина экрана 24;

23 - ширина экрана 24;

24 – экран, например, сенсорный экран;

25 – диаметр датчика 26;

27 – корпус;

68 – продольная ось устройства для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека на основе авторучки;

69 – центр масс устройства для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека на основе авторучки;

70 - поперечная ось устройства для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека на основе авторучки;

83 – лицевая сторона корпуса устройства для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека, - сторона, на которой расположен экран. Лицевая сторона корпуса является лицевой стороной устройства для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека. Лицевая сторона может называться передней поверхностью, передней стороной;

84 – задняя поверхность корпуса устройства для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека, - противоположная сторона лицевой поверхности или лицевой стороны. Задняя поверхность корпуса является задней стороной устройства для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека. Задняя поверхность может называться задней стороной корпуса устройства, тыльной стороной или тыльная поверхностью устройства);

85 – ось, перпендикулярная продольной оси устройства для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека и поперечной оси устройства для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека. Упрощенно эту ось называют: ось, перпендикулярная продольной и поперечной осям устройства. Или ось, перпендикулярная продольной и поперечной осям устройства для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека на основе авторучки. Или ось, перпендикулярная продольной оси устройства и перпендикулярная поперечной оси устройства.

86 - нижняя торцевая сторона корпуса устройства для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека;

87 - верхняя торцевая сторона корпуса устройства для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека.

Верхняя торцевая сторона устройства содержит устройство для нанесения чернил на поверхность, например, на бумагу.

На **рис. 4** представлено схематично поперечное сечение руки человека с указанием лучевой артерии, а также показано часть устройства для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека на основе авторучки и датчик с излучателями и приемником.

Датчик 28 расположен на нижней торцевой стороне корпуса. И содержит излучатели 32 и 33, а также приемник 34 излучения.

Нижняя торцевая сторона корпуса – это сторона, которая в рабочем положении направлена на руку человека 29. Датчик располагают на поверхности руки 30 над артерией 31.

При этом, излучатель света 32 и излучатель света 33, а также приемник 34 света расположены на рабочей стороне датчика 35 и направлены наружу в направлении продольной оси 36 устройства.

Излучатель света 32, а также 33 и приемник 34 света выполнены таким образом, что при прижатии датчика 28 к руке 29 в рабочем положении, излучатель света 32 выполнен с возможностью излучать свет в руку 29 на лу-

чевую артерию 31. Излучатель 33 также выполнен с возможностью излучать свет в руку 29 на лучевую артерию 31. И приемник света 34 выполнен с возможностью принимать отраженный свет от лучевой артерии 31 руки человека.

На **рис. 5** схематично показаны лучи 37, 38, исходящие от излучателей 32 и 33 – в руку человека 29, в частности, на лучевую артерию 31, и показаны отраженные лучи 39 от руки человека 29 и от лучевой артерии 31 - в сторону приемника 34 излучения.

Устройство для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека 40 выполнено с возможностью удержания его в рабочем состоянии одной рукой человека, в частности, рукой взрослого человека и с возможностью ввода и вывода информации посредством прикосновения к сенсорному экрану пальцем или пальцами той же руки (см. **рис. 8 и 9**).

На **рис. 8 и 9** устройство 40 человек прижимает датчиком 41 к месту прощупывания пульса 42 левой руки 43 (на левой руке). Датчик удерживает правой рукой. Нажимает на кнопки 46 сенсорного экрана 45 большим пальцем правой руки 44.

При подготовке к работе и при работе, устройство выполнено с возможностью прижатия датчика 41 с излучателем и приемником к месту прощупывания пульса 42 на лучевой артерии руки.

В частном варианте реализации изобретения, устройство может быть выполнено таким образом, что во время нахождения датчика в рабочем состоянии на руке, излучатель света выполнен с возможностью излучать свет в руку на лучевую артерию у основания большого пальца кисти руки человека, или на лучевую артерию запястья, или на лучевую артерию предплечья, и приемник выполнен с возможностью принимать отраженный свет от руки, а именно, от лучевой артерии у основания большого пальца кисти руки человека, или от лучевой артерии запястья, или от лучевой артерии предплечья.

В частном варианте реализации изобретения, устройство может быть выполнено таким образом, что при подготовке его к работе, место прощупывания пульса на лучевой артерии руки смачивают водой или при подготовке его к работе место прощупывания пульса на лучевой артерии руки протирают насухо.

На **рис. 10** представлена часть датчика 47 устройства – прототипа. Приемник излучения 49 окружает бортик 48. Излучатель на фигуре не показан.

В частном варианте реализации заявленного изобретения, устройство для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека может быть выполнено таким образом, что гребень бортика 51 (см. **рис. 11**) выполнен с чередующимися по его протяженности выступами 53, 54 и углублениями 55, 56.

На **рис. 11** обозначены:

50 – датчик;

51 – бортик;

52 – приемник излучения.

Кроме того, на гребне бортика могут быть выполнены рифли 67 (см. **рис. 12**). На **фиг. 12** представлена развертка 66 бортика, вид сбоку.

В частном варианте реализации изобретения, устройство для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека может быть выполнено таким образом, что гребень бортика 57 (см. **рис. 13**) выполнен с чередующимися по его протяженности выступами 58, 59, 60 и углублениями 61, 62. И на поверхности выступов и углублений выполнены рифли.

На **рис. 14** показан выносной элемент «А». Показано, что на поверхности выступа 59 выполнены рифли 63, 64, 65.

На **рис. 15** представлена развертка бортика датчика с геометрическими размерами выступов и углублений на кромке бортика.

На **рис. 15** обозначены:

71 – ширина выступа;

72 – ширина углубления;

73 – высота выступа;

74 – протяженность развертки бортика;

75 – высота бортика.

На **рис. 16** представлена схема датчика с размерами.

На **рис. 16** обозначены:

76 – корпус датчика;

77 – бортик;

78 – диаметр датчика;

79 – наружный диаметр бортика;

80 – внутренний диаметр бортика;

81 – высота бортика;

82 – толщина корпуса датчика.

В частном варианте реализации изобретения, устройство может быть выполнено таким образом, что при подготовке к работе и при работе, устройство выполнено с возможностью визуального контроля прижатия датчика к излучателем и приемником к месту прощупывания пульса на лучевой артерии руки у основания большого пальца кисти руки человека, или на лучевой артерии запястья, или на лучевой артерии предплечья.

Устройство для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека для простоты изложения материала будем называть устройством.

Излучатель излучения и приемник отраженного от тканей человека излучения для простоты изложения материала будем называть – излучателем и приемником.

Использование устройства выполнено с функцией ручного определения местоположения лучевой артерии по месту прощупывания пульса и наведение на неё излучателя и приемника.

В качестве излучения используют свет, видимое глазом человека излучение. Кроме того, может использоваться и невидимое глазом человека излучение.

Устройство работает следующим образом. На примере работы экспериментального образца устройства.

При разработке изобретения был изготовлен экспериментальный образец устройства с сенсорным экраном. Экспериментальный образец устройства по форме напоминал плоскую призму. Экспериментальный образец позволял менять датчики. Позволял крепить к нему датчики различной конструкции.

Сначала осуществляют настройку устройства. Настройка заявленного устройства аналогична настройке прототипа. Человек осуществляет серию инвазивных замеров сахара в крови и одновременно с ними осуществляет серию неинвазивных замеров посредством устройства. После чего, блок управления и обработки данных обрабатывает полученные данные и настраивает работу устройства на работу с конкретным человеком.

Далее устройство готово к осуществлению неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови.

Для осуществления неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови, человек сидит неподвижно в течение 3 минут. Рука расслаблена и находится, например, на столе перед человеком. При этом, место прощупывания пульса на уровне сердца.

После чего, человек определяет место на руке, где прощупывается пульс над лучевой артерией.

После этого, устройство посредством, например, правой руки датчиком плотно прижимают к месту прощупывания пульса, например, на запястье левой руки таким образом, чтобы датчик был против лучевой артерии в этом месте руки (см. **рис. 8**).

При этом, излучатель и приемник отраженного излучения, расположенные в датчике, направлены на лучевую артерию (см. **рис. 4**).

Точность прижатия датчика к месту прощупывания пульса обеспечивает визуально. Так, как и датчик, и место прощупывания пульса можно визуально контролировать (см. **рис. 8 и 9**).

Конструкция устройства обеспечивает удобство для зрительного наблюдения за процессом прижатия датчика к месту прощупывания пульса. Человек видит и датчик, и место прощупывания пульса.

После чего, человек сидит неподвижно в течение 3 минут, прижимая устройство датчиком к руке. А затем включает устройство. Для этого вклю-

чает питание и блок управления и обработки данных нажатием кнопки «Вкл» на корпусе устройства (Кнопку удобно располагать на боковой поверхности устройства.). Загорается экран.

Блок управления осуществляет проверку правильности нахождения датчика относительно лучевой артерии (см. **рис. 5**). Время проверки – до 3 минут.

При правильном нахождении датчика, человек пальцем перелистывает по экрану «страницы» до страницы, на которой написано: «Проведение замера».

После чего, человек пальцем нажимает на кнопку «Проведение замера». Загорается кнопка «Старт».

После чего, человек пальцем нажимает на кнопку «Старт».

Начался замер. Замер длится от 0.5 минут до 1.5 минут.

После чего на экране высвечивается результат замера: содержание сахара и др. параметры, например, артериальное давление. В зависимости от настройки устройства, на экране могут высвечиваться: содержание сахара, артериальное давление, пульс, температура, гемоглобин, холестерин, мочевиная кислота, функции сердца/лёгких/печени/мозга/ и др.

Если расположение датчика не верно (т.е. его место расположения на руке не соответствует месту расположения на руке при тестировании датчика), то на сенсорном экране высвечивается сообщение о необходимости повторного установления датчика. Устройство отключают.

После чего, повторно выставляют датчик над лучевой артерией (над местом прощупывания пульса). Человек сидит неподвижно в течение 3 минут, после чего включает устройство. Работы по установлению датчика продолжаются до появления на сенсорном экране сообщения, что устройство готово к работе. Появляется возможность листать страницы на экране.

При испытаниях устройства-прототипа установлено, что первоначальная настройка устройства для работы требует не менее 3-х попыток. Каждая попытка занимает по времени до 6 минут и более. После чего устройство находится на руке человека в готовности осуществления замера уровня сахара в крови. Таким образом, время осуществления первого замера у прототипа занимает 18 минут и более.

Недостатки прототипа обусловлены следующим. В течение дня во время ходьбы и работы человека руками датчик смещается с установленного первоначального места. В этом случае для осуществления замера необходимо повторно осуществить операции по выставлению мобильного блока - датчика в исходное для замеров положение /1/. У прототипа отсутствует возможность визуально наблюдать точность установления датчика на месте прощупывания пульса. И датчик, и место прощупывания пульса от глаза человека закрыты ремешком.

Как правило, человек в течение дня интенсивно работает руками. Устройство, при этом, смещается с первоначального места. За день диабетик приходится многократно – до 10 раз и более (а иногда и до 20 раз) осуществлять замеры содержания сахара в крови. При этом, приходится столько же раз устанавливать датчик в исходное положение и настраивать устройство к работе. Это – до 3 часов на замеры в день при 10 замерах. Причина – поворот устройства с ремешком относительно руки и лучевой артерии.

По изобретению отсутствует необходимость ношения устройства на руке, что для многих людей является неудобным. По сравнению с прототипом осуществлено упрощение устройства путем уменьшения веса устройства за счет отсутствия ремешка и выполнение его в форме авторучки. Устройство человек может носить в кармане или на шее посредством цепочки.

У заявленного устройства при его настройке и работе, обеспечивается визуальный контроль правильности установки датчика на место прощупывания пульса. Эксперименты с экспериментальным образцом устройства описаны в источнике /6/.

При установке датчика на место прощупывания пульса, человек наблюдает датчик и место на руке для его прижатия. Повышается точность прижатия датчика к месту прощупывания пульса. Ошибка прижатия датчика к другому месту минимизируется, - практически исключена.

Эксперименты показали, что данное изобретательское решение практически полностью исключает повторную настройку устройства и датчика в течение дня /6/. Достигается сокращение времени подготовки и осуществления неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека за счет предотвращения ошибочных замеров.

В экспериментах достигнуто сокращение времени замеров уровня глюкозы в крови в 2.4 – 2.7 раза (при десяти замерах) по сравнению с прототипом. А при использовании датчика с бортиком, содержащим на гребне выступы и углубления или рифли, достигнуто сокращение времени замеров уровня глюкозы в крови в 3 раза (при десяти замерах) по сравнению с прототипом.

По изобретению, и это было подтверждено экспериментально, обеспечивается удержание устройства в рабочем состоянии при подготовке его к работе и во время работы при помощи одной руки и одновременная работа с сенсорным экраном при помощи пальца той же руки.

Кроме того, обеспечивается уменьшение расходуемой энергии для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека за счет точной ориентации излучателя и приемника на артерию и сокращения времени подготовки устройства к работе.

Габаритные размеры устройства, предложенные в изобретении, обеспечивают удобство удержания его и работы на нем пальцами одной руки, как взрослого, так и ребенка, способного работать с устройством.

Важно и то, что укорачивается, по сравнению с прототипом, проводная связь от датчика до модуля управления и отображения. У прототипа линия связи проходит в ремешке, причем имеет перегиб, что снижает надежность её работы. У заявленного устройства линия связи датчика и модуля управления и отображения проходит только в корпусе.

Также собственно авторучку используют для записи показаний устройства.

У экспериментального образца устройства корпус устройства, выполнен вытянутым в продольном направлении, длиной 80 мм, шириной 43 мм, толщиной 12 мм. Таким образом диаметр устройства составляет 44.46 мм. Длина сенсорного экрана 50 мм, ширина сенсорного экрана 43 мм, датчик выполнен диаметром 15 мм.

На **рис. 8 и 9** представлен замер содержания глюкозы посредством устройства для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека на основе авторучки. Человек, осуществляющий замер имеет возможность визуально наблюдать и датчик, и место (определенное им ранее) прослушивания пульса на руке.

Экспериментальный образец устройства был выполнен с возможностью смены датчиков. Сменяемые датчики отличались конструкциями бортиков.

У сменных датчиков гребни бортиков были выполнены с чередующимися по их протяженности выступами и углублениями, а также на гребнях бортиков были выполнены рифли (см. **рис. 11 - 14**).

В **Таблице 2** представлены геометрические характеристики датчиков и бортиков на корпусе датчиков, прошедших испытания. Материал корпуса датчика и бортика – пластмасса.

В **Таблице 3** представлены характеристики выступов и углублений на бортике опытных вариантов датчиков.

Также были изготовлены макеты, - см. **Таблицу 1**, - для проверки удобства удержания их в руке.

При проверке работы с макетами установлено, что указанные выше диапазона размеров устройства и его элементов наиболее удобны в обращении, как взрослых людей, так и детей.

В изобретении датчик на своей внутренней стороне корпуса содержит бортик, окружающий приемник света и отделяющий его от излучателя света. В частном варианте изобретения, гребень бортика выполнен с чередующимися по его протяженности выступами и углублениями или на гребне бортика выполнены рифли.

Другими словами, бортик выполнен с переменной высотой по своей протяженности. Причем, по протяженности бортика, высота бортика то возрастает, то убывает.

Другими словами, по протяженности бортика, участки с большей высотой чередуются с участками с меньшей высотой бортика.

Это позволяет увеличить силу сцепления бортика с рукой человека и, тем самым, предотвращать смещение датчика от места его первоначальной установки.

При выполнении бортика с постоянной высотой по протяженности бортика, как у прототипа, термин «высота бортика» определяется следующим образом.

Высота бортика - расстояние между внутренней поверхностью датчика и плоскостью, построенной по касательной к кромке бортика /1/.

Высота бортика может быть переменной по протяженности бортика, как в заявленном изобретении.

Если бортик выполнен с переменной высотой по всей протяженности бортика, то может использоваться термин «средняя высота бортика» или термин «высота бортика в продольном сечении бортика», или «высота бортика в *i*-то продольном сечении бортика».

Также может использоваться термин – максимальная высота бортика.

Максимальная высота бортика – это максимальная из множества высот бортиков, полученных при построении множества продольных сечений бортика.

Минимальная высота бортика – это минимальная из множества высот бортиков, полученных при построении множества продольных сечений бортика.

Выступы на гребне бортика могут быть выполнены различной высоты. В этом случае, геометрические характеристики выступов и углублений может характеризовать эмпирический (полученный на основе экспериментов) коэффициент «К».

$$K = H/h,$$

где **H** – максимальная высота выступа на гребне бортика;

h - минимальная высота выступа на гребне бортика.

Проведенные исследования показали, что коэффициент К может принимать значения от 1.000001 до 1.1.

В частном варианте коэффициент К может принимать значения от 1.000001 до 1.0001, или

в частном варианте коэффициент К может принимать значения от 1.0001 до 1.001, или

в частном варианте коэффициент К может принимать значения от 1.001 до 1.01, или

в другом частном варианте коэффициент К может принимать значения от 1.01 до 1.1.

Средняя высота бортика – это среднее арифметическое между наименьшей и наибольшей высотой в продольных сечениях бортика по его протяженности.

Кроме того, при подготовке его к работе и при работе датчика, излучатель и приемник прижимают к месту прощупывания пульса на лучевой артерии запястья руки.

Это обеспечивает повышение оперативности работы датчика устройства.

При испытаниях нескольких вариантов датчиков с различной конструкцией бортика показано, что выполнение гребня бортика с чередующимися по его протяженности выступами и углублениями или выполнение гребня бортика с рифлями, позволяет сократить время замеров уровня глюкозы в крови, по сравнению с прототипом.

Главная причина низкой эффективности работы прототипа - это поворот датчика с ремешком относительно запястья и артерии.

Казалось бы, проблему можно решить более плотной затяжкой ремешка. Но в этом случае человек себя чувствует крайне некомфортно.

Также можно применить клей – приклеивать каждый день датчик с ремешком, например, к запястью. Однако такое решение проблемы вносит дискомфорт в течение дня и отрицательно влияет на кожу человека.

Из выше сказанного следует, что цель изобретения достигается. Обеспечивается повышение оперативности работы устройства для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека на основе авторучки за счет сокращения времени на подготовку к работе и на настройку.

Технические результаты изобретения также достигаются.

Отсутствует необходимость ношения устройства для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека на руке.

По сравнению с прототипом осуществлено упрощение устройства путем уменьшения веса устройства за счет отсутствия ремешка и выполнение его в форме авторучки.

Обеспечивается визуальный контроль правильности установки датчика устройства для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека на место прощупывания пульса. При установке датчика на место прощупывания пульса, человек наблюдает датчик и место на руке для его прижатия. Повышается точность прижатия датчика к месту прощупывания пульса. Ошибка прижатия датчика к другому месту минимизируется.

Обеспечивается удержание устройства для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека в рабочем состоянии при подготовке его к работе и во время работы при помощи одной руки и одновременная работа с сенсорным экраном при помощи пальца той же руки.

Обеспечивается уменьшение расходуемой энергии для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека за счет точной ориента-

ции излучателя и приемника на артерию и сокращения времени подготовки устройства для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека к работе.

Частным техническим результатом, при выполнении гребня бортика с чередующимися выступами и углублениями или с рифлями, являются увеличение площади контакта поверхности бортика с протертой насухо или смоченной поверхностью руки в месте расположения датчика. Это помогает удерживать устройство для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека с датчиком на месте прощупывания пульса.

Таблица 1

Размеры макетов устройства для неинвазивного контроля содержания глюкозы в крови человека на основе авторучки и его элементов.

Параметры	Макет №1	Макет №2	Макет №3	Макет №4	Макет №5	Макет №6	Макет №7	Макет №8	Макет №9
Длина корпуса, мм	40	50	70	80	80	90	90	100	200
Диаметр корпуса, мм	7	10	10	20	20	30	30	40	45
Длина экрана, мм	20	20	20	30	50	50	50	70	150
Ширина экрана, мм	7	10	10	20	20	30	30	40	45
Диаметр датчика, мм	7	10	10	15	15	15	15	15	20

Таблица 2

Геометрические характеристики датчиков и бортиков на корпусе датчиков, представленных на испытания. Материал корпуса датчика и бортика – пластмасса.

Номер опытного варианта датчика	Геометрические характеристики датчика и бортика (см. рис. 16)				
	Диаметр датчика, мм	Толщина корпуса датчика, мм	Внутренний диаметр бортика, мм	Наружный диаметр бортика, мм	Высота бортика, мм
1	15	12	5	8	3
2	15	12	5	8	3.5
3	15	12	5	8	4
4	15	12	4	8	3
5	15	12	4	8	3.5
6	15	12	4	8	4

Таблица 3

Характеристики выступов и углублений на бортике опытных вариантов датчиков

Номер опытного варианта датчика	Геометрические характеристики бортика (см. рис. 15)		
	Ширина выступов, мм	Ширина углубления, мм	Высота выступов, мм
1	1.5	1.5	1
2	1.5	1.5	1.5
3	1.5	1.5	1.9
4	1.2	1.2	1
5	1.2	1.2	1.5
6	1.2	1.2	1.9

Литература

1. Тихоненко Д.О., Тихоненко О.О., Лобко В.П. **НОВЫЕ РАЗРАБОТКИ В ОБЛАСТИ НАРУЧНЫХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ НЕИНВАЗИВНОГО КОНТРОЛЯ СОДЕРЖАНИЯ ГЛЮКОЗЫ В КРОВИ ЧЕЛОВЕКА, А ТАКЖЕ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ДРУГИХ ПАРАМЕТРОВ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.** Высшая школа: научные исследования. Материалы Межвузовского международного конгресса (г. Москва, 13 октября 2023 г.). Том 1. – Москва: Издательство Инфинити, 2023, 61-98 стр., ББК 65, ISBN 978-5-905695-53-7, DOI 10.34660/INF.2023.68.11.381 <https://studylib.net/doc/27163933/kongress-13-oktyabrya-2023-tom-1>

2. Патент РФ 2295915, опубл. 2005.

3. Патент РФ 2342071, опубл. 2007.

4. Патент РФ 2368303, опубл. 2007.

5. Патент РФ 2506893, опубл. 2014.

6. Тихоненко Д.О., Тихоненко О.О., Лобко В.П. **НОВЫЕ РАЗРАБОТКИ В ОБЛАСТИ НЕИНВАЗИВНОГО КОНТРОЛЯ СОДЕРЖАНИЯ ГЛЮКОЗЫ В КРОВИ ЧЕЛОВЕКА, А ТАКЖЕ КОНТРОЛЯ ДРУГИХ ПАРАМЕТРОВ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА. УСТРОЙСТВА КОНТРОЛЯ В ФОРМЕ БРЕЛОКА. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.** Высшая школа: научные исследования. Материалы Межвузовского международного конгресса (г. Москва, 21 марта 2024 г.). – Москва: Издательство Инфинити, 2024, 77-126 стр., ББК 65, В42, ISBN 978-5-905695-53-7, DOI 10.34660/INF.2024.46.11.006 <https://studylib.net/d/JW3R2>

7. GLE-04 (2024) часы с измерением ЭКГ, давления, пульса, температуры, кислорода, сахара в крови. (https://gelikon-line.ru/fitnes_brasleti_s_izmereniem_davleniya_i_pulsa/umnie-chasy-s-izmereniem-sahara-v-krovi/?yclid=5227952676836737023)

8. Смарт часы Accofrisk. <https://accofrisk.com/ru/non-invasive-smartwatch>

ПОДГОТОВКА ПРИРОДОПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Григорьева Оксана Юрьевна

кандидат химических наук, доцент

Климова Мария Андреевна

кандидат технических наук

Корнеева Любовь Александровна

кандидат химических наук, доцент

Ланская Ирина Игоревна

кандидат технических наук, доцент

Мясникова Надежда Викторовна

кандидат химических наук, доцент

Тютрина Светлана Владленовна

кандидат химических наук, доцент

Удрис Елена Яновна

кандидат химических наук, доцент

Хатмуллина Кюнсылу Гумеровна

кандидат химических наук

Национальный исследовательский университет

«Московский энергетический институт»,

Москва, Российская Федерация

***Аннотация.** Исследовано формирование экологического сознания обучающихся при подготовке квалифицированных специалистов - природопользователей нового поколения. Базовая идея, положенная в основу формирования системы взглядов в процессе обучения – концепция экологического образования.*

***Ключевые слова:** окружающая среда, экологическое сознание, экологические проблемы, устойчивое развитие.*

Введение

Состояние окружающей среды во многом зависит от компетентности и уровня эколого-природоохранной подготовки технических специалистов.

Введена новая формулировка цели образования: «От образования об окружающей среде к образованию для окружающей среды», и в основу формирования системы взглядов в процессе обучения положена концепция экологического образования. Для воспитания специалистов с широким экологическим образованием – природопользователей нового поколения – знания, умения и навыки по экологии должны прививаться в течение всего времени обучения начиная со школьной скамьи до выпуска квалифицированных специалистов [1]. Школьники получают первые уроки любви к Родине, бережного отношения к окружающему их удивительному и многообразному миру, осознают свое влияние на него [2]. Формирование экологического сознания, которое определяет представления о взаимосвязях в системах «природа-природа» и «человек-природа», и усвоение основного принципа охраны природы – охраны в процессе использования, продолжается в высшей школе при изучении дисциплин экология, химия окружающей среды, химия и экология .

Цель исследования: подготовка будущих специалистов к научно-исследовательской деятельности; развитие профессиональной компетенции, готовности к планированию экозащитных мероприятий и мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на производстве, предотвращению экологических нарушений; развитие творческих и коммуникативных способностей личности.

Сквозное экологическое образование в рамках концепции экологического образования закладывает основы подготовки природопользователей нового поколения. Такие выпускники способны к анализу состояния окружающей среды и умеют пропагандировать рациональное природопользование, которое обеспечивает возможность саморегуляции в экосистеме, сохранение, воспроизводство и разумное развитие биосферы с минимальным расходом веществ и энергии. Они будут готовы выполнять экспериментальные научно-исследовательские работы и решать другие практические задачи в процессе своей производственной деятельности, обеспечивая при этом устойчивое развитие биосферы. Обладая солидным теоретическим фундаментом знаний и владея практическими навыками, природопользователи нового поколения станут востребованными на рынке труда [3].

Принцип «Образование для окружающей среды» принят за основу для развития экологической культуры бакалавров Национального исследовательского университета «МЭИ» (г. Москва), обучающихся по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника по образовательной программе Автономные энергетические системы. Запланированные результаты обучения студентов 3 курса по дисциплине химия окружающей среды направлены на выработку у них знаний, умений и навыков анализа химических процессов, протекающих в планетарной сфере жизнедеятельности человека. Это позволяет выпускникам проектировать и эксплуатировать

автономные энергетические системы и их элементы с обеспечением норм экологической безопасности [3].

Студенты изучают экологические проблемы взаимодействия общества и природы, овладевают основами прогнозирования возможных негативных воздействий современных технологий на экосистемы, обобщая полученные на первом и втором курсах знания о веществах и законах их превращения [4].

Подготовка будущих выпускников к научно-исследовательской деятельности на занятиях по химии окружающей среды проводится с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, позволяющих вырабатывать навыки обработки полученной информации и быть готовым к сбору материала для научных публикаций по теме проводимых исследований.

Вырабатываются профессиональные компетенции. Формируются не только профессиональные умения и навыки, но и подготовленность к осуществлению экозащитных мероприятий, мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на производстве. В целях развития творческих способностей личности обучающихся студентов появились активные методы обучения и интерактивные технологии для лекционных и практических занятий, промежуточной и итоговой аттестации (лекция-экскурсия, интервью, дискуссия, междисциплинарный семинар, тренинг, ролевая и деловая игры, опросы, тестирование, рефераты, доклады, коллоквиумы) [2, 5].

Для повышения эффективности работ по сопровождению учебного процесса в НИУ «МЭИ» с осеннего семестра 2019/2020 года введена балльно-рейтинговая система учета достижений студентов (БАРС) – автоматизированная информационная система, позволяющая определить комплексный рейтинг студента по итогам семестра.

Центром инновационного развития НИУ «МЭИ» разработаны инструкции для сотрудников и студентов по работе с системой БАРС, согласно которым комплексный рейтинг студента по итогам семестра складывается из учебного рейтинга (за учебную деятельность), научно-инновационного (за научно-исследовательскую и инновационную деятельность), общественного (за общественную деятельность), культурно-творческого (за культурно-творческую деятельность), спортивного (за спортивную деятельность) и дисциплинарного рейтингов [6].

БАРС дисциплины химия окружающей среды удовлетворяет требованиям рабочей программы (табл. 1).

Таблица 1

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ					
Химия окружающей среды					
5 семестр					
Вид промежуточной аттестации – экзамен.					
Трудоёмкость дисциплины = 4 з.е. (без учета КП/КР)					
Перечень контрольных мероприятий <u>текущего контроля</u> успеваемости:					
КМ-1	Термины и определения химии окружающей среды				
КМ-2	Накопление и трансформация примесей в тропосфере				
КМ-3	Трансформация соединений серы и азота в гидросфере				
КМ-4	Окислительно-восстановительные процессы в природных водах				
Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	15
Раздел 1 "Основные понятия химии окружающей среды"		+			
Раздел 2 "Химия атмосферы"			+		
Раздел 3 "Химия гидросферы"				+	+
	Вес КМ:	25	25	25	25

В БАРС формируются ведомости выполнения студентами контрольных мероприятий (КМ) в течение всего теоретического обучения в семестре с учетом фактического срока выполнения заданий (табл. 2). При неудовлетворительной оценке за КМ по итогам передачи преподавателем создается новая оценка – результат второго прохождения контрольного мероприятия. Семестровая составляющая учитывает все КМ и проставленные оценки и рассчитывается при наличии оценок по всем КМ.

Значения столбцов «Текущий балл», «Семестровая составляющая» и «Оценка за освоение дисциплины» вводить нельзя, они рассчитываются автоматически. Автоматически определяется и оценка за освоение дисциплины.

Таблица 2

2023/2024, Осенний семестр, Химия окружающей среды, экзамен											
Индекс	КМ	Контрольные мероприятия				Текущий балл	Семестровая составляющая	Экзаметнационная составляющая	Оценка за освоение дисциплины	Дата	Преподаватель
		КМ 1	КМ 2	КМ 3	КМ 4						
Срок	4	8	12	16							
Вес	25	25	25	25							
Фп-04-21											
1	Белкин Иван Иванович	5	5	5	5	5	5	5	5	10.01.2024	Фамилия И.О.
2	Ветров Петр Петрович	5	4	2 4	3	3,8	3,8	4	4	10.01.2024	Фамилия И.О.
...											
Преподаватель, ответственный за проверку ведомости в системе БАРС: Фамилия, имя, отчество											

Осознанное отношение студентов к процессу познания, ежемесячный контроль текущей успеваемости воспитывает в них самостоятельность и ответственность.

Такой подход ориентирует на конечный результат – подготовку высококвалифицированных специалистов, соответствующих современным потребностям рынка труда. И введение инноваций в систему обучения, рациональное использование активных методов, развитие творческих способностей и сопровождение учебного процесса автоматизированной информационной системой учета достижений студентов способствуют выполнению этой задачи.

Заключение

С увеличением антропогенного пресса на естественные природные ландшафты в результате роста народонаселения и объема хозяйственной деятельности произошли грандиозные и быстрые изменения окружающей человека среды. Воздействия человечества на природу достигли планетарных масштабов. Антропогенная и эгоцентрическая деятельность человека привели к деградации природной среды. Это объясняется следующим:

ограниченность запасов каменного угля, нефти и других ископаемых и ограниченность способности природы к самоочищению и саморегуляции (объективные причины);

недостатки организационно-правовой деятельности государства по охране биосферы, пробелы экологического воспитания и образования, пренебрежительное отношение к законам - экологический нигилизм (субъективные причины).

Однако человечество существует постольку и до тех пор, пока его генетические возможности соответствуют параметрам окружающей среды, поэтому благоприятная окружающая среда должна иметь наивысший приоритет в развитии общества. Только применение человечеством осознанной рациональной стратегии взаимодействия со средой обеспечит устойчивое и сбалансированное развитие «в интересах нынешних и будущих поколений» [4] и обеспечит создание комфортной и безопасной среды для жизни людей.

Список литературы

1. Сквозное экологическое образование / Л.А. Корнеева, С.Н. Грошева, Н.В. Стасенко // *Вопросы науки и образования*. - 2020. № 1 (85). С. 8-13 – DOI: 10.24411/2542-081X-2020-10101.
2. Формирование экологического сознания / Л.А. Корнеева, Н.В. Мясникова, С.Н. Грошева, Н.В. Стасенко // *Евразийский союз ученых(ЕСУ)*. - 2021. № 1 (82). С. 67-72 – DOI: 10.31618/ESU.2413-9335.2021.2.82.1204.

3. *Competence-based assessment tool of «Environmental Chemistry» discipline / Korneeva Lyubov Alexandrovna, Myasnikova Nadezhda Victorovna. // European Journal of Technical and Natural Sciences, “East West” Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH. Vienna: 2016. N 4. P 81-85 ISSN 2414-2352 DOI: 10.20534/EJTNS-16-4-81-85.*

4. *Основные понятия химии окружающей среды: учебное пособие / Л.А. Корнеева Л.А., Н.В. Мясникова. - М.: Издательство МЭИ, 2019. - 60 с.*

5. *Интерактивные технологии: сборник учебных материалов к лекционным и практическим занятиям. Составитель Т.А. Шиндина. Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2015. - 50 с.*

6. *Положение о балльно-рейтинговой системе для студентов ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» П СМК-9.1.3-02-2022: Москва 2022. – 32 с.*

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЦИРКАДНОГО РИТМА ОБЩЕГО ПЕРИФЕРИЧЕСКОГО СОСУДИСТОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ У ДЕТЕЙ ПРИ ОСТРОЙ ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

Мухитдинова Хура Нуритдиновна

доктор медицинских наук, профессор

Центр развития профессиональной квалификации медицинских работников

Маматкулов Бахром Басимович

кандидат медицинских наук, доцент, заведующий отделением

Национальный медицинский детский центр

Аннотация. На основе изучения гемодинамики у 33 детей, поступивших в НМДЦ (национальный медицинский детский центр) выявлено наиболее значимое почти в два раза повышение мезора циркадного ритма ОПСС у детей 1 и 2 групп, в то время как в возрасте старше 7 лет показатель оказался повышен на 20%. Колебания ОПСС происходили в 1 и 2 группах в пределах $2300 \text{ дин.с.см}^{-3}$, в 3 группе размах суточных колебаний ОПСС оказался меньше на $700 \text{ дин.с.см}^{-3}$. Низкоамплитудные колебания ОПСС в течение суток происходили на сравнительно более высоком уровне на протяжении дневного и ночного времени суток у детей 1 группы со смещением пика акрофазы на 20 часов. Гиперциркуляторная склонность изменений центральной и периферической гемодинамики наблюдалась во всех возрастных группах на достоверно значимом уровне. Наиболее продолжительная инверсия циркадного ритма ОПСС – 15 суток выявлена у детей 1 группы (50%).

Ключевые слова: острая почечная недостаточность, циркадный ритм общего периферического сопротивления у детей.

Актуальность. Болезни почек – гломерулонефрит, пиелонефрит, закупорка мочевыводящих путей, поликистоз почек, патологии сосудов – аортоартериит, патологическое развитие сосудистых структур почек или легких вызывают вторичную гипертензию. Другими причинами вторичной гипертензии могут быть повышенное внутричерепное давление, прием кортико-

стероидов, анаболических стероидов, стресс или боль. После выявления и устранения идентифицируемых причин кровяное давление возвращается к норме. Летальность при острой почечной недостаточности (ОПН) у детей колеблется от 10 до 40%. При классической форме гемолитикоуремического синдрома (ГУС) прогноз благоприятный, при атипичной форме – неблагоприятный. Переход в ХПН после ОПН в 10-20% наблюдается в первые 3-5 лет после ренальной ОПН. Клинические испытания не доказали эффективность петлевых диуретиков, допамина, маннитола, которые часто используются для лечения и профилактики ОПН. Не получено убедительных данных о том, что медикаментозная терапия при ОПН эффективно снижает потребность в гемодиализе, уменьшает продолжительность диализного лечения; риск смертельного исхода. Рекомендации по лечению ОПН состоят из посиндромной коррекции гомеостаза, диализно-фильтрационных методов лечения, профилактики и лечения осложнений ОПН [6]. В связи с недостаточностью информации по возрастным особенностям влияния острой почечной недостаточности на циркадный ритм общего периферического сопротивления у детей мы провели изучение циркадного ритма ОПСС в различные возрастные периоды у детей.

Цель работы. Выявить и дать оценку возрастным особенностям влияния острой почечной недостаточности на циркадный ритм общего периферического сосудистого сопротивления у детей

Материал и методы исследования. Изучены данные почасового мониторинга ОПСС у 33 детей с ОПН, поступивших в ОРИТ НМДЦ с олиго-анурией в возрасте от 6 месяцев до 18 лет. Всем пациентам проводился гемодиализ под контролем гемодинамики, КЩС, системы дыхания, поддерживающая, антибактериальная, противовоспалительная, синдромная корригирующая интенсивная терапия. Результаты исследований изучались по следующим возрастным группам: 12 пациентов в возрасте от 6 месяцев до 3 лет (1 группа) находились в ОРИТ до 30 суток. Во 2 группу объединены результаты исследования данных мониторинга 14 детей от 3,1 до 7 лет (в ОРИТ - 22 суток), в 3 группе – 7 детей в возрасте 7,1-18 лет (в ОРИТ 14 суток), в последующем все дети переведены в отделение детской нефрологии. Тубулоинтерстициальный нефрит диагностирован преимущественно в возрасте до 7 лет, составив в 1 группе 27%, во 2 - 30%. У преобладающего количества больных тяжесть состояния оказалась обусловленной СПОН (38% детей), преимущественно в старшем возрасте. Острая церебральная недостаточность усугубляла патологические отклонения гомеостаза у 28% детей. У 13% больных старше 7,1 лет впервые обнаружено хроническое нарушение функциональной активности почек.

Данные исследований обрабатывались методом вариационной статистики с использованием программы Excel путем расчета средних арифметических

величин (M) и ошибок средних (m). Для оценки достоверности различий двух величин использовали параметрический критерий Стьюдента (t). Взаимосвязь динамики исследуемых показателей определяли методом парных корреляций. Критический уровень значимости при этом принимали равным 0,05.

Гемодиализ в 1 группе осуществляли на протяжении 18 суток, 12 суток – во 2, 14 дней в 3 группе, обуславливая восстановление функции почек, улучшение клинико-биохимических показателей больных. Возрастные особенности проявлялись в ограничении средней продолжительности сеанса гемодиализа в наибольшей степени у детей младенческого возраста до 3 часов. В то время как в старших группах длительность каждой процедуры увеличивалась до 5 часов во 2 группе на 7 и 12 сутки, в 3 группе - на 1 и 14 сутки. Продолжительность каждого сеанса экстракорпорального метода детоксикации определялась не только степенью очищения крови, противоотечного эффекта, но также принималось во внимание состояние компенсаторных ресурсов, которые в раннем возрасте отличаются большей склонностью к генерализации защитных реакций, быстрой истощаемостью, высоким риском развития осложнений (ОСН, ОДН, геморрагический синдром и др.), то есть анатомо-функциональными особенностями раннего возраста.

Результаты и их обсуждение. Выявлено наиболее значимое почти в два раза повышение мезора циркадного ритма ОПСС у детей 1 и 2 групп (таб.1). В то время как в возрасте старше 7 лет среднее значение мезора циркадного ритма ОПСС оказался повышен на 20% (недостоверно). Амплитуда среднего циркадного ритма ОПСС больных до 7 лет составила более 1300 дин.с.см⁻⁵, старше 7,1 лет 998 дин.с.см⁻⁵. Колебания ОПСС происходили в 1 и 2 группах в пределах 2300 дин.с.см⁻⁵, в 3 группе размах колебаний ОПСС оказался меньше (на 700 дин.с.см⁻⁵), чем у детей младшего возраста. Выявленные особенности свидетельствуют о формировании в сравнительно оценке на 25 % менее выраженной, но более стабильной реакции сосудистого тонуса у больных 3 группы, чем у детей 1 и 2 групп. Последнее обусловлено, скорее всего, анатомо-функциональной зрелостью сосудистой системы у детей старше 7 лет.

Таблица 1.

Средние значения фазовой структуры циркадного ритма ОПСС (дин.с.см⁻⁵)

Группы	Мезор	В акрофазе	В батифазе	Амплитуда	Размах колебаний в сутки
1	2180±202	3560±655	1293±230	1379±565	2267±788
2	2042±717	3404±1178	1200±481	1362±686	2204±986
3	1286±826	2199±1282	801±445	998±373	1561±674

Таблица 2.

Динамика мезора циркадного ритма ОПСС, (дин.с.см⁻³)

Дни	1 группа	2 группа	3 группа
1	2045±451	1317±253	1934±310
2	2213±456	1363±229	1617±328
3	2247±436	1346±237	1673±457
4	1921±238	1658±298	2422±1209
5	1944±273	1574±295	1492±262
6	1994±315	1826±445	1173±218
7	2414±359	1470±217	1545±517
8	1912±306	1503±362	1242±237
9	2156±484	1280±187	1407±325
10	2229±542	1629±297	1671±326
11	1848±297	1548±377	1500±231
12	1977±341	1531±391	1564±354
13	2036±670	1442±402	1064±206
14	2034±610	1262±513	1758±544
15	1577±272	2702±851	
16	2070±597	2171±810	
17	2492±709	1989±1104	
18	2605±1048	4207±1060	
19	2239±653	3180±767	
20	2397±731	4452±1073	
21	2714±606	2435±170	
22	2143±373	3040±349	
23	2139±390		
24	2061±342		
25	2146±446		
26	2531±690		
27	2138±304		
28	2622±502		
29	2065±480		
30	2498±498		

Таблица 3.

Средний циркадный ритм ОПСС (дин.с.см⁻³)

Часы	1 группа	2 группа	3 группа
8	2086±366	1932±629	1350±254
9	2263±698	1534±347	2126±1029
10	2200±548	1757±668	1430±422
11	2185±663	1852±825	2294±1773

12	2087±519	1535±413	1425±317
13	2149±553	1523±525	1140±206
14	2023±392	1876±757	1994±933
15	2079±429	1730±360	1575±596
16	2252±607	1733±730	1666±539
17	1968±355	1536±246	1435±380
18	2236±613	1762±621	1584±564
19	1974±361	1893±659	1676±258
20	2422±514	2120±1132	1622±275
21	1933±327	1841±622	1753±399
22	2131±518	1620±505	1591±474
23	1982±387	1511±418	1450±315
24	2259±451	1920±711	1795±304
1	2403±478	1697±673	1509±499
2	2223±506	2075±742	1572±164
3	2253±575	1654±468	1513±316
4	2233±656	1764±626	1757±371
5	2312±655	2280±1035	1707±371
6	2077±306	1621±578	1413±298
7	1876±396	1530±562	1591±433

В первые сутки наиболее высокое значение мезора циркадного ритма ОПСС отмечено у детей 1 группы (повышено вдвое), во 2 группе исследуемый показатель оказался повышен на 30%, у пациентов 3 группы на 90% (отличия недостоверны) (таб.2). В динамике только во 2 группе обнаружено резкое более 4000 дин.с.см⁻⁵ повышение мезора циркадного ритма ОПСС на 18,20 сутки (рис.1).



Рисунок 1. Динамика мезора циркадного ритма ОПСС(дин.с.см⁻⁵)

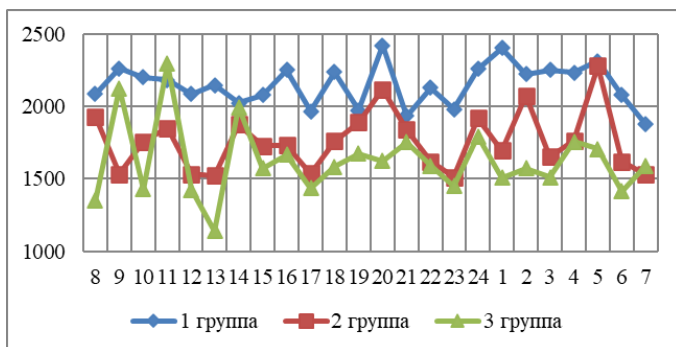


Рисунок 2. Средний циркадный ритм ОПСС в зависимости от возраста (дин.с.см⁻³)

Низкоамплитудные колебания ОПСС в течение суток происходили на сравнительно более высоком уровне на протяжении дневного и ночного времени суток у детей 1 группы со смещением пика акрофазы на 20 часов. Смещение акрофазы на 5 часов утра отмечено во 2 группе. Проекция акрофазы циркадного ритма ОПСС на 11 часах обнаружена у детей 3 группы (рис.2).



Рисунок 3. Амплитуда циркадного ритма ОПСС (дин.с.см⁻³)

Наибольшая наклонность к спазму периферических сосудов выявлена у детей 3 группы на 4 сутки (рис.3). В 1 и 2 группах отмечено увеличение наклонности к повышению ОПСС на 14 – 20 сутки, что свидетельствует о недостаточной эффективности проводимой сосудорасширяющей терапии, тесно связанной с противовоспалительной, дезинтоксикационной коррекцией отклонений при ОПН.

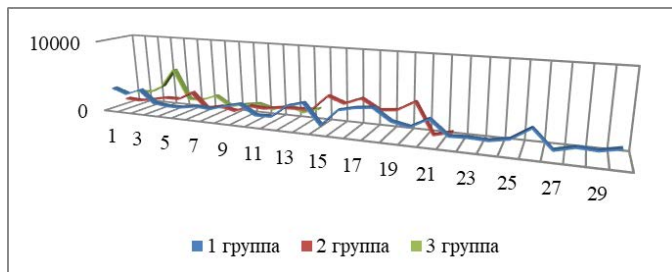


Рисунок 4. Размах суточных колебаний ОПСС (дин.с.см⁻⁵)

Наибольший размах суточных колебаний ОПСС (5481 дин.с.см⁻⁵) отмечен на 4 сутки в 3 группе. Динамика суточных перепадов ОПСС соответствует изменениям амплитуды циркадного ритма ОПСС во всех возрастных группах (рис.4). Следует полагать, что сохраняющаяся наклонность к спазму периферических сосудов после 14х суток интенсивной терапии, гемодиализа продолжала поддерживать в комплексе с воспалительным повреждением ишемию паренхимы почек, усугубляя структурно- функциональные повреждения на клеточном уровне.

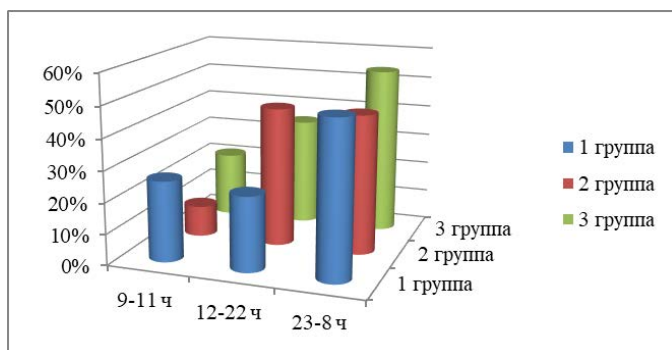


Рисунок 5. Продолжительность инверсии циркадного ритма ОПСС.

Наиболее продолжительная инверсия – 15 суток выявлена у детей 1 группы (50%), во 2 группе – 10 суток (45%), в 3 группе 6 суток (54% от общей продолжительности интенсивной терапии) (рис.5). Таким образом, наиболее выраженная ишемия почечной паренхимы, обусловленная ростом ОПСС выявлена у детей до 3 лет с преобладанием в ночное время суток.

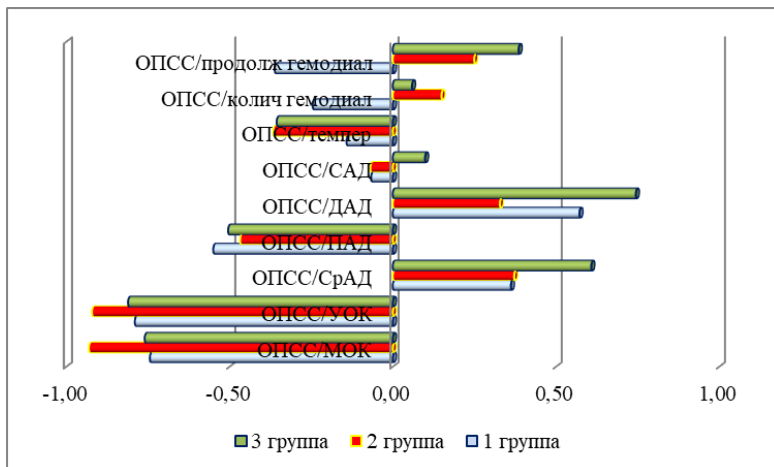


Рисунок 6. Корреляционные связи ОПСС

Гиперциркуляторная наклонность изменений центральной и периферической гемодинамики наблюдалась во всех возрастных группах на достоверно значимом уровне (рис.6). При этом отмечена наклонность к уменьшению пульсового артериального давления (ПАД) при тенденции к повышению ОПСС, что характеризовало наклонность к развитию сердечной недостаточности, что в 1 группе составило (-0,55), во 2 – (-0,47), в 3 – (-0,5). Тенденция к снижению ОПСС при увеличении продолжительности сеанса гемодиализа отмечена в 1 группе (-0,36). Однако во 2 группе отмечена незначительная тенденция к повышению ОПСС (0,25), и в 3 группе (0,39) при увеличении продолжительности сеанса гемодиализа.

Вывод. Гиперциркуляторная наклонность изменений центральной и периферической гемодинамики наблюдалась во всех возрастных группах на достоверно значимом уровне. Выявлено наибольшее почти в два раза относительно нормы повышение мезора циркадного ритма ОПСС у детей 1 и 2 групп, в то время как в возрасте старше 7 лет показатель оказался повышен на 20%. Колебания ОПСС происходили в 1 и 2 группах в пределах 2300 дин.с.см⁻⁵, в 3 группе размах суточных колебаний ОПСС оказался меньше на 700 дин.с.см⁻⁵. Низкоамплитудные колебания ОПСС в течение суток происходили на сравнительно более высоком уровне на протяжении дневного и ночного времени суток у детей 1 группы со смещением пика акрофазы на 20 часов. Наиболее продолжительная инверсия циркадного ритма ОПСС – 15 суток выявлена у детей 1 группы (50%).

Источники

1. http://elib.usma.ru/bitstream/usma/7626/1/UMK_2021_024.pdf
2. https://meduniver.com/Medical/Physiology/lechenie_opn_u_detei.html
3. <https://www.lvrach.ru/2011/06/15435206>
4. <https://lib.medvestnik.ru/articles/Fiziologiya-vegetativnoi-regulyacii-funkcii-pochek-i-mochevogo-puzyrya-Klinicheskaya-znachimost.html>
5. <https://dendrit.ru/page/show/mnemonick/patofiziologiya-pochek-lekciya-3/>
6. <https://www.dissercat.com/content/sistemnye-mekhanizmy-regulyatsii-gomeostaticeskikh-funktsii-pochek-pri-priobretennykh-nefri>

РОЛЬ ИММУННОГО СТАТУСА ОРГАНИЗМА В УМЕНЬШЕНИИ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ В СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКЕ РОТОВОЙ ПОЛОСТИ

Чиркова Наталия Владимировна

доктор медицинских наук, профессор

Воронежский государственный медицинский университет

им. Н.Н. Бурденко

Кучумова Елена Дмитриевна

кандидат медицинских наук, доцент

Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский

университет имени академика И.П. Павлова

Шалимова Наталия Александровна

аспирант

Воронежский государственный медицинский университет

им. Н.Н. Бурденко

Чиркова Ксения Евгеньевна

врач-стоматолог терапевт

Клиника стоматологии НИИ стоматологии и челюстно-лицевой,

Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский

университет им. акад. И.П. Павлова

Иммунный статус организма – это ряд значимых показателей и характеристик, оценивающих количественную и функциональную работу клеток иммунной системы. К защитным функциям организма человека относится общий и местный иммунитет. В последние годы изучение местного иммунитета организма человека относят к одним из наиболее важных исследований, так как роль иммуноглобулинов непосредственно связана с процессами формирования местного гуморального и клеточного иммунитета ротовой полости. Важнейшее значение определено биологической роли секреторных иммуноглобулинов, связанной с защитными функциями организма пациента и направленной на снижение патогенной микробной флоры. Большое значение в реакции антибактериальной защиты от различных патологических возбудителей в полости рта организма пациента отводят s-IgA. Основная

функция s-IgA - это связывание микроорганизмов и вирусы. s-IgA оказывает влияние на адгезию прикрепления антигенов к слизистой оболочке рта, твердым тканям зубов и проникновению в ткани и органы организма пациента.

При разнообразных хронических реакциях воспалительного генеза в тканях пародонта происходит уменьшение уровня иммуноглобулинов в ротовой жидкости у исследуемых пациентов, но при гингивите это происходит намного больше, чем при пародонтите. Выяснено, что при пародонтите средней степени и тяжелой степени наблюдается увеличение количественных значений IgG и IgA, а количество s-IgA уменьшается.

Из данных обзора литературных источников было выяснено, что повышение уровня иммуноглобулинов в смешанной слюне у наблюдаемых пациентов с заболеваниями тканей пародонта связывают с явлениями их свободного перемещения в патологические десневые карманы из тканей поврежденной десны, а затем миграции их в ротовую жидкость.

Иммунная система - один из механизмов, обеспечивающий стабильность внутренней среды, что определяет состояние здоровья организма человека в целом. Одним из важных факторов является выявление возможной взаимосвязи нарушений функций иммунного статуса, которые обусловлены достаточным множеством причинных факторов и разнообразными проявлениями стоматита в клинике.

Учеными проводились исследования иммунологического статуса пациентов с протезным стоматитом. На основании проведения лабораторных исследований было зафиксировано повышение уровня IgE в сыворотке крови у наблюдаемых, в сравнительном аспекте с контрольной группой. Клиницистами был сделан научно обоснованный вывод о возможном появлении аллергической реакции у наблюдаемых пациентов с протезным стоматитом.

Учеными были изучены процессы оказываемого влияния съёмных акриловых протезов на факторы местной защиты слизистой оболочки ротовой полости. Клиницисты доказали, что достаточно длительное ношение съёмных зубных протезов оказывало отрицательное влияние не только на гемостаз в полости рта, но и на увеличение количества условно-патогенных и патогенных микроорганизмов, а также уменьшение защитных факторов слизистой оболочки ротовой полости.

Таким образом, воспалительные реакции и их проявление в тканях и органах полости рта, как правило, сопровождаются значимыми изменениями уровней иммуноглобулинов в смешанной не стимулированной слюне. Определение значений IgA, s-IgA и IgG в ротовой жидкости считается наиболее объективным критерием для анализа состояния ротовой полости после наложения съёмных протезов из акриловых полимеров. В связи с этим, одной из актуальных задач нашего диссертационного исследования было провести анализ значений иммуноглобулинов в смешанной не стимулированной слю-

не у пациентов. Сроки исследования при этом необходимо было выбрать до и после наложения съёмных зубных протезов из акриловых полимеров.

По данным литературных источников, выяснено, что в последние годы перспективным направлением является использование адгезивных биологически растворимых лекарственных пленок для проведения профилактики осложнений со стороны мягких и твердых тканей протезного ложа после наложения съёмных зубных протезов. Исследования клиницистов свидетельствуют об их не токсичности, биологической инертности для организма человека, а также длительном воздействии биологически активных веществ, которые входят в их состав. Есть сведения о применении лекарственной лечебной пленки «Диплен - Дента», в состав которой введен хлоргексидин. Данная лекарственная пленка применяется для проведения лечебных мероприятий в отношении воспалительных заболеваний тканей пародонта различной степени тяжести. Также доказано оказываемое противовоспалительное воздействие лечебной пленки «Диплен - Дента», связанное с активностью гранулоцитов с дальнейшим истощением, а также уменьшением их фагоцитарной активности. В лекарственную пленку были введены антибактериальные составляющие, которые способствовали увеличению выделения лекарственных веществ в имеющемся очаге воспаления. Есть данные о введении в биологически полимерную пленку иммуномодулятора, обладающего достаточно хорошим противовоспалительным эффектом, что проанализировано и доказано клиническими исследованиями и лабораторными данными с достоверными микробиологическими показателями.

Учеными проведена разработка лечебной пленки, в состав которой входил препарат «Солкосерил». Применение разработанной пленки у пациентов с наличием дефектов на верхней челюсти способствовало улучшению фиксации и стабилизации съёмного протеза и уменьшению сроков заживления раневой поверхности.

Рядом учёных отмечено, что у пациентов, которых они наблюдали на этапах адаптации к съёмным акриловым протезам, было зафиксировано осложнения со стороны мягких тканей протезного ложа - развитие кандидоза ротовой полости. Для эффективного проведения терапевтического лечения кандидоза учеными предлагалось ряд методик и разработанных препаратов. Клиницистами проводились исследования комплексных методик, которые состояли из лечебных и профилактических мероприятий, применяемых для более быстрой адаптации к съёмным акриловым протезам.

Есть данные о применении препарата геля «Холисал» для проведения терапевтического лечения осложнений механического характера со стороны слизистой протезного ложа, которые наблюдались при ношении съёмных протезов. Доказано, что гель «Холисал» оказывал обезболивающее действие, а также наблюдалось ускорение процессов эпителизации эрозий и язв

на слизистой оболочке рта, на основании которых был доказан положительный лечебный эффект у 76% наблюдаемых пациентов.

Для профилактики осложнений при пользовании съёмными протезами учёными были разработаны настойки из листьев лекарственного шалфея, оказывающего не только вяжущее и дезинфицирующее действие, но обладающего противовоспалительным действием. Были проведены клинические и лабораторные методики исследования, свидетельствующие об антимикробном воздействии лекарственного шалфея на стафилококки, стрептококки и грибы рода *Candida Albicans*.

Для проведения профилактических и лечебных мероприятий осложнений со стороны слизистой оболочки протезного ложа под базами съёмных акриловых протезов клиницисты применяли препарат «Ликопид». После проведения клинических и лабораторных исследований была представлена доказательная база, свидетельствующая об эффективности проведенного лечения пациентов, которая была связана с увеличением показателей системного иммунитета, а также местного иммунитета ротовой полости, которые изначально были достаточно снижены.

Данные клиницистов свидетельствуют о применении в стоматологической практике иммуномодулирующих препаратов. Так, препарат «Имудон» был произведен для проведения иммунотерапии заболеваний полости рта у пациентов с заболеваниями пародонта. В состав препарата «Имудон» введена смесь очищенных лизатов - штаммов бактериальных и грибковых микроорганизмов, которые играют роль в возникновении патологических процессов в челюстно-лицевой области. Препарат «Имудон» - поливалентный комплекс антител.

Есть данные о применении препарата иммуномодуляторов в комплексной терапии стоматита Венсана, что приводило, по данным учёных, к быстрому прекращению имеющихся болевых ощущений, уменьшению размеров некротических участков, улучшению общего самочувствия, что подтверждалось изменением значений клеточного и гуморального иммунитета полости рта. Полученные в результате проведенных исследований показатели свидетельствовали о стабильном увеличении количественного и процентного соотношения показателей Т- и В-лимфоцитов, а также увеличении содержания IgM и IgG.

Таким образом, одной из важнейших задач для врачей стоматологов ортопедов является разработка методики и практических рекомендаций по введению лекарственных препаратов в стоматологическую практику. Это позволит отметить уменьшение сроков адаптации к съёмным акриловым протезам, а также проведение необходимых профилактических мероприятий для предотвращения проявлений негативных реакций со стороны мягких и твердых тканей протезного ложа. Проведение профилактических

действий и лечебных мероприятий, которые непосредственно будут направлены на предупреждение возникновения негативных последствий со стороны мягких и твердых тканей ротовой полости у пациентов, пользующихся съёмными акриловыми протезами, должны непосредственно проводиться с учетом иммунологического статуса.

Список литературы

1. Анализ факторов, влияющих на период адаптации пациентов к съёмным пластиночным протезам / Ж. В. Вечеркина, Т. А. Попова, К. А. Фомина, З. Абдулкадер // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2016. – Том 15, № 1. – С. 80-83.

2. Анализ этиопатогенеза дисбиоза в стоматологии (обзор литературы) / Ж. В. Вечеркина, Н. А. Шалимова, Н. В. Чиркова [и др.] // Вестник новых медицинских технологий. – 2020. – Том 27, № 3. – С. 11-19.

3. Вечеркина, Ж. В. Профилактика дисбиоза полости рта у пациентов с зубными протезами / Ж. В. Вечеркина, Н. А. Шалимова // Стоматологическая весна в Белгороде – 2021 : сборник трудов Международной научной конференции молодых ученых, работающих в области стоматологии, приуроченная к году науки и технологий, 24-28 мая 2021 г. – Белгород, 2021. – С. 27-28.

4. Кузьмина, Э. М. Профилактическая стоматология. / Э. М. Кузьмина, О. О. Янушевич // Учебник. Москва: Практическая медицина, 2017. – 544 с.

5. Обоснование эффективности комплексного алгоритма ортопедической реабилитации для профилактики патологии слизистой оболочки полости рта / Ж. В. Вечеркина, А. А. Смолина, М. Н. Бобешко [и др.] // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2021. – Том 20, № 3. – С. 44-50.

6. Оценка факторов риска возникновения заболеваний полости рта у пациентов со стоматологическими ортопедическими конструкциями / И. Н. Кузьмина, А. Р. Рашидов, А. В. Лапатина [и др.] // Dental Forum. – 2022. – № 2 (85). – С. 16-20.

7. Профилактика стоматологических заболеваний у пациентов после ортопедического лечения съёмными зубными протезами / Ж. В. Вечеркина, А. Н. Морозов, Н. В. Чиркова, Т. А. Попова // Стоматология славянских государств : сборник трудов XIV Международной научно-практической конференции, 8-12 ноября 2021 г. – Белгород, 2021. – С. 31-35.

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ СЪЁМНЫХ ПРОТЕЗОВ НА ТКАНИ ПРОТЕЗНОГО ЛОЖА И МИКРОБНУЮ ФЛОРУ РОТОВОЙ ПОЛОСТИ

Чиркова Наталия Владимировна

*доктор медицинских наук, профессор
Воронежский государственный медицинский университет
им. Н.Н. Бурденко*

Лещева Елена Александровна

*доктор медицинских наук, профессор
Воронежский государственный медицинский университет
им. Н.Н. Бурденко*

Кучумова Елена Дмитриевна

*кандидат медицинских наук, доцент
Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский
университет имени академика И.П. Павлова*

Шалимова Наталия Александровна

*аспирант
Воронежский государственный медицинский университет
им. Н.Н. Бурденко*

Чиркова Ксения Евгеньевна

*врач-стоматолог терапевт
Клиника стоматологии НИИ стоматологии и челюстно-лицевой
хирургии,
Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский
университет им. акад. И.П. Павлова*

Съёмные зубные протезы из полимеров оказывают влияние на восстановление не только формы, но и функции жевательного аппарата пациента при наличии у них дефектов зубных рядов. Также съёмные конструкции способствуют созданию артикуляционного равновесия и концентрации резервных сил организма. Многие работы ученых свидетельствовали, что съёмные зубные конструкции представляют собой инородное тело в полости рта пациента, оказывающее негативное влияние на мягкие и твердые

ткани ротовой полости. Это механическое, химико-токсикологическое, сенсibiliзирующее и термо-изолирующее действие на протезное ложе и ротовую полость.

Данные обзора литературных источников показали, что гендерные и возрастные признаки играют ключевую роль в степени оказываемого влияния базисов съёмных акриловых протезов на слизистую оболочку ротовой полости. Наблюдали, что у женского пола данный признак наблюдается в большей степени, чем у мужского. Анализ литературных данных, который был нами проведен, позволил утверждать, что стоматологические акриловые полимеры, из которых изготавливают съёмные пластиночные протезы, имеют в своём составе ряд компонентов, оказывающих сенсibiliзирующее действие на ротовую полость. Это активаторы, пластификаторы, красители и ингибиторы, способные проникать в организм пациента через слизистую оболочку ротовой полости и оказывать на нее негативное действие.

Данные клиницистов свидетельствуют о том, что воспалительные изменения на слизистой оболочке протезного ложа отмечаются у более 50% пациентов, пользующихся съёмными протезами из акриловых полимеров. Данные литературы свидетельствуют о наличии различной степени патологических реакций со стороны мягких и твердых тканей протезного ложа, которые проявляются у 70 % лиц с полным и частичным отсутствием зубов, которым были изготовлены съёмные акриловые зубные протезы.

Данные учёных позволили сделать вывод, что под пластмассовыми базами съёмных конструкций протезов могут возникать истончения слизистой оболочки. Эти процессы отмечаются не только с увеличением возраста пациентов, но и в результате влияния съёмных акриловых протезов на мягкие и твёрдые ткани протезного ложа, влияющие на снижение трофической функции эпителия слизистой оболочки ротовой полости. Было отмечено, что пользование съёмными акриловыми протезами в течение трех лет влияет на процесс утолщения надкостницы альвеолярного гребня верхней челюсти и альвеолярной части нижней челюсти, которое связано с процессом очаговой пролиферации остеобластов. По сведениям клиницистов, увеличение времени использования съёмных акриловых протезов более трех лет оказывало влияние на истончение надкостницы альвеолярной части нижней челюсти, альвеолярного гребня верхней челюсти и твёрдого неба. Исследования ученых показали, что такой фактор, как механический, оказывает постоянное действие раздражающего характера на слизистую оболочку ротовой полости и нервно-рецепторный аппарат. Данное травмирующее воздействие жесткого акрилового базиса съёмного протеза может нарастать, когда отмечаются на внутренней поверхности базиса протеза неровности, в виде царапин и шероховатостей; особенно это наблюдается при плохой фиксирующей способности съёмной конструкции во время процесса жева-

ния. Имеются несколько методик для изучения воспалительной реакции со стороны слизистой протезного ложа, которая отмечается после наложения съёмного протеза из акрилата. Разработанные учеными научные методики способствуют выявлению площадей перегрузки, которые возникают на слизистой оболочке протезного ложа в ранний адаптационный период к съёмным протезам, которые впоследствии возможно устранить.

По данным ученых, съёмные протезы с жестким акриловым базисом могут вызывать травматическое воздействие на слизистую под базисом акрилового протеза. Также съёмные протезы негативно влияют на процессы терморегуляции в слизистой оболочке протезного ложа, способствуют повышению температуры при закрытом состоянии рта. В результате наблюдаются такие явления, как разрыхление слизистой ротовой полости, мацерация и увеличение проницаемости сосудов. Это создает благоприятные условия для проникновения не связанного в результате процесса полимеризации акрилового полимера, остаточного мономера в кровяное русло.

При обзоре литературных данных было выяснено, что у тех пациентов, которые носили акриловые съёмные конструкции, постоянно формировался достаточно благоприятный фон для повышения количества условно-патогенной микробной флоры и выявления патогенной микробной флоры, которой в норме не должно наблюдаться. Плохая гигиена съёмных акриловых протезов влияет на размножение патогенных микроорганизмов таких, как кишечная палочка (от 12 до 63 %), стафилококки (от 11 до 22 %), грибы рода *Candida Albicans* (от 10 до 32 %), энтерококков. Исследователи выяснили, что мягкие и твердые ткани ротовой полости находятся в определенном динамическом балансе с процессами биохимического характера организма человека, оказывая влияние на сохранение структуры тканей, а также функции органов и систем. Акриловые полимерные материалы приводят в полости рта к нарушению данного динамического равновесия, оказывая негативные реакции. Наличие съёмных конструкций акриловых протезов в ротовой полости приводит к развитию дисбиотических изменений полости рта и патологических изменений на поверхности языка, щек, губ. Наблюдаются такие симптомы, как жжение, боль, эрозивные нарушения, гиперплазия и гиперкератоза. Микробиологические исследования ротовой полости, изучаемые учеными до проведения этапа фиксации съёмных акриловых протезов и на этапах пользования, показали, что с увеличением возраста наблюдаемых пациентов микрофлора ротовой полости становится более разнообразной и многочисленной. Анализируется наличие достаточно большого количества грибов рода *Candida Albicans*, что свидетельствует о воспалительном процессе. Нормальная микрофлора выполняет роль биологического барьера и регулятора местного иммунитета ротовой полости, тем самым положительно влияя на весь организм пациента. Однако снижение защитных свойств

слизистой ротовой полости происходит за счет изменения соотношения отдельных видов микрофлоры и возникновения патологических процессов. Травмирующее влияние базисов съёмных акриловых конструкций на мягкие и твердые ткани ротовой полости также оказывает влияние на рост патогенной микрофлоры, что является непосредственным причинным фактором возникновения заболеваний слизистой оболочки ротовой полости. К таким заболеваниям относятся токсический и аллергический стоматит и такие заболевания, как красный плоский лишай, кандидоз и лейкоплакия. Имеются сведения о значительном размножении патогенной микрофлоры под базисами съёмных акриловых протезов. Причинным фактором образования патологических изменений, наблюдаемых на слизистой ротовой полости, одновременно с грибами рода *Candida Albicans* отмечают и других представителей микробиоты.

Есть данные клиницистов, что в налете на поверхности базиса съёмного зубного протеза скапливаются такие представители микробной флоры, как *D. Pheumoniae*, *Streptococcus salivarius*, *Streptococcus mills*, *Streptococcus faecialis*, *Klebsiella* и *Fusospirochetae*. Наибольший рост микрофлоры при ношении съёмных акриловых конструкций отмечается у таких видов, как *Neisseria*, *Bacillus*, *Streptococcus faecialis*, *Leptotrix* и *Candida albicans*.

Акриловые полимеры оказывают непосредственное действие на проявление протезных стоматитов. Остаточный мономер, содержание которого после реакции полимеризации насчитывается от 3 до 5 % и более, оказывает влияние на возникновение химико-токсического действия акриловых полимеров. Известно, что в течение одних суток из образцов базисных акриловых полимеров происходит вымывание до 14,0 - 17,0 мг/л остаточного мономера. время количественные значения миграции остаточного мономера уменьшаются. Остаточный мономер – это высокотоксичное вещество, которое способно вызывать аллергическую реакцию со стороны организма пациента, а также токсический стоматит.

В связи с этим, анализируя данные изученной литературы, можно утверждать, что плохая гигиена ротовой полости и съёмных акриловых протезов вызывает благоприятное действие на размножение и адгезию условно - патогенной и патогенной микрофлоры и, как следствие, возникновение дисбиоза полости рта. Также на действие стоматологических материалов происходит реакция тканей протезного ложа в виде развития компенсаторно-приспособительных процессов, направленных на процесс восстановления и поддержание гомеостаза ротовой полости. Поэтому мы считаем достаточно важным проведение исследования по оказываемому влиянию съёмных акриловых протезов на слизистую оболочку ротовой полости. Клиническое и лабораторное изучение эффективности применения новых отечественных акриловых базисных полимеров является актуальной задачей для рацио-

нального использования в целях уменьшения воспалительных процессов со стороны мягких и твердых тканей под базисами протезов и улучшения качества протезирования.

Список литературы

1. Анализ факторов, влияющих на период адаптации пациентов к съёмным пластиночным протезам / Ж. В. Вечеркина, Т. А. Попова, К. А. Фомина, З. Абдулкадер // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2016. – Том 15, № 1. – С. 80-83.
2. Влияние возрастного фактора и социального статуса пациентов на приверженность к профилактическим мероприятиям в полости рта / В. В. Тачалов, Т. В. Кудрявцева, Л. Ю. Орехова [и др.] // Пародонтология. – 2022. – Том 27, № 3. – С. 234-241.
3. Гигиеническое состояние полости рта у пациентов, пользующихся съёмными ортопедическими конструкциями / Н. В. Чиркова, А. Н. Морозов, Ж. В. Вечеркина [и др.]. – Воронеж : ВГМУ, 2017. – 72 с.
4. Лечебно-профилактические мероприятия, направленные на улучшение адаптации тканей протезного ложа к съёмным протезам / Н. А. Полушкина, Н. В. Чиркова, Ж. В. Вечеркина [и др.] // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2020. – Том 19, № 2. – С. 12-16.
5. Профилактика стоматологических заболеваний у пациентов после ортопедического лечения съёмными зубными протезами / Ж. В. Вечеркина, А. Н. Морозов, Н. В. Чиркова, Т. А. Попова // Стоматология славянских государств : сборник трудов XIV Международной научно-практической конференции, 8-12 ноября 2021 г. – Белгород, 2021. – С. 31-35.
6. Снижение токсико-раздражающего воздействия компонентов базисных пластмасс применением природных сорбентов / А.А. Копытов, Ю.А. Миняйло, Н.С. Тыщенко // В сборнике: Стоматология славянских государств. Сборник трудов XV Международной научно-практической конференции, посвященной 30-летию компании «ВладМиВа». Под редакцией А.В. Цимбалистова, Н.А. Авхачевой, Г.Г. Пахлеваяна. Белгород. - 2022. - С. 101-102.

ИССЛЕДОВАНИЕ ГАСТРОПРОТЕКТИВНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ОМЕЗА ПРИ НПВП- АССОЦИИРОВАННЫХ ГАСТРОПАТИЯХ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Ерохина Ольга Петровна

кандидат медицинских наук, старший преподаватель

Зорькина Ангелина Владимировна

доктор медицинских наук, профессор

Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н. П. Огарёва, Саранск, Россия

Аннотация. Введение. Эффективность НПВП не вызывает сомнений и доказана в многочисленных клинических исследованиях, однако препараты данной группы оказывают ulcerогенное действие на слизистую органов желудочно-кишечного тракта.

Цель работы: изучение антиulcerогенного влияния омеза в условиях индуцирования язвенного поражения желудочно-кишечного тракта, вызванном введением индометацина.

Материалы и методы. В эксперименте на индометациновой модели язвообразования изучено влияние применения омеза на картину слизистой оболочки желудка и кишечника белых крыс (количество и площадь язвенных дефектов, наличие признаков кровотечения, перфорации).

Результаты. Омез во всех изученных дозах привел к уменьшению язвообразования на слизистой оболочке желудка и кишечника крыс по сравнению с контрольной группой животных.

Обсуждение. В ходе эксперимента установлено, что применение омеза повышает антиulcerогенную защиту слизистой желудочно-кишечного тракта животных по сравнению с контрольной серией крыс при индометациновой модели язвообразования.

Заключение. Использование омеза улучшает морфологическую картину слизистой оболочки желудка и кишечника животных при НПВП-гастропатиях.

Ключевые слова: антиulcerогенная эффективность, индометациновая модель язвообразования, язвенные дефекты, перфорация, кровотечения.

Введение.

Широко используемые в настоящее время для лечения многих заболеваний нестероидные противовоспалительные препараты (НПВП) являются быстродействующими, эффективными, недорогими средствами, объединяющие в себе противовоспалительный, анальгетический, жаропонижающий и антитромботический эффекты. Но, к сожалению, они не лишены побочных реакций, из которых одной из самых распространенных является поражение ЖКТ, проявляющееся НПВП-гастропатией, при которой повреждается слизистая оболочка желудка с образованием эрозии и язв.

Основной механизм терапевтического действия НПВП, связан с ингибированием циклооксигеназного пути метаболизма арахидоновой кислоты, что приводит к подавлению синтеза простагландинов. Снижение синтеза простагландинов, а следовательно, факторов защиты слизистой оболочки желудка и двенадцатиперстной кишки – одна из основных причин НПВП-гастропатии. Подавляя образование простагландинов путем блокирования ЦОГ, НПВП, приводят к нарушению процессов образования защитных мукополисахаридов, уменьшению репаративной способности слизистой оболочки и снижению в ней местного кровотока. При приеме НПВП также снижается уровень оксида азота, что неблагоприятно сказывается на кровообращении в подслизистой ЖКТ и создает дополнительный риск повреждения слизистой оболочки желудка и двенадцатиперстной кишки. Изменение баланса защитных и агрессивных сред желудка приводит к формированию язв и развитию осложнений: кровотечений, перфорации, пенетрации. Другая причина НПВП-гастропатии обусловлена местным воздействием НПВП на слизистую оболочку, которые диссоциируясь в обкладочных клетках, образует протоны, которые угнетают функцию митохондрий, необходимых для продукции аденозинтрифосфата. Это способствует освобождению лизосомальных ферментов, которые приводят к аутолизу клеток. НПВП даже в низких дозах приводит к дезорганизации желудочного сурфактанта [2, 3, 6, 7]. Кроме того, НПВП вызывают нарушение плотности соединения между эпителиальными клетками в слизистой оболочке желудка и снижение ее барьерной функции [3, 6, 7]. Под воздействием АСК разрушается гликопротеин поверхностного слоя слизистой оболочки в теле желудка на 54%, в антральном отделе – на 72% [3].

Учитывая данные об антиульцерогенной активности препаратов из группы ингибиторов протонной помпы, считаем целесообразным исследование возможности уменьшения процессов язвообразования на слизистой оболочке желудочно-кишечного тракта животных при использовании омега в качестве профилактики и лечения НПВП – гастропатий.

Цель работы. Исследование антиульцерогенной эффективности омега в условиях моделирования язвенного поражения желудочно-кишечного тракта крыс, путем введения индометацина.

Материалы и методы.

Омес(5-метокси-2-[[[4-метокси-3,5-диметил-2-пиридил)метил]сульфинил] бензимидазол]; ингибитор протонной помпы, используется как лекарственное средство, обладающее противоязвенным эффектом (Каратеев А.Е., Муравьев Ю.В.). Действие препарата связано с его способностью ингибировать H^+/K^+ -АТФазу секреторной мембраны париетальных клеток и блокировать активность «протонного насоса», за счет чего уменьшает повреждающее действие кислотно-пептического фактора на слизистую оболочку желудочно-кишечного тракта (Дроздов В.Н., 2005). Производство Dr. REDDY's Laboratories, Индия, капсулы по 20 мг омепразола. В работе применялся внутривентрикулярно в дозах 1% (18,5 мг/кг), 2% (37 мг/кг) и 5% (92,5 мг/кг) от LD_{50} .

Эксперимент проводился на белых нелинейных крысах массой 150-180 г (5 серий, по 7 крыс в каждой серии). Проведены эксперименты на белых нелинейных крысах (5 серий, по 7 крыс в каждой серии). Первая серия – интактные крысы; вторая серия (контроль) – крысы, получавшие индометацин перорально в дозе 5 мг/кг; третья серия – крысы получали перорально омез в дозе 18,5 мг/кг (1% от LD_{50}); четвертая серия – крысы получали омез перорально в дозе 37 мг/кг (2% от LD_{50}); пятая серия – крысы получали омез перорально в дозе 92,5 мг/кг (5% от LD_{50}). Эксперимент длился 7 дней.

Забой животных осуществлялся на 8 день гильотинным методом после внутрибрюшинного введения тиопентала натрия в дозе 100 мг/кг. При вскрытии оценивалась картина слизистой оболочки желудка и кишечника (количество и площадь язвенных дефектов, наличие признаков кровотечения, перфорации).

Результаты и обсуждение.

При пероральном введении индометацина в дозе 5 мг/кг образование эрозий и язв определялось у всех животных. У половины из них наблюдалось желудочное кровотечение и перфорация тонкого и толстого кишечника. Общее количество язв в желудке составляло $16,8 \pm 1,7$ на одно животное, из них $8,2 \pm 0,6$ были глубокими. Соотношение глубоких язв к общему количеству язвенных дефектов в желудке составило $85,2 \pm 2,5\%$, к общей площади – $81,0 \pm 1,6\%$. Общая площадь язв составила $19,5 \pm 6,5$ мм², площадь глубоких язв – $14,3 \pm 6,3$ мм², то есть, 73% от общей площади язвенных дефектов. Слизистая оболочка кишечника крыс второй группы (контроль) в 100% случаев была подвержена ulcerогенному эффекту индометацина. Язвы и эрозии преимущественно локализовались в дистальном отделе тонкого кишечника и на протяжении 45-60 мм в толстом кишечнике. Местами язвенные дефекты носили сливной характер. В тонком кишечнике у 55% животных наблюдалась перфорация стенки кишечника, которая была истончена до прозрачности, петли кишечника были спаяны между собой. У трех животных при вскры-

тии обнаружены признаки перитонита: серозно-геморрагическая жидкость в брюшной полости в количестве 5 мл. В тонком кишечнике общее количество язв на одно животное составило $173,1 \pm 37,7$, а площадь язвенного поражения достигла $637,5 \pm 121,0$ мм². В толстом кишечнике в контрольной серии животных площадь язвенного поражения составила $86,2 \pm 16,5$ мм².

Омез во всех исследуемых дозах полностью не останавливал образование эрозий и язв в желудке. При введении препарата в дозе 1% от LD₅₀ у 41,5% животных наблюдались признаки внутрижелудочного кровотечения. При использовании омеза в дозе 2% от LD₅₀ число крыс с признаками кровотечения уменьшилось до 21%. В дозе 5% от LD₅₀ удалось уменьшить число животных с признаками кровотечения до 13,2% ($p < 0,05$ по χ^2).

У крыс в третьей серии, получавших омез в дозе 1% от LD₅₀ общее количество язв в желудке уменьшалось на 42,6% ($p < 0,01$), глубоких язв - на 23% ($p < 0,001$), кроме того, достоверно ограничивалась площадь глубоких язв на 14,5% ($p < 0,05$). Глубокие язвы занимали $81,6 \pm 7,1\%$ от общей площади язвенных дефектов ($p < 0,05$), количество их составило $39,7 \pm 4,2\%$ ($p < 0,001$). Введение омеза в дозе 1% от LD₅₀ не влияло на образование поверхностных язв и их площадь.

При введении омеза в дозе 2% от LD₅₀ общее количество язв в желудке достоверно уменьшилось до $4,5 \pm 0,6$ ($p < 0,005$), а их площадь – до $2,3 \pm 0,2$ мм² ($p < 0,05$). Наблюдалось уменьшение количества глубоких язв до $2,6 \pm 0,3$ ($p < 0,001$) и их площади – до $1,7 \pm 0,4$ мм² ($p < 0,05$). Соотношение доли глубоких язв по количеству изменилось с $73,8 \pm 2,5\%$ до $35,4 \pm 5,5\%$ ($p < 0,005$), по площади - с $77,0 \pm 3,1\%$ до $50,2 \pm 4,1\%$ ($p < 0,001$).

Применение омеза в дозе 5% от LD₅₀ достоверно уменьшило количество внутрижелудочных кровотечений с 62% до 14,5% ($p < 0,05$ по χ^2), снизило общее количество язв до $2,3 \pm 0,2$ ($p < 0,001$), количество глубоких язв - до $1,8 \pm 0,7$ ($p < 0,001$), а их площадь уменьшалась соответственно на 84% и 75% ($p < 0,05$). Достоверно уменьшилась и площадь поверхностных язв на 21,2% ($p < 0,05$).

В тонком и толстом кишечнике на фоне введения омеза в дозе 1% от LD₅₀ язвы наблюдались у всех животных. Общее количество язв уменьшилось по сравнению с контрольной серией до $11,3 \pm 1,5$ ($p < 0,05$). Площадь язвенного поражения в тонком кишечнике ограничилось до $23,5 \pm 3,2$ мм² ($p < 0,005$).

Процент животных с перфорацией стенки тонкого кишечника составил 29,5% по сравнению с контролем. В толстом кишечнике площадь язвенного поражения уменьшилась до $19,2 \pm 3,2$ мм² ($p < 0,005$). При введении дозы препарата до 2% от LD₅₀ состояние слизистой оболочки кишечника улучшалось в виде уменьшения общего количества язв в тонком кишечнике до $4,3 \pm 1,4$ ($p < 0,05$), их площади до $11,6 \pm 3,7$ мм² ($p < 0,005$). Число животных с перфорацией стенки тонкого кишечника составило 27%. Омез в дозе 5% от LD₅₀

снизил количество животных с язвами в тонком кишечнике, по сравнению с контрольной серией, в 2 раза ($p < 0,05$ по χ^2), перфорации стенки при этом не наблюдались ни у одного подопытного животного ($p < 0,05$ по χ^2). Общее количество язв уменьшилось до $2,3 \pm 0,3$ ($p < 0,05$), а их площадь до $3,7 \pm 1,3$ мм² ($p < 0,005$). Площадь язвенного поражения на одно животное в толстом кишечнике также достоверно сократилась до $11,6 \pm 2,7$ мм² ($p < 0,005$).

Таким образом, омез в изученных дозах показал выраженный антиульцерогенный эффект в желудке, тонком и толстом кишечнике крыс при введении индометацина, но, препарат не предотвращал развитие кровотечений в желудке.

Заключение.

Применение омеза в изученных дозах показало выраженный антиульцерогенный эффект в желудке и кишечнике белых крыс при введении индометацина, однако, препарат не предотвращал развитие кровотечений в желудке, а перфораций стенки тонкого кишечника не наблюдалось лишь при использовании максимальной из изученных доз.

Список источников

1. Аруин Л.И., Григорьев П.Я., Исаков В.А и др. Патоморфология и патогенез хронического гастрита (Глава 5) // *Хронический гастрит. Амстердам, 1993.* - С. 162-255.
2. Каратеев А.Е., Муравьев Ю.В. Омепразол и мизопростол при НПВП-индуцированных гастропатиях: сравнительная эффективность короткого курса лечения. // *Клиническая медицина, 2001. №5.* - С. 48-50.
3. Каратеев А.Е. Рецидивирование НПВП-индуцированных гастропатий // *Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии и колопроктологии, 2004. №5.* - Т. XIV. - С.31.
4. Маев И.В., Лебедева Е.Г. Терапия гастропатии, индуцированной приемом нестероидных противовоспалительных препаратов, у лиц пожилого возраста // *Справочник поликлинического врача. 2011. № 3. С. 26–31 [Maev I.V., Lebedeva E.G. Terapija gastropatii, inducirovannoj priemom nesteroidnyh protivovospalitel'nyh preparatov, u lic pozhilogo vozrasta // Spravochnik poliklinicheskogo vracha. 2011. № 3. S. 26–31 (in Russian)]*
5. Пахомова, И. Г. Новые возможности в минимизации риска НПВП-индуцированных гастропатий/ И.Г.Пахомова // *РМЖ. – 2014. - №10.* - С.772.
6. Поражения органов пищеварения, индуцированные приемом нестероидных противовоспалительных препаратов / под общ. ред. А.В. Шаброва, Ю.П. Успенского. СПб.: ИнформМед, 2013. 284 с. [Porazhenija organov pishhevarenija, inducirovannye priemom nesteroidnyh protivovospalitel'nyh preparatov: monografija / pod obshh. red. A.V. Shabrova, Ju.P. Uspenskogo. SPb.: InformMed, 2013. 284 s. (in Russian)].

7. Трухан И. Выбор нестероидного противовоспалительного препарата с позиций профилактики НПВП-гастропатии и лекарственной безопасности // *Consilium Medicum*. 2014. № 8. С. 14–19 [Truhan I. Vybor nesteroidnogo protivovospalitel'nogo preparata s pozicij profilaktiki NPVP-gastropatii i lekarstvennoj bezopasnosti // *Consilium Medicum*. 2014. № 8. S. 14–19 (in Russian)].

8. Успенский Ю.П., Барышникова Н.В., Орлов О.Ю., Александрова Ю.А. НПВП-ассоциированная патология желудочно-кишечного тракта: выбор препарата, тактика ведения пациентов // *Справочник поликлинического врача*. 2014. № 8. С. 42–47 [Uspenskiy Ju.P., Baryshnikova N.V., Orlov O.Ju., Aleksandrova Ju.A. NPVP-associirovannaja patologija zheludochno-kishechnogo trakta: vybor preparata, taktika vedenija pacientov // *Spravochnik poliklinicheskogo vracha*. 2014. № 8. S. 42–47 .

СОВРЕМЕННЫЕ ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ГНОЙНО-СЕПТИЧЕСКОЙ ИНФЕКЦИИ ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ОБЛАСТИ

Таганиязова Алия Адыловна

кандидат медицинских наук

Маратова Динара Жумабаевна

магистр медицинских наук

Адилова Кулимжан Торемураткызы

магистр медицинских наук

Западно-Казахстанский медицинский университет имени

Марата Оспанова,

г. Актобе, Казахстан

Актуальность. Высокая интенсивность и распространенность одонтогенной инфекции (кариеса и его осложнений), сопровождающихся хронической интоксикацией организма и развитием септических осложнений, остается весьма актуальной проблемой из-за весомого медико-социального значения для современной стоматологии и челюстно-лицевой хирургии (Харитонов Ю.М., Фролов И.С., 2014).

По современным представлениям, оценить эффективность проводимого лечения позволяет использование объективных критериев оценки тяжести состояния больного (Калашникова, 2019; Choi ST, Song JS., 2016).

К настоящему времени предложен ряд способов оценки тяжести состояния больных при гнойно-септической патологии и прогнозирования его исхода.

Однако, в литературе нет однозначных выводов о том, какая система более эффективна и точна в гнойной челюстно-лицевой хирургии.

Вместе с тем, сложность прогнозирования тяжести течения гнойно-септической инфекции ЧЛЮ определяется не только необходимостью изыскания достаточно информативных методов исследования. Важно, чтобы они были просты, и их реализация не требовала много времени, так как в условиях гиперергической реакции организма больного на вирулентного и токсического возбудителя патологические процессы нарастают столь стремительно, что оценка некоторых показателей гомеостаза не достигает цели.

В этой связи следует отметить, что в последние годы все чаще появляются сообщения об эффективном применении прокальцитонина (ПКТ) в качестве биомаркера крови при диагностике и лечении пациентов с системными заболеваниями и сепсисом, а также в прогнозе бактериальной инфекции в целом.

Поскольку прокальцитонин является одним из сывороточных маркеров бактериальных инфекций, целью настоящей работы явилась оценка клинической эффективности прокальцитонина в диагностике и прогнозировании тяжести течения гнойно-септической инфекции в ЧЛХ (Байрамова С.С. и соавт., 2021).

Для решения цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить характер клинического течения гнойно-септической инфекции в ЧЛЮ;
2. Изучить диагностическую эффективность теста-прокальцитонина в сыворотке крови при генерализации гнойной инфекции в ЧЛЮ.

Материалы и методы исследования. Материал основан на результатах комплексного обследования 15 пациентов с гнойно-септической инфекцией ЧЛЮ в возрасте от 18 и старше, находившихся на стационарном лечении в БСМП г.Актобе, в период с 2022 по 2024гг.

Программа клинико-лабораторного исследования, направленной на оценку характера гомеостатических реакций организма больного на гнойно-септическую инфекцию ЧЛЮ, включала в себя получение исчерпывающей информации об общем состоянии больного по степеням изменения функций внутренних органов, а также основные показатели гомеостаза, позволяющие установить диагностические пороговые критерии тяжести состояния больных с тяжелой гнойно-септической инфекцией ЧЛЮ.

В программе выделено 2 этапа:

I-этап: направлен на диагностику и оценку тяжести заболевания;

II-этап: оказание квалифицированной хирургической помощи пациентам с учетом тяжести и характера течения гнойно-септической инфекции ЧЛЮ.

Обследование пациентов с ГСИ проводилось по общепринятой программе, которая носила комплексный и систематизированный характер. Все исследования проводились при поступлении в клинику и в динамике лечения больного с тщательным одномоментным анализом любых изменений в клинической картине болезни и результатов дополнительных исследований.

Результаты и обсуждения. В результате проведенных комплексных клинико-лабораторных методов исследований нами установлены:

- гиповолемия;
- токсические изменения эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов (палочкоядерный сдвиг на фоне лейкоцитоза или лейкопении, анемия, тромбоцитопения);

- гипоксемия с гиперкапнией;
- коагулопатия;
- вторичные дисциркуляторные нарушения головного мозга;
- синдром гиперметаболизма;
- синдром вторичного иммунодефицита;
- полиорганная дисфункция: ЦНС, сердечно-сосудистой, дыхательной систем, печени и почек;

Согласно полученным данным, ПКТ от 0,5 до 2 нг/мл выявлены у 66,6% (10) пациентов с гнойно-септической инфекцией ЧЛО, ПКТ \leq 2 нг/мл установлено у 26,6% (4) госпитализированных пациентов, а в 6,7% (1) случаев показатель ПКТ составлял \leq 10 нг/мл и выше (в норме показатель прокальцитонинового теста для детей и взрослых идентичен и составляет 0 – 0,064 нг/мл).

Как известно, в условиях тяжелой гнойной инфекции, нередко принимающей генерализованный характер, решающее и принципиальное значение имеет выбор оптимальной тактики оценки тяжести состояния больных, прогнозирования течения заболевания и реальной опасности развития бактериальных осложнений. Этим задачам, по сути дела стратегического характера, соответствовала диагностическая программа обследования больных с гнойно-септической инфекцией ЧЛО, которая нами была унифицирована.

Так, комплексное клиничко-лабораторное исследование позволило реализовать следующие задачи:

- объективизацию тяжести течения заболевания;
- оценку состояния и функциональные возможности жизненно-важных органов и систем организма;
- разработать программу комплексного лечения, выбор и оценку эффективности используемых методов лечения.

Таким образом, клиническое значение исследуемых клиничко-лабораторных показателей пациентов при ГСИ ЧЛО заключалось не только в возможности их использования для диагностики заболевания, но и прогнозирования характера течения и эффективности комплексного лечения патологии.

Литература

1. Новые технологии в лечении больных с одонтогенной гнойной инфекцией Харитонов Ю.М., Фролов И.С. Фундаментальные исследования. 2014. № 7-3. С. 582-585. Choi St, Song Js. serum procalcitonin as a useful serologic marker for differential diagnosis between acute gouty attack and bacterial infection. yonsei med j. 2016; 57(5):1139-44.

2. Choi ST, Song JS. Serum Procalcitonin as a Useful Serologic Marker for Differential Diagnosis between Acute Gouty Attack and Bacterial Infection. *Yonsei Med J.* 2016 57(5):1139-44.

3. NCD64 и прокальцитонин в диагностике сепсиса: сходство и различие лабораторных показателей. Калашикова А.А. *Лабораторная служба.* 2019. т. 8. № 4. с. 7-12.

4. Взаимосвязь прокальцитонина и CD64⁺ с бактериемией и выраженностью органной дисфункции Калашикова А.А., Ворошилова Т.М., Слащева О.М. *Российский Иммунологический Журнал.* 2019. т. 13. № 2-1 (22). с. 293-295.

5. Клиническое значение определения прокальцитонина в диагностике сепсиса Байрамова С.С., Цыганкова О.В., Николаев К.Ю., Тузовская О.В. *Медицинский Алфавит.* 2021. № 32. С. 30-34.

ВЛИЯНИЕ ИСХОДНОЙ ПОРИСТОСТИ И СОСТАВА СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА СОПРОТИВЛЕНИЕ ДЕФОРМАЦИИ ПРИ ХОЛОДНОЙ ШТАМПОВКЕ СПЕЧЕННЫХ ЗАГОТОВОК ИЗ ХРОМОНИКЕЛЕВЫХ СТАЛЕЙ

Гасанов Бадрудин Гасанович

доктор технических наук, профессор

Конько Николай Андреевич

аспирант

Баев Сергей Сергеевич

*кандидат технических наук, старший преподаватель
Южно-Российский государственный политехнический
университет (НПИ) имени М.И. Платова,
г. Новочеркасск, Россия*

***Аннотация.** Предложен вариант получения деталей сферических подшипников скольжения холодной штамповкой спеченных заготовок. Обоснована эффективность моделирования процесса деформации порошковых заготовок в программе QForm с учетом механических и технологических характеристик материалов. Показано влияние пористости, химического состава и способов спекания формовок из порошков коррозионностойких хромоникелевых сплавов, а также состава смазочных материалов на сопротивление деформации при холодной штамповке пористых заготовок простой конфигурации.*

***Ключевые слова:** моделирование, спеченная заготовка, пористость, смазочные материалы, сопротивление деформации.*

Благодарность: доступ к облачной лицензии QForm предоставлен кафедрой технологий обработки давлением МГТУ им. Н.Э. Баумана и ООО «КванторФорм»

Введение

В различных отраслях машиностроения широко применяются порошковые материалы, полученные различными методами [1-3]. Основное внимание исследователи уделяют совершенствованию технологии получения по-

рошков металлов и сплавов, оптимизации химического состава и изучению влияния технологических параметров на механические и физические свойства материалов из них. Наличие пористости снижает в целом пластичность спеченных сталей и усложняет дополнительно решение краевых задач [1, 4, 5]. В настоящее время производятся теоретические, экспериментальные и технологические исследования по производству низкопористых порошковых изделий холодной и горячей штамповкой порошковых заготовок различной формы. Основной задачей при этом является составление математических моделей с выбором или разработкой наиболее адекватных реальным процессам определяющих уравнений, что принципиально изменяет подход к проектированию заготовок и в изучении особенностей структурообразования материалов [4, 6-8]. Недостаточно исследовано влияние способа получения заготовок и остаточной пористости на закономерности формирования структуры порошковых сталей на разных стадиях технологического процесса горячей и холодной штамповки деталей из них.

Цель работы – Исследование влияния исходной пористости, структуры и состава смазочных материалов на технологические свойства спеченных пористых заготовок из порошков коррозионностойких хромоникелевых сталей при холодной штамповке деталей сферического подшипника скольжения.

Материалы и методы исследований

Для проведения исследований пористые заготовки получали из порошков сталей 304L-AW-100 фирмы «Höganäs» (Швеция), 12X18H10T отечественного производства и из порошков компонентов и лигатур (табл.1). Для изучения механических и технологических свойств были изготовлены кольцевые (ГОСТ 26529-85 и ГОСТ 18227-98) и призматические образцы для испытания на растяжение по ГОСТ 1497-84. Образцы для исследований прессовали на гидравлическом НРМ-60L в цилиндрической пресс-форме с плавающей матрицей под давлением от 200 до 800 МПа.

Часть прессовок спекали при 1150 °С в течение 1,5 – 2 ч в лабораторной электрической печи с карбидокремниевыми нагревателями в среде диссоциированного аммиака, а другую часть в вакуумной электропечи ВСл-16-22-У.

Таблица 1.

Химический состав использованных порошков

Материал	Химический состав, %											
	Si	Cu	Mn	Ni	Ti	P	Cr	S	C	V	W	Fe
12X18H10T	0,8	0,3	2,0	10,0	0,7	0,035	18,0	0,020	0,12	2,0	0,2	Ост.
304L-AW-100	0,87	-	0,2	10,63	-	0,017	18,18	0,01	0,03	-	-	Ост.
ПХ18Н4ДЗ	2,0	3,0		4,0		0,03	18,0	0,05				Ост.

Пористость спеченных образцов варьировали в пределах 14 – 22 %, координатную сетку наносили на установке лазерного гравера с ЧПУ JL-F20W, мощностью лазера 15 Вт с шагом 0,5 мм.

Схема холодной штамповки наружного кольца сферического подшипника скольжения приведена на рис. 1.

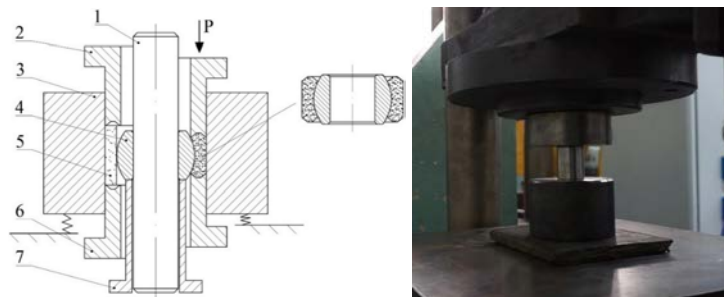


Рисунок 1. *Схема пресс – формы и пресс для холодной штамповки:*

1 – стержень; 2, 6 – верхний и нижний пуансоны; 3 – плавающая матрица; 4 – внутренний (сферический) подшипник шарнирного узла; 5 – порошковая заготовка; 7 - фиксирующий нижний пуансон

Результаты исследований и их обсуждение

Механические и технологические свойства спеченных сталей зависят от многих факторов: химического состава, структуры, пористости, концентрации и конфигурации инородных включений и т.д. В таблице 2 показаны некоторые механические свойства и остаточная пористость порошковых коррозионностойких сталей, полученных из разных порошков и спеченных в различных условиях. Экспериментальные результаты испытаний на растяжение показывают, что спеченные в диссоциированном аммиаке образцы из распыленных порошков сплавов имеют низкие механические свойства, обусловленные интенсивным окислением хрома в процессе спекания. После спекания в вакууме предел прочности образцов из порошков сплавов незначительно отличается от свойств компактных сталей аналогичного состава и уступают по пластическим характеристикам более, чем в 2 раза. У компактных хромоникелевых сталей аустенитного класса $\sigma_{0,2} = 250 - 450$ МПа, относительное удлинение $\delta = 35-45$ %, а $\psi = 50-60$ %.

Образцы, изготовленные из смеси порошков феррохрома, никеля и меди даже после спекания в вакууме при 1150 °С, 1ч имеют низкие механические свойства. Следовательно, на предел текучести и пластичность порошковых высоколегированных сталей существенно влияет не только их остаточная пористость, но и структура материала, и особенно, наличие и характер распределения оксидов металлов и других включений.

Для оценки влияние пористости на предел текучести конструкционных сталей используют различные формулы. В частности, в работе [8] предложено следующее выражение:

$$\sigma_{\tau} = \sigma_{\tau 0} \frac{2(1 - \Theta)^2}{\sqrt{4 - 3\Theta}}, \quad (1)$$

где, $\sigma_{\tau 0}$ – предел текучести компактного материала; Θ - относительная плотность заготовки.

Таблица 2.

Влияние способа спекания и химического состава порошков на свойства хромоникелевых сталей

Среда спекания	Диссоциированный аммиак			Вакуум		
	Засыпка SiO ₂		Засыпка SiO ₂ +Al ₂ O ₃			
Марка порошка	12X18H10T	304L-AW-100	ПХ18Н4Д3	12X18H10T	304L-AW-100	ПХ18Н4Д3
σ_b , МПа	29,7	45,59	45,10	243,59	237,84	144,15
δ , %	0,13	0,11	0,60	7,84	8,89	0,69
Ψ , %	0,00	0,00	0,00	7,85	12,96	0,57
Π , %	32,05	27,61	30,12	25,24	19,25	27,32
ρ , г/см ³	5,58	6,21	6,09	6,32	6,64	6,22
HRB	70,4	90,4	67	74,2	59,1	74,1

Авторы программы QForm при моделировании используют другое выражение [7]:

$$f(\sigma_{ij}) = AJ_2 + BI_1^2 = \sigma_R^2, \quad (2)$$

где, А, В – функции относительной плотности материала, В=1-А/3; J₂, I₁ – второй и первый инварианты тензора напряжений; σ_R – приведенное напряжение текучести пористого материала с относительной плотность R при одноосном растяжении.

Поэтому для определения предела текучести σ_s спеченных сталей по формулам типа (1) или (2) нужно вводить поправочный коэффициент, учитывающий влияние химического состава и структуры материала на σ_s или опираться на результаты экспериментальных исследований. Кроме этого, для оценки влияния напряженно-деформированного состояния на кинетику пластической деформации и составления определяющих уравнений нужно выбрать подходящую для решения краевой задачи математическую модель [4]. Например, по деформационной теории пластичности пористых материалов связь между напряжениями и деформациями в соответствии принципа эквивалентности имеет вид [5].

$$\varepsilon_{ij} = \frac{3\varepsilon_{\text{ЭКВ}}}{2\beta^{2n}\sigma_{\text{ЭКВ}}} [\sigma_{ij} - (1 - 2\alpha_0^m)\sigma_{\text{ср}}\delta_{ij}], \quad (3)$$

где коэффициенты α и β также находят экспериментально, т.к. существенно зависят от реологических характеристик пористых тел [5, 9]:

$$\alpha = \alpha_0^m, \quad \beta = (1 - \vartheta)^{2n} \quad (4)$$

Моделируя по программе QForm процесс холодной штамповки спеченной заготовки по схеме, показанной на рис. 1, экспериментально определяли влияние пористости на сопротивление деформации (рис. 2). Это позволило определить критические значения интенсивности деформации при разных конструкциях прессовой оснастки с учетом деформированного состояния при радиальной осадке кольцевых образцов (рис. 3).

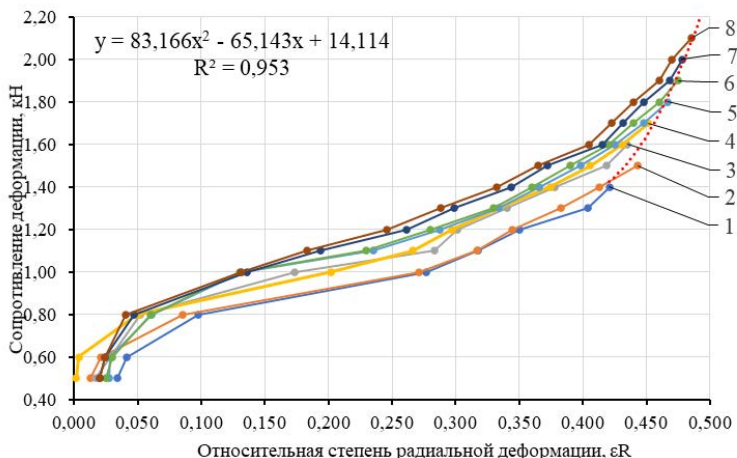


Рисунок 2. Зависимость сопротивления деформации спеченных в вакууме кольцевых заготовок хромоникелевой стали от степени радиальной деформации и пористости, %: 1 - П=22%; 2 - П=20%; 3 - П=18%; 4 - П=17%; 5 - П=16,5%; 6 - П=16%; 7 - П=15%; 8 - П=14%.

На сопротивление холодной деформации спеченных заготовок существенно влияет также состав смазочного материала, нанесенную на ее внутреннюю поверхность (рис. 3).

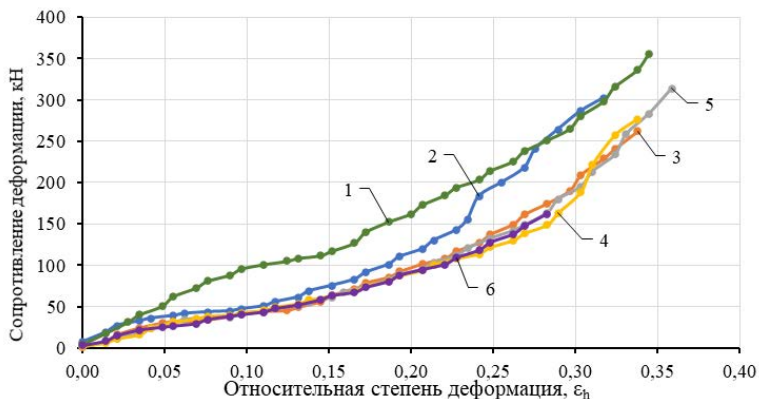


Рисунок 3. Зависимость сопротивления деформации от степени осевой деформации при штамповке спеченной кольцевой заготовки (2 – б), пористостью 18 % и компактной стали (1) и состава смазочных материалов: 1 – MoS_2 +масло; 2 – без смазки; 3 – PTFE+масло; 4 – MoS_2 +масло; 5 – стearат цинка+масло; 6 – карандашный графит+масло

Заключение.

На основе экспериментальных исследований показано, что эффективность моделирования в программе QForm процесса холодной штамповки спеченных заготовок повышается при накоплении данных по механическим и технологическим характеристикам материалов, обоснованном выборе схем формования и смазочных материалов, конструирования заготовок, штамповой оснастки и технологических параметров с учетом сложности получаемых изделий.

Литература

1. Промышленная технология горячего прессования порошковых изделий. Дорофеев Ю. Г., Гасанов Б. Г., Дорофеев В. Ю., Миценко В. Н., Мирошников В. И.- М.: Металлургия, 1990. - 206 с.
2. Дорофеев Ю. Г. Динамическое горячее прессование пористых порошковых заготовок. - М.: Металлургия, 1977. - 216 с.
3. Горохов В.М., Дорошкевич Е.А., Ефимов А.М., Звонарев Е.В. Объемная штамповка порошковых материалов. - Мн.: Наука и техника, 1993. - 272 с
4. Штерн М.Б. Определяющие уравнения для упрочняемых пористых тел // Порошковая металлургия. 1981. No 4. С. 17-23.
5. Петросян Г.Л. Пластическое деформирование порошковых материалов. М.: Металлургия, 1988. - 152 с

6. Oyane M., Shima S., Kono Y. *Theory of plasticity porous metals* // *Bull. ISME*; - 1973. No 99. P. 1254-1262.

7. *Конечно-элементное моделирование технологических процессовковки и объемной штамповки/ А.В. Власов, С.А. Стебунов, С.А. Евсюков и др. – Москва: изд. МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2019. - 383 с.*

8. Баглюк Г.А., Юрчук В.А., Ковальченко С.С. *Применение вариационных методов для расчета процессов обработки давлением спеченных заготовок// Физика и техника высоких давлений. 1987. – Вып. 24. – С 57-61.*

9. Shima S., Oyane M. *Plasticity Theory for porous metals* // *Int. J. Mech. Sci.* - 1976. - 18. - 6. - P. 285-291.

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ ПРОЦЕДУР И МЕТОДОВ ОЦЕНКИ УСЛОВИЙ ТРУДА

Рассолова Мария Александровна

аспирант

Национальный исследовательский технологический университет

“МИСИС”,

г. Москва, Россия

***Аннотация.** На основе результатов изучения условий труда в рамках производственного контроля и оценки условий труда в соответствии с действующим законодательством по охране труда ведется разработка и проведение мероприятий по устранению вредных и опасных факторов.*

В горно-металлургической отрасли количество работников, занятых на рабочих местах с вредными и опасными условиями труда, не снижается.

Основная проблема возникает из-за того, что на отдельных рабочих местах с нормализованными условиями труда с течением времени вредные и опасные условия труда вновь воспроизводятся. Это в основном относится к тем рабочим местам, на которых вредные условия труда были обусловлены нарушениями требований охраны труда.

Мероприятия, устраняющие эти нарушения и улучшающие условия труда, не устраняют причин этих нарушений – низкую трудовую и технологическую дисциплину – вследствие недостатков системы управления условиями труда.

В данной статье описываются существующие методы и процедуры оценки охраны труда, выделенные на основе важности их применения для повышения эффективности управления охраной труда.

В исследовании проведен обзор имеющихся на сегодняшний день методик и процедур оценки условий труда для дальнейшей разработки универсального документа для применения в горно-металлургической отрасли.

***Ключевые слова:** охрана труда, методы оценки охраны труда, оценка условий труда, горно-металлургическая, производственный травматизм, система управления охраной труда.*

Введение

Производственный травматизм остается серьезной проблемой для российской экономики. В целом за последние годы эксперты констатируют тенденцию к снижению его уровня как в целом, так и по отдельным отраслям. Однако вместе с тем нельзя не признать, что эта тенденция пока недостаточно стабильна: об этом свидетельствуют данные официальной статистики, подготовленные Росстатом.

Официальная статистика травматизма на производстве подводится по итогам каждого завершившегося года: таким образом, на сегодняшний день последним доступным для оценки периодом становится 2021 год. При этом такие данные имеет смысл оценивать не самостоятельно, а в динамике, то есть в сравнении с результатами, достигнутыми в промышленности в предыдущие годы. Такая оценка показывает, что по критерию производственного травматизма ситуация в России в 2021 году несколько ухудшилась в сравнении с предыдущими периодами. Такие данные приводит Росстат.

Отсутствие низкого уровня производственного травматизма, в том числе и со смертельным исходом, в Российской Федерации сохраняет актуальность проводить оценку состояния охраны труда и совершенствовать методики оценки условий труда.

С учетом введения моратория на плановые проверки в 2020 году, увеличение привлекаемых подрядных организаций с недостаточно квалифицированными работниками (в том числе из-за нехватки персонала в условиях пандемии), а также пренебрежение требованиями безопасности в 2021 г., по сравнению с 2020 г., повысился уровень травматизма, в том числе со смертельным исходом согласно статистической отчетности Единой межведомственной информационно-статистической системы (ЕМИСС) и в горно-металлургической отрасли.

		Всего	Женщины	Мужчины
Всего	2020	101,7	73,1	122,1
	2021	108,2	77,3	130,5
Со смертельным исходом	2020	4,52	0,77	7,2
	2021	6,03	1,05	9,64

Рис.1 График производственного травматизма, в том числе со смертельным исходом (человек, значение показателя за год, Российская Федерация).

Вследствии чего значимость в проведении оценки условий труда на рабочих местах в горно-металлургических предприятиях остаются актуальными до сих пор для выявления последствий и их устранения в дальнейшем.

Цель исследования: повышение эффективности системы управления условиями труда на горных предприятиях путем разработки технического документа-паспорта рабочего места.

Задачи исследования

1. Изучить накопленный опыт проведения комплексных работ по оценке условий труда и оценке травмоопасности рабочих мест.
2. Предложить методику комплексной оценки условий и безопасности труда
3. Разработать универсальный документ повышения эффективности применения результатов оценки условий труда в системе управления охраной труда предприятий горной промышленности.

Методы

В таблице 2 отражен краткий обзор опыта в России проведения работ по оценке условий труда и оценке травмоопасности рабочих мест.

Таблица 2

Основные этапы и методики оценки условий и безопасности труда на рабочих местах за период с 1979 по 2015 годы

Год	Работа
1979 - 1990	Воздействие вредных и опасных факторов, напряженности и тяжести трудового процесса проводится с учетом методик НИИ труда. Предложены разные методики и методы оценки результатов. Разработаны формы типового паспорта санитарно-технического состояния условий труда в цехе, «Рекомендации по содержанию Паспорта санитарно-технического состояния условий труда в цехе»
1991 - 2013	Работа над документами по проведению аттестации рабочих мест по условиям труда, далее АРМ. АРМ включала: оценку соответствия условий труда гигиеническим нормативам, оценку травмобезопасности рабочих мест, оценку обеспеченности работников СИЗ, комплексную оценку условий труда на рабочих местах. Действовавшая тогда методика оценки травмобезопасности рабочих мест по трем 3 классам опасности имела определенные недостатки.
2014 - 2015	Действует ФЗ № 426-ФЗ. Специальная оценка условий труда (СОУТ). Со вступлением данного ФЗ внесены правки в другие нормативные акты. В соответствии с данным ФЗ проведение работ по анализу и оценке травмоопасности рабочих мест и рабочих зон не требуется. В 2015 году принято решение о целесообразности и необходимости проведения работ по оценке травмоопасности рабочих мест.
с 2016	В 2016 году предлагается совместно с рядом представителей государственных инспекций труда, представителей заинтересованных научных организаций и предприятий подготовить и обсудить проекты ряда методических рекомендаций

Из таблицы 2 видно, что по 2013 г. не был учтен опыт по оценке санитарно-гигиенических условий труда с помощью интегрального показателя категории тяжести труда, методики не было. Много было сделано и по отработке

методики по оценке травмоопасности (травмобезопасности) оборудования и рабочих мест в целом. Но

Также при оценке травмоопасности не анализировались риски от элементов оборудования, требования к помещению, проходам и т.п.

Методика с 2014 года оценка травмоопасности рабочих мест просто не проводилась.

Для оценки состояния охраны труда используют множество коэффициентов, требующих глубокого и объективного анализа даже незначительных факторов, которые могут повлиять на конечный результат. Традиционные коэффициенты (частота и тяжесть травматизма) к сожалению, не дают необходимой объективной оценки работы предприятия в области охраны труда, поэтому очень важно брать за основу объективные данные и прямые показатели, с помощью которых можно оценить эффективность системы управления охраной труда.

Существующие методики оценки условий труда:

1. Методика оценки социально-экономического состояния охраны труда.

Для оценки состояния охраны труда используют обобщенный показатель, в основе которого содержатся данные об АРМ по условиям труда, результаты трехступенчатого контроля и т. п. Рекомендуют для оценки состояния охраны труда применять интегральный показатель. Показатель высокого уровня состояния охраны труда, которому должны стремиться организации равен 100 процентам. К мероприятиям по улучшению условий и охраны труда относятся все виды хозяйственной деятельности, направленные на предупреждение, ликвидацию или снижение негативного воздействия вредных и опасных производственных факторов на работников. Для оценки результатов мероприятий по улучшению условий и охраны труда используют четыре группы показателей: изменение состояния условий труда; социальные; социально-экономические; экономические.

2. Методика оценки состояния охраны труда профессора Гандзюка.

Оценка состояния охраны труда базируется на анализе данных АРМ, паспортизации санитарно-технического состояния в структурных подразделениях (участках, цехов, отделов и т.д.), результатов выполнения планов улучшения условий труда и санитарно-оздоровительных мероприятий, а также показатели в динамике травматизма и профессиональных заболеваний в целом на предприятии и в структурных подразделениях.

Текущая оценка состояния охраны труда в структурных подразделениях может быть определена обобщенным коэффициентом уровня охраны труда.

3. Методика оценки охраны труда Керб Р. П.

На основе показателей, их численной оценки и при сравнении с заданными или базовыми значениями оценивается состояние охраны труда.

Для оценки состояния охраны труда могут применяться оценочные или аналитические показатели.

Среди наиболее распространенных оценочных показателей состояния охраны труда являются традиционные коэффициенты частоты (К ч. т) и тяжести травматизма (К т. т). Также могут быть использованы для оценки состояния охраны труда следующие оценочные показатели:

- численность пострадавших в результате несчастных случаев с потерей трудоспособности более чем на один рабочий день;
- общее количество дней утраты трудоспособности по всех несчастных случаях с учетом переходных;
- коэффициент частоты смертельного травматизма (Кч.с)
- относительные коэффициенты частоты (Кч. т. в) и тяжести (Кт. т. в), исчисляемые как отношение Кч. т и Кт. т в базовых задачах Кч. т. б и Кт. т. б, т. е.

$$\text{Кч. т. в} = \text{Кч. т.} / \text{Кч. т. б}$$

$$\text{Кт. т. в} = \text{Кт. т.} / \text{Кт. т. б}$$

При применении данной методики практика показывает, что для характеристики деятельности подразделений внутри предприятия достаточно качественной, а не количественной оценки состояния охраны труда (например, удовлетворительное, неудовлетворительное или крайне неудовлетворительное состояние).

4. Методика оценки рисков для анализа охраны труда.

Данная методика применяется организациями с целью совершенствовать свою систему управления охраной труда.

В процессе оценки риска можно выделить 4 этапа:

- выявление вредных и опасных факторов профессионального риска с позиции их потенциальной опасности для работника;
- сбор данных о частоте и тяжести последствий травматизма и профессиональной заболеваемости;
- экономическая оценка последствий травматизма и профессиональной заболеваемости;
- актуарное «зондирование» профессиональных рисков и выбор соответствующей модели страхования.

5. Методики оценки эффективности управления качеством охраны труда.

В рамках современных концепций качества определение, анализ и контроль расходов на качество охраны труда в организации являются первоочередной задачей.

Согласно МС ИСО серии 9000 учет и оценка затрат на качество охраны труда - один из базовых элементов системы управления качеством охраны труда на Предприятии. Затраты на качество выступают как внутренняя эко-

номическая основа системы управления качеством охраны труда, позволяющая определить экономические последствия любых управленческих решений, принимаемых для улучшения условий и безопасности труда.

Основным организационным механизмом оценки условий труда на рабочих местах является специальная оценка условий труда. К сожалению, при действующем порядке оценки условий труда остаются пробелы, касающиеся процедур сбора, обработки и интерпретации информации об условиях труда, которые являются причиной возникновения конфликта интересов между участниками процесса оценки. Отсутствие алгоритма разрешения таких конфликтов снижает объективность оценки.

Метрологическое обеспечение в области охраны труда

Завышенные метрологические требования (например, к точности измерений) неоправданно увеличивают затраты на оценку условий труда. Определение баланса между необходимой для оценки условий труда точностью измерений и затратами на измерения – одно из направлений оптимизации процесса оценки.

Актуальность оценки.

Важнейшим с точки зрения оптимизации работ по оценке условий труда является вопрос о периодичности проведения оценки. Наилучшим вариантом контроля является непрерывный мониторинг производственной среды и трудового процесса. Данный механизм контроля требует значительных затрат и для контроля относительно стабильных вредных и опасных факторов не требуется. В то же время по отношению к некоторым особо опасным факторам он не только желателен, но и обязателен.

Разовое проведение оценки условий труда – неприемлем, поскольку обстановка на большинстве рабочих мест со временем изменяется (смена технологий; модернизация и замена оборудования, инструментов и приспособлений, средств защиты; изменение характера работ и рабочего задания и т. д.). Кроме того, развиваются и совершенствуются нормативная база и требования безопасности, в связи с чем нормативные документы обновляются с установленной периодичностью. Учитывая темпы развития производства и изменения нормативной правовой базы охраны труда, целесообразной считается пятилетняя периодичность проведения оценки условий труда.

Помимо перечисленных причин информация об условиях труда теряет свою актуальность и «старает» в силу естественных причин. Данный вопрос в достаточной мере не исследован.

Решить данную проблему на практике в настоящее время невозможно, так как отсутствуют научно обоснованные методы и процедуры установления взаимосвязи условий труда и качества системы управления охраной труда (СУОТ) на предприятии.

Поэтому актуальным и перспективным направлением повышения эффективности управления условиями труда на горных предприятиях является разработка методов целенаправленной корректировки системы управления охраной труда (СУОТ) на основе анализа результатов оценки условий труда.

Заключение

Анализ методик и процедур оценки условий труда показывает, что ряд вопросов оценки условий труда не обладает достаточной методологической проработкой.

Оценка состояния охраны труда должна быть комплексной работой. В связи с этим, работодатель должен устанавливать и своевременно корректировать методы периодической оценки соответствия состояния охраны труда действующему законодательству, государственным нормативным требованиям охраны труда.

С этой целью разрабатывается и обеспечивается функционирование процессов регулярного слежения, измерения и регистрации результативности операций, способных воздействовать на условия труда.

Результаты анализа системы используют для проведения необходимых изменений в политике, целях и задачах в управлении охраной труда, учитывая данные оценки состояния охраны труда, изменений внешних обстоятельств и требований последовательного совершенствования системы охраны труда.

MECHANICAL-ELECTRICAL METHODS OF MONITORING THE DEVELOPMENT OF ROCK DESTRUCTION

Junhua Luo

Postgraduate student

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia

Bespa'lko Alekseevich Anatoly

Doctor of Technical Sciences

*Tomsk State University of Control Systems and Radio Electronics,
Tomsk, Russia*

Dmitrieva Alekseevna Sofia

Geological engineer

Tomsk Research and Design Institute of Oil and Gas, Tomsk, Russia

Abstract. *The work presents the results of studies on the characteristics and parameters of mechanical and acoustic-electric transformations. We studied the regularities in the characteristics of electromagnetic emission and the parameters of electromagnetic signals during the formation of cracks and the presence of layering in the structure of solid dielectric materials under deterministic pulsed acoustic influence. Experimental results of the influence of the charge state of layered structures on the parameters of electromagnetic signals are presented. The regularities of changes in the characteristics of electromagnetic emission are demonstrated using the example of a complex structure of non-metallic samples of rock formations. By using these regularities, the possibility of determining the stages of development of destruction under continuous uniaxial compression loading until the sample is destroyed, including the stage of formation and development of the destructive zone, is shown. Moreover, we have studied the regularities of changes in the parameters of acoustic-electric transformations under external deterministic pulsed influences on the studied natural and model dielectric structures under stepwise uniaxial compression loading. The features of each of the methods used are analysed for monitoring the processes of development of destruction.*

Keywords: *mechanical and acoustic-electric transformations, control of fracture development, solid dielectrics.*

Introduction

Currently, to test defectiveness, layering and the development of destruction in non-metallic and heterogeneous dielectric materials and structures, in rocks, already proven non-destructive testing methods (NDT) are used in practice: acoustic, X-ray, electrical and electromagnetic, magnetic, shock-thermographic and other methods [1, 2]. In some cases, the use of the listed methods for NDT of dielectric structures becomes ineffective for materials, defects, and layers with close acoustic impedance. For industrial safety, identifying structural inhomogeneity in the form of layering or foreign local inclusions becomes important when determining the mechanical or electrical strength of dielectric materials used in practice. Such materials are used in electrical insulators, in dielectric structures operating under various mechanical loads, in concrete and other products. Therefore, it is relevant to develop new comprehensive methods for testing existing defects, as well as monitoring the development of destruction of dielectric materials under the influence of mechanical load.

Theoretical and experimental investigations have shown that complex non-destructive testing methods can be developed based on mechanical-electrical transformations (MET), including acoustic-electrical transformations (AET) at media interfaces and double electrical layers [3-8]. Such methods can be successfully used in practice.

This article presents the results of numerical and experimental modelling of natural relationships between the characteristics of pulsed acoustic effects and the parameters of the electromagnetic response (EMR) of dielectric defective and layered solid structures. Works [9-13] substantiate that AETs are one of the main methods of excitation of electromagnetic signals (EMS) in dielectric materials with complex textures, including rocks. This article presents the results of empirical investigations of the influence of the charge state of tested layered samples on EMS parameters. In addition, the results of experimental studies characterizing the differences in changes in the characteristics of electromagnetic emission (EME) and EMS parameters in the process of uniaxial compression of samples to failure are shown.

Samples and research methods

Rock samples were used for numerical and experimental modelling. This is due to the inextricable contact of their constituent minerals. The following rocks were used: banded serpentinite; chrysotile - asbestos and serpentinite; magnetite ore and skarn. Samples of serpentinite, serpentinite and chrysotile asbestos were made in the form of a parallelepiped with dimensions $(6.0 \cdot 3.5 \cdot 2.4) \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$, and samples of ore and skarn had a longitudinal size $(80 \pm 5) \cdot 10^{-3} \text{ m}$ and a diameter $(42 \pm 1) \cdot 10^{-3} \text{ m}$. The composition of rock samples was determined using an X'TRA X-ray diffractometer after their destruction [14]. The acoustic and electrical parameters of the materials under study are presented in Table 1.

*Table 1.
Acoustic and electrical characteristics of rocks and PMMA [15, 16]*

№	Material sample	Specific density of material, ρ , kg/m ³	Longitudinal sound speed, c , m/s	Acoustic impedance, $z \cdot 10^6$, kg/s·m ²	Specific Electrical resistivity, ρ_{ER} , $\Omega \cdot m$
1	Magnetite Ore (75%)	4150	5870	24.36	$10^2 - 10^2$
2	Syenite skarn	4500	6500	29.25	$10^6 - 10^7$
3	Calcite	2710	6700	18.16	$5 \cdot 10^7 - 5 \cdot 10^{12}$
4	Serpentinite	2500	5560 (along the fibers of chrysotile asbestos)	13.90	$10^6 - 10^7$
5	Chrysotile – asbestos	2500	4110 (along the fibers of chrysotile asbestos)	10.28	$10^8 - 10^9$
6	Serpentine	2600	6640	17.26	$2 \cdot 10^4 - 3 \cdot 10^5$

Measurements of the surface charge in materials with a complex structure and texture were carried out using a vibration technique, including the method of electrostatic induction [14]. To determine the influence of the internal texture of materials on the parameters of acoustic-electric transformations in them under external influence of deterministic acoustic pulses (AP), a stand was used, including: a system for dynamic excitation of acoustic pulses in the sample under study, an electromagnetic EMR receiver after exposure to AP, an electrical power source for the receiver amplification circuit EMS, NI BNC 2120 collection and output board for measurement data of AP and EMS parameters, computer for further analysis of the obtained experimental data. A stand was also used to monitor the development of stages of destruction in dielectric samples, including under stepwise compression loading, and to measure EMS parameters under external acoustic influence. The duration of the introduced AP corresponded to $50 \cdot 10^{-6}$ seconds, and its shape was close to the Gaussian distribution. The energy of the acoustic pulse introduced into the sample was determined by the speed of approach and rebound of a ball with a certain weight from a transition metal plate with high strength, which is in acoustic contact with the material under study. In the experiments, the AP energy introduced into the sample could be adjusted in the range from 5 to 30 mJ. At the stands, the acoustic pulse passing through the sample was recorded with a piezoelectric receiver (PER). The generated electromagnetic signal was received by a differential capacitance sensor (DCS). An electromagnetic sensor with an amplifier provided reception of EMS and EME in the frequency range (1-100) kHz with a sensitivity of at least $5 \cdot 10^{-6}$ V. The recorded signals from the PER and DCS were received by the NI BNC 2120 input-output device with subsequent transmission to a computer for further normalization and frequency analysis (9, 14).

Research results

The works [10, 11] indicate the connection between the parameters of the AP acting on the dielectric object being tested and the generated EMS. To determine the influence of forming cracks on the EMS spectra, the change in stress-strain state parameters during the propagation of irradiation in an elastic inhomogeneous medium of limited dimensions was calculated. The classical model of an elastic solid medium was used [17]. In calculating the change in stress-strain state during the propagation of AP, the volumetric scheme of the finite-difference McCormack method was used according to the numerical algorithm of the Runge-Kuta method [18, 19]. In this case, areas of one square millimetre in size were chosen as elements, and the computational area was divided into 237,500 points at a frequency of discretizing intervals of 10^{-6} seconds. In Fig. 1a and Fig. 1b, results of the propagation of an elastic disturbance in the sample after $30 \cdot 10^{-6}$ seconds are shown. In calculations, a crack 10-2 meters long was located along the largest axis of the sample, and in relation to the AP insertion point, perpendicular to and in the middle of this axis. The propagation of the acoustic pulse was chosen perpendicular to the crack. Figure 1a shows that in the area of the crack the highest stress-strain state intensity was observed. The results of calculations of changes in the characteristics of the stress-strain state in a sample with six cracks are shown in Fig. 1b. The cracks had dimensions of (2.0, 4.0, 8.0, 16.0, 32.0, 64.0) $\cdot 10^{-3}$ m, which were also placed along the largest axis of the sample. The distance between them was $5 \cdot 10^{-3}$ m. The cracks in relation to the point of application of the AP were arranged in ascending order from smaller to larger. In Fig. 1b, near the crack mouths, the highest intensity of stress-strain state is observed. This does not contradict the theory of stress concentration at the mouth of cracks. In addition, cracks located in front relative to the AP input point lead to a decrease in acoustic disturbance. Since the mouths of cracks have the greatest charge during their growth, the greatest amplitude of the electromagnetic signal will be observed under acoustic influence and vibration of this charge [7, 11].

As already noted, during MET and AET, the main factor in the excitation of EMS in solid-state dielectric structures is the acoustic effect. Therefore, it is important to determine the influence of the complex structure of dielectrics on the parameters of the propagating AP and the EMS generated thereby. Most of the loss of acoustic energy occurs at cracks and contacts of layers of dielectric material.

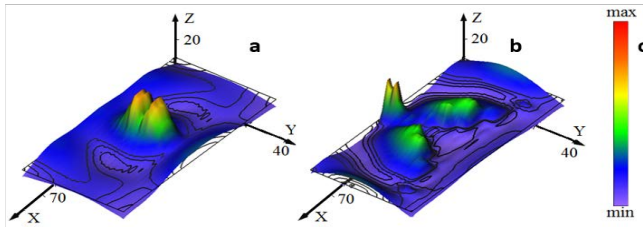


Figure 1. Results of numerical modelling of stress intensity in the sample 30×10^{-6} seconds from the moment of input of a deterministic acoustic pulse: a – for one crack of size; b – for six cracks; c – color scheme displaying changes in stress intensity

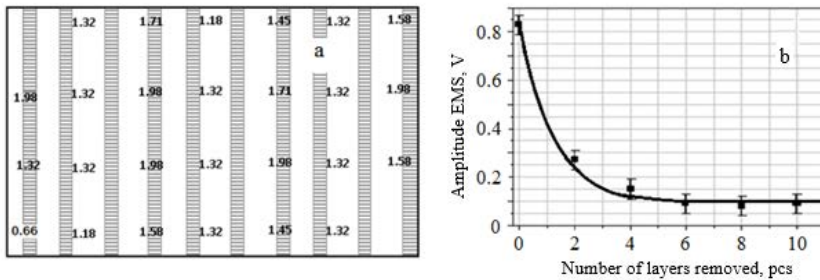


Figure 2. Distribution of charges in serpentinite in units of 10^{-13} C at the contacts of serpentinite and chrysotile-asbestos minerals (shaded) (a); changes in the maximum EMS amplitudes under external influence of deterministic AP and sequential removal of layers

Along with the formation of cracks followed by a mosaic separation of charges on their sides, in dielectric materials and rocks, in particular, there is an accumulation of charges at the contacts of various types of defects and layers with the host material. Such charging can occur as a result of energetically different work functions of electrons, as well as the friction of the sides of cracks and contacts of defects with the dielectric, the movement of charged dislocations and their concentration on the contacting surfaces of materials, and through other mechanisms [14, 17]. The effect on the EMS amplitude during AET of multiple charged layers in direct contact with each other was carried out on samples of banded serpentinite. The banded structure of this rock was determined by strictly alternating minerals of serpentinite and layered chrysotile asbestos (see Table 1).

EMS measurements were carried out with an electromagnetic DCS receiver on the largest surface of the sample, measuring $(6.0 \cdot 3.5) \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$. The sensor was installed along the layering of chrysotile asbestos, but perpendicular to the alternating layers of serpentine. The distribution of charges in such a layered structure was determined by a device with a vibrating electrode [23]. It turned out that the charge value in chrysotile asbestos is greater than in serpentine (Fig. 2a). The indicated charge units in Fig. 2a have a dimension of 10^{-13} C . This distribution is due to different electrical resistivities of minerals (Table 1).

The registered charge state indicates the presence of double electric layers (DEL) within the contacts of structural minerals. By sequentially removing layers, it is possible to determine the influence of DEL on the amplitude of electromagnetic signals (EMS) when excited by deterministic acoustic pulses (AP). During the removal of layers, the electromagnetic receiver was shifted to the middle of the remaining part of the sample. In Fig.2b, it can be seen that the maximum EMS amplitudes decrease when layers of serpentinite are successively removed. The removal of contacting layers of serpentinite and chrysotile-asbestos leads to a reduction in the number of DEL and, consequently, to a decrease in the generating EMS of charged surfaces. It should be noted that the maximum EMS amplitude from serpentinite was ten times greater than the corresponding amplitude from separately investigated samples of serpentinite and chrysotile-asbestos. At the same time, the sizes of all samples were identical. The reduction in the number of layers and, accordingly, the longitudinal dimensions of the sample result in the appearance of higher-frequency components in the EMS spectrum.

The obtained results of the investigations can be used to test the applicability of the MET and AET methods in the development of destructive processes in elastic solid dielectrics and geological formations. It is necessary to consider data on the polarization of samples with complex textures and varying grain size. To identify patterns in the change of electromagnetic emission (EME) characteristics during the development of destructive processes, experiments were conducted on samples of syenite skarn and 75% magnetite ore. The number of samples for each geological formation was no less than ten. The destruction of these samples was carried out by uniaxial compression. The compression loading rate was 3 kN/s. It should be noted that even samples made from the same core differ slightly in composition and texture distribution of structural minerals. Nevertheless, changes in the characteristics of EME during the development of destructive processes by uniaxial compression exhibit common patterns. In Fig.3, at a frequency of 100 kHz with EMS averaging over one second, characteristic changes in EME amplitudes are presented at different values of the relative compressive load P/P_{lim} for the magnetite ore sample (Fig.3a). The syenite skarn sample (Fig.3b). Similar patterns of destruction development were observed in the measurement of EME intensity. Here, P is the current load during uniaxial compression, P_{lim}

is the ultimate or destructive load, which for the magnetite ore sample was 261 kN, and for the syenite skarn sample – 295 kN. In Fig.3, for both types of samples, the following stages can be distinguished: 1 - initial compaction of the sample; 2 - destruction and formation of the destruction focus; 3 - stable strength; 4 - pre-destruction (4) and crack propagation (5). Analysing Fig. 3a, it can be noted that at the end of the first stage, during the formation of the destruction focus in the interval $(0.3-0.55) P_{lim}$, there is a significant increase in EME amplitudes. For the magnetite ore sample with 25% calcite content, this zone has two segments with an increase in EME amplitude. The first increase in EME amplitude in the destruction zone is due to the destruction of the more brittle calcite, and the second increase in EME in the same zone corresponds to the development of destruction in the magnetite ore. Since the specific electrical resistance of calcite is significantly higher than that of magnetite ore (see Table 1), the amplitude of the calcite EME peak in Fig.3a will be larger. This is related to the ability of calcite, during the development of destruction, to more effectively accumulate charge.

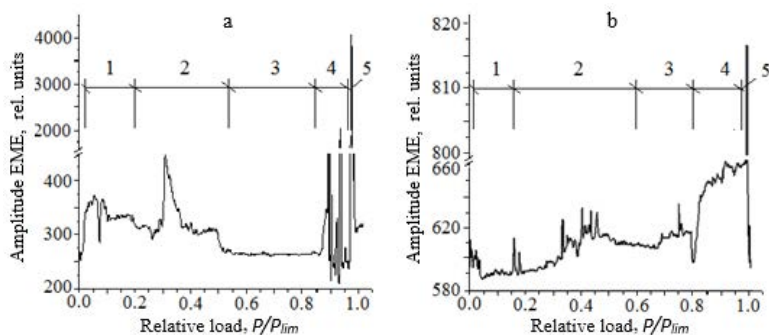


Figure 3. Changes in EME amplitudes averaged over one second at a frequency of 100 kHz at different values of the relative compressive load on the samples: a) – magnetite ore; b) –skarn: 1 – compaction stage; 2 – stage of formation of the source of destruction; 3 – stage of stable strength; 4 – stage preceding destruction; 5 – growth of a separation crack

As a result of AET, when propagating along the AI sample, a higher EMS amplitude will be observed. According to the given EME characteristics, the stage preceding destruction can be traced in the range $(0.55-0.86) P_{lim}$. As the load increased, the sample collapsed. In this case, the averaged EME amplitudes increase several times. The same course of development of destructive processes was observed on a sample of syenite skarn. It contains several inclusions (calcite, syenite and skarn), which have their own destruction limit. Therefore, several EME peaks are observed in the zone of destruction formation in this sample.

For comparison with monitoring by the MET method, experimental investigations were carried out to identify the possibilities of monitoring the development of destruction by external excitation of samples with deterministic acoustic pulses under stepwise compression loading. AET experiments were carried out on samples of 75% magnetite ore containing 25% calcite. Figure 4a shows a graph of uniaxial “stepped” compression loading until sample failure. Figure 4b shows a typical dependence of the averaged maximum amplitudes of EMO obtained during “stepwise” uniaxial compression and excitation of samples up to 10 times on “steps” by external deterministic ionizers. In Fig. 4b, in the interval from the beginning of the application of the load to 0.4 Plim, the stage of compaction of the sample is clearly visible, and in the interval (0.4-0.85) Plim. the process of development of destruction of the sample is observed.

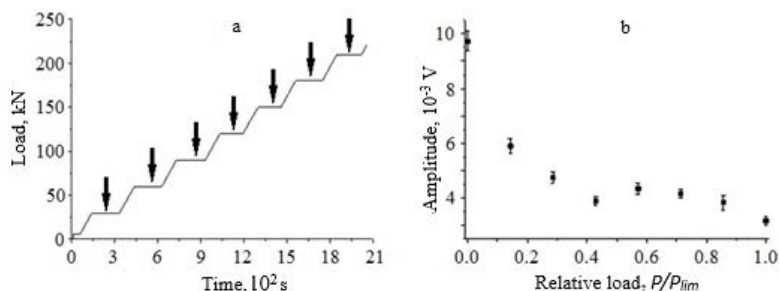


Figure 4. Graph of changes over time of “stepped” compression loading until sample failure, where the arrows indicate external excitation of AP (a), and the pattern of changes in the averaged EMS amplitude of samples of 75% magnetite ore under stepwise uniaxial loading and external acoustic excitation (b)

Discussion and conclusions

Thus, this paper presents the results of numerical and experimental studies of EME and EMS during mechanical-electrical and acoustic-electrical transformations, respectively. It is shown that the presence of cracks in the test object significantly changes the distribution of mechanical stresses during the propagation of acoustic pulses and, as a consequence, leads to changes in the parameters of electromagnetic signals or their sequences. During the preparation and development of destruction during MET, acoustic pulses arise inside solid dielectric materials. At the initial stage, during uniaxial compression, generation of AP occurs due to the release of energy during the opening of newly formed microcracks and their growth, as well as friction that occurs during compaction of existing cavities, cracks and contacts of structural elements of materials. As a result, during the process of uniaxial compression, the total number of structural defects already existing before loading is reduced and, accordingly, the number of

double electrical layers is reduced. A decrease in the number of DEL at the first stage of loading leads to a decrease in EMS-generating structural defects and is accompanied by a decreasing amplitude and intensity of EME. In addition, the decrease in EME amplitude at this stage is also because acoustic pulses generated during the formation of microcracks have a short duration and amplitude and are ineffective in generating EME in the frequency range (1-100) kHz. This decrease in the EME amplitude, along with the acoustic and electrical properties of the dielectric, is due to the connection between the EME parameters and the excited ionizers. The EME parameters are also significantly influenced by the layering of the controlled structures. This is experimentally demonstrated using a model sample of chrysotile asbestos. Reducing the number of layers has a significant effect on the EMS amplitude. Using the obtained laws about the influence of cracks and layering of solid dielectric materials on the parameters of EMS, it is possible to determine the relationship between the characteristics of EME that occur during the development of destruction of samples and the stages of preparation for their destruction under uniaxial compression.

By analysing MET under uniaxial compression, some patterns of changes in the amplitude-frequency parameters of the generated electromagnetic signals were identified. An increase in the amplitude of the EME was observed, corresponding to each stage of preparation and development of destruction, which includes the emergence and development of the destruction zone, the area preceding destruction and the formation of separation cracks.

External pulsed deterministic acoustic excitation of the tested samples showed that the EMS parameters in this case also satisfactorily monitor the formation and development of destruction. In this case, as with EME, changes in EMS parameters are largely associated with crack formation and crack growth during loading [10, 13]. Based on the patterns of changes in the EMS amplitude, it is possible to identify zones where destructive processes begin to form and their development. When propagating acoustic pulses, it is necessary to take into account the influence of the acoustic impedance of the base material and the defect (see Table 1). In the absence of knowledge about the properties of a defect, using the method of external acoustic probing, it is possible to obtain information about its acoustic properties and impedance. Determination of EMS spectra excited by external ionizers will make it possible to determine the process of crack growth. Based on the results of testing using the AET method, it was revealed that this method is also applicable to determine the zone of development of destructive processes. At the same time, monitoring using the AET method differs from the MET method in that testing the development of destruction is not carried out continuously, but at selected points in time. Thus, the MET and AET methods under uniaxial compression loading or other types of loads will be useful for monitoring the formation of destruction of non-metallic materials and rocks.

References

1. Klyuev V.V. *Nondestructive testing: Handbook: In 8 volumes / V.V. Klyuev, - Moscow: Mashinostroenie, 2008. – 732 p.*
2. ГОСТ Р 56542-2019. *Контроль неразрушающий. Классификация видов и методов*. Москва : Стандартинформ, 2018. – 12 с.
3. Perelman M.E., Khatiashvili N.G. *On radio emission during brittle fracture of dielectrics // DAN USSR. – 1981. Vol. 256, № 4. P. 824-826.*
4. Beshpal'ko A.A., Surzhikov A.P., Fedotov P.I., Pomishin E.K. *Polarization and Electromagnetic Emissions of Natural Crystalline Structures upon Acoustic Excitation // Materials Science Forum. – 2019. Vol. 970. P.153-166.*
5. Sharma, S.K.; Chauhan, V.S.; Sinapius, M. *A review on deformation-induced electromagnetic radiation detection: History and current status of the technique // J. Mater. Sci. – 2021, Vol. 56. P. 4500–4551.*
6. O'Keefe, S.G., Thiel D.V. *A mechanism for the production of electromagnetic radiation during fracture of brittle materials // Phys. Earth and Planet. Inter. – 1995. Vol. 89, № 11. P. 127-135.*
7. Ogawa T., Oike K., Miura T. *Electromagnetic radiations from rocks // J. Geophys. Res. – 1985. Vol. 90. P. 6245-6249.*
8. Beshpal'ko A.A., Shtirts V.A., Fedotov P.I., Chulkov A.O., Yavorovich L.V. *Modelling of Infrared Glow in Rock Holes // Journal of Nondestructive Evaluation. – 2019. Vol. 38. P. 30.*
9. Beshpal'ko A.A., Isaev Yu.N., Dann D.D., Pomishin E.K., Fedotov P.I., Petrov M., Utsyn G.E. *Transformation of Acoustic Pulses into Electromagnetic Signals in Defective Structures // Journal of Nondestructive Evaluation. – 2020. Vol. 39.*
10. Yamada I., Masuda K., Mizutani H. *Electromagnetic and acoustic emission associated with rock fracture // Phys. Earth Planet. Int. – 1989. Vol. 57, № 1. P. 157-168.*
11. Fursa T.V., Dann D.D., Petrov M.V. *Reinforced Concrete Fracture Diagnostics under Conditions of Bending by Parameters of the Electric Response to an Impact Action // Technical Physics. – 2019. Vol. 64, № 1. P. 78-85.*
12. Beshpal'ko A.A., Surzhikov A.P., Dann D.D., Utsyn G.E., Petrov M.V., Pomishin E.K. *Modelling Acoustic–Electric Nondestructive Testing for Defects in Dielectric Materials//Russian Journal of Nondestructive Testing. – 2021. № 2. P. 85-95.*
13. Beshpal'ko A.A., Isaev Y.N., Yavorovich L.V. *Transformation of acoustic pulses into electromagnetic response in stratified and damaged structures// Journal of Mining Science. – 2016. Vol. 52, № 2. P. 279–285.*
14. Beshpal'ko A., Surzhikov A., Fedotov P., Pomishin E., Stary O. *Polarization and Electromagnetic Emissions of Natural Crystalline Structures upon Acoustic Excitation. // Materials Science Forum. – 2019. Vol. 970. P. 153-166.*

15. Dobrynin V.M. *Petrophysics (physics of rocks)* / V.M. Dobrynin, V.O. Vendelshtain, V.A. Kozhevnikov – Moscow: Oil and Gas, 2004.

16. *Physical Properties of Rocks and Minerals* / Mineralogy, Petrology, Structural Geology. *Gelogia*. [Электронный ресурс]. URL: <https://gelogia.com/physical-properties-of-rocks-and-minerals> (дата обращения 26.04.2023)

17. Bányai L.A. *Compendium of Solid-State Theory (2nd Edition)* / L.A. Bányai. Springer. 2020. 254 p.

18. Warming R.F., Kutler P., Lomax G. *Non-central difference schemes of II and III order of accuracy for solving nonlinear equations of hyperbolic type // Rocketry and Cosmonautics.* – 1973. Vol.11. № 2. P. 76–85.

19. Hoffman J.D. *Numerical Methods for Engineers and Scientists (2nd Ed)* / J.D. Hoffman - New York: MARCEL DEKKER. 2018. 495 p.

НЕЛИНЕЙНАЯ ДИНАМИКА КАНАЛА МОЛНИИ

Иудин Дмитрий Игоревич

*доктор физико-математических наук, доктор биологических наук
Институт прикладной физики им. А.В. Гапонова-Грехова РАН,
г. Нижний Новгород, Россия
Приволжский исследовательский медицинский университет,
г. Нижний Новгород, Россия*

***Аннотация.** С использованием нелинейной зависимости от напряжения поперечного тока между плазменным шнуром канала и его чехлом, в рамках телеграфного описания для канала молнии получено нелинейное параболическое уравнение. Анализ модели показывает, что молниевый канал развивается в одной из двух мод, каждая из которых характеризуется затуханием продольного тока от одного конца молнии к другому. Переход между стабильными модами осуществляется посредством возбуждения быстрой волны переключения. Развитие молнии в рамках каждой моды сопровождаются перезарядкой чехла лидерной системы, изменением среднего потенциала древа разряда и соответствующим перемещением точки реверса. Эти взаимосвязанные процессы определяют генерацию транзиентов молнии.*

Введение

Работа развивает концепцию макромасштабной асимметрии молнии, феноменологический подход к которой был предложен в [1]. Цель данного исследования заключается в демонстрации роли, которую играет поперечный ток канала в эволюции молниевое разряда. В основе подхода лежит нелинейная связь между поперечным током и потенциалом плазменного шнура относительно суперпозиции потенциала чехла лидера и потенциала крупномасштабного электрического поля облака. Как известно, коронный разряд играет важную роль в стабилизации лидерной системы «плазменный шнур - чехол» [2]. По мере того, как лидер продвигается, он попадает в новую часть чехла, ранее сформированную стримерной зоной. Заряд, накопленный в этой свежей части чехла канала, индуцирует на его высокопроводящем плазменном шнуре противоположный заряд, который уменьшает радиаль-

ное электрическое поле и стабилизирует канал, подавляя его ионизационное расширение [2]. Благодаря этому радиальное поле в чехле остается по величине ниже уровня пробоя. В противном случае радиальное электрическое поле превышает уровень пробоя и либо отталкивает избыточный заряд из шнура, либо вытягивает его из чехла [2]. Таким образом, линейный заряд высокопроводящего шнура плазменного канала является управляющим параметром процессов поперечной утечки заряда: когда этот заряд превышает критический уровень, он приводит к зажиганию прямой или обратной короны и обеспечивает самоподдерживающееся поведение системы «плазменный шнур - чехол» [2].

С использованием телеграфных уравнений в разделе «Модель» получено эволюционное параболическое уравнение для описания нестационарного поведения канала молнии. Далее в разделе «Результаты анализа модели» исследование полученного уравнения показывает, что канал молнии может попеременно существовать в одном из двух стабильных состояний или мод, каждая из которых характеризуется затуханием продольного тока от одного полюса молнии к другому. Продемонстрирована тесная связь между изменением среднего потенциала молнии и поведением точки реверса канала, которая всегда следует за доминирующим лидером. Показано, что переход между модами реализуется как волна переключения, которая возбуждается на периферии субдоминантного полюса и движется в противоположном направлении. Раздел «Обсуждение результатов и выводы» завершает работу.

Модель

Лидерный канал состоит из тонкого плазменного шнура, окруженного чехлом, и оканчивается стримерными зонами, которые обеспечивают распространение лидера и его энергоснабжение. Для целей настоящего исследования предлагается упрощенная модель сети молниевое разряда. Древо молнии делится на три отдельные области (системы положительных и отрицательных лидеров и соединяющий их ствол или зона передачи), схематически показанные на Рис. 1а. Первые две определяют условия для развития и выживания молнии в грозовом поле, а последняя отвечает за их взаимодействие. Основное внимание работы сосредоточено на стволе билидерного разряда, плазменный шнур которого проводит весь продольный ток, а чехол содержит подавляющую часть заряда [3,4]. Заряд на единицу длины шнура плазменного канала определяется распределением его потенциала $U(z)$ относительно суперпозиции потенциала чехла лидера $U_{sh}(z)$ и потенциала $U_{ex}(z)$ электрического поля облака. Упрощенная иллюстрация этого распределения схематично приведена на Рис. 1б. Падение напряжения dU в горячей части dz ствола молнии описывается уравнением баланса

$$\frac{\partial U}{\partial z} = -L \frac{\partial I}{\partial t} - RI, \quad (1)$$

где R и L соответственно, сопротивление и индуктивность на единицу длины, z - вертикальная координата, определяющая положение на шнуре канала молнии, а t - время. В отличие от ситуации с током обратного удара, фронт волны переключения в двунаправленном лидере сильно размыт из-за диссипации, поэтому ток меняется относительно медленно как в пространстве, так и во времени. В этом случае самоиндукцией можно пренебречь:

$$I = -\frac{1}{R} \frac{\partial U}{\partial z}. \quad (2)$$

Уравнение (2) представляет собой закон Ома, который связывает продольное электрическое поле с электрическим током через сопротивление R на единицу длины шнура канала. Нелинейность закона (2) отвечает за многие физические особенности плазменного канала, в частности, за его отрицательное дифференциальное сопротивление.

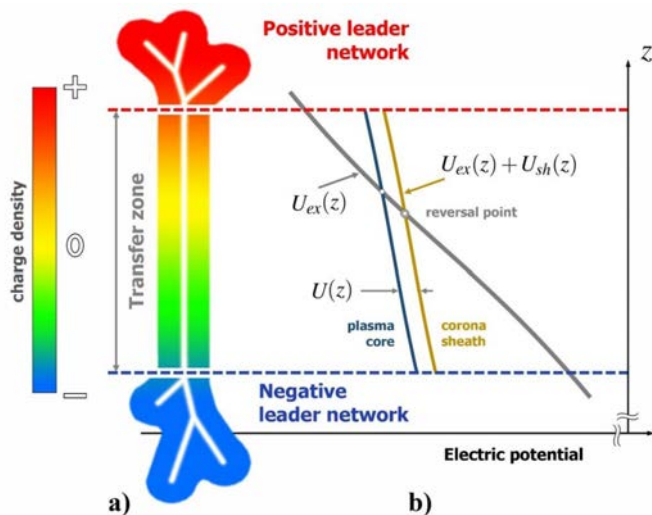


Рисунок 1. Схема модели: а) полярные лидерные системы и переходная зона между ними, б) распределение потенциала электрического поля вдоль ствола молнии.

Изменение тока I , протекающего в сечении шнура канала dz в положительном направлении оси z , описывается следующим уравнением

$$\frac{\partial I}{\partial z} = -C \frac{\partial U}{\partial t} - G(U - \Delta U) + J_{\perp}(U). \quad (3)$$

где C - погонная емкость, G - проводимость чехла, а ΔU - потенциальный сдвиг, соответствующий нулевому заряду чехла двунаправленного лидера и J_{\perp} - радиальный коронный ток на единицу длины плазменного канала. В уравнении (3) линейный ток утечки на единицу длины $-G(U - \Delta U)$ допол-

няется нелинейным коронным током на единицу длины J_{\perp} . Уравнение (3) - телеграфный аналог уравнения электродинамической непрерывности и содержит секрет асимметрии полярности молнии: продольный ток ослабевает из-за радиального тока в чехле. Коронный ток на единицу длины $J_{\perp}(U)$ зависит от приложенного напряжения U , точнее, от его превышения над положительным или отрицательным потенциалом коронного зажигания. До тех пор, пока искажение приложенного поля объёмным зарядом не будет очень большим, ток на единицу длины плазменного канала через цилиндрическую поверхность радиуса $r_1 \approx 0,1$ м, покрывающего узкую зону размножения носителей заряда, определяется выражением

$$J_{\perp}(U) = \frac{8\pi \epsilon_0 \mu}{r_1^2 \ln \ln \frac{r_1}{r_0}} \cdot \{U(U - U_{th}^+), U > U_{th}^+ \quad U(U + U_{th}^-), U < -U_{th}^- \quad 0, -U_{th}^- < U < U_{th}^+, \quad (4)$$

где $\mu \approx 10^{-4}$ м²/(В с) - подвижность носителя заряда (положительные/отрицательные ионы для положительной/отрицательной короны), $r_0 \approx 10^2$ м - радиус ядра горячего канала, и ϵ_0 - диэлектрическая проницаемость вакуума.

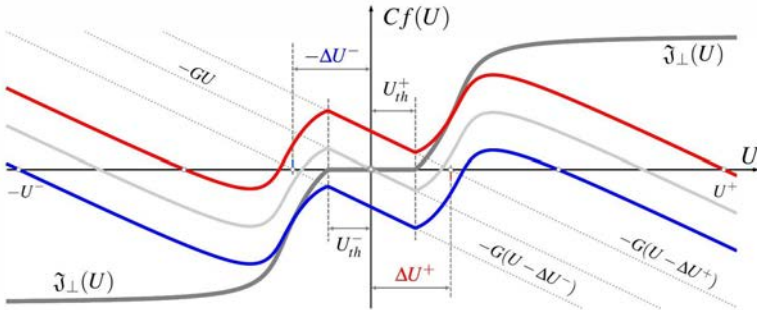


Рисунок 2. Схематическое представление поперечного тока канала молнии на единицу длины как функции потенциала плазменного шнура U для трех значений сдвига потенциала ΔU : $\Delta U = \Delta U^+$ (красная кривая), $\Delta U = \Delta U^-$ (синяя кривая) и $\Delta U = 0$ (серая кривая). Тёмно-серая кривая представляет качественную зависимость коронного тока на единицу длины $J_{\perp}(U)$ от приложенного напряжения.

Предположим, что $|U| - U_{th}^{\pm} \approx U_{th}^{\pm} \approx 10^4$ В, а коронный ток на единицу длины ограничен накоплением пространственного заряда на уровне порядка

$$-\frac{16\pi \epsilon_0 \mu}{r_1^2 \ln \ln \frac{r_1}{r_0}} (U_{th}^-)^2 \approx J_{\perp}(U) \approx \frac{16\pi \epsilon_0 \mu}{r_1^2 \ln \ln \frac{r_1}{r_0}} (U_{th}^+)^2, \quad (5)$$

мы получаем качественную зависимость тока коронного разряда на единицу длины плазменного канала от приложенного напряжения U , представленно-

го на рис. 2 темно-серой кривой. Для вышеуказанных параметров уровень насыщения тока короны на единицу длины составляет $J_{\perp} \approx 10^{-3}$ А/м. Используя отношение (2) в уравнении непрерывности (3) и пренебрегая пространственными изменениями в сопротивлении канала, мы получаем эволюционное уравнение для изменения напряжения U в dz секции плазменного шнура ствола молнии в следующей форме:

$$\frac{\partial U}{\partial t} = f(U) + D \frac{\partial^2 U}{\partial z^2}, \quad (6)$$

где $f(U)$ характеризует нелинейную зависимость поперечного тока на единицу длины от напряжения U :

$$f(U) = \frac{1}{c} (-G(U - \Delta U) + J_{\perp}(U)), \quad (7)$$

и коэффициент диффузии D является величиной обратной произведению погонных емкости и сопротивления канала $D = \frac{1}{RC}$. Зависимость поперечного тока от падения напряжения представлена цветными кривыми на рис. 2 для различных значений потенциального сдвига ΔU .

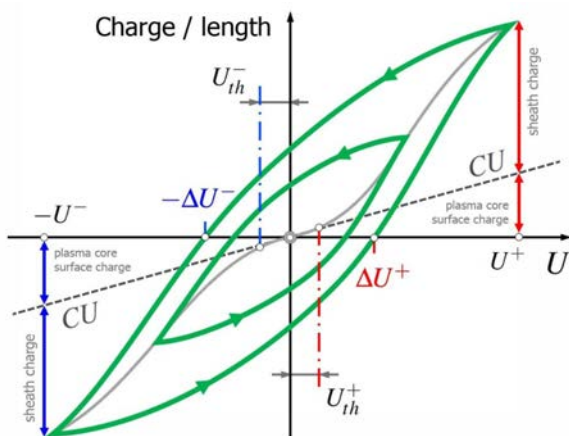


Рисунок 3. Схематическое представление поперечного тока канала молнии на единицу длины как функции потенциала плазменного шнура U для трех значений сдвига потенциала ΔU : $\Delta U = \Delta U^+$ (красная кривая), $\Delta U = \Delta U^-$ (синяя кривая) и $\Delta U = 0$ (серая кривая). Тёмно-серая кривая представляет качественную зависимость коронного тока на единицу длины $J_{\perp}(U)$ от приложенного напряжения.

Величина потенциального сдвига ΔU зависит от истории процесса, так как нелинейная связь между зарядом чехла и падением потенциала U не является однозначной функцией, но демонстрирует петлю гистерезиса [5] (см. Рисунок 3). Корону вокруг плазменного шнура канала можно рассматривать

как оболочку из ионизированного воздуха, радиус которой увеличивается с увеличением напряжения, обеспечивая рост емкости. Общий объем хранимого заряда на единицу длины для данного напряжения представляет собой сумму заряда поверхности плазменного шнура и заряда короны. Увеличение общего заряда для заданного напряжения эффективно приводит к увеличению емкости. Естественная емкость системы - прямая линия, проходящая через начало координат на графике Рис. 3. Изменение заряда, поделенное на изменение напряжения, определяет динамическую емкость, которая не уступает естественной емкости и следует кривой гистерезиса. Рис. 3 показывает определенное остаточное значение заряда в чехле даже при нулевом напряжении. Этот остаточный заряд достигает нуля только под влиянием отрицательного сдвига потенциала $\Delta U = -\Delta U^-$. Аналогично, когда чехол отрицательного лидера перезаряжается, остаточный отрицательный заряд падает до нуля при положительном потенциальном сдвиге $\Delta U = \Delta U^+$.

Результаты анализа модели

Как видно из Рис. 2, функция $f(U)$ проходит через ноль от одного до пяти раз в зависимости от величины ΔU . Решения уравнения $f(U) = 0$ определяют значения потенциала U , соответствующие стационарным состояниям точечной системы

$$\frac{\partial U}{\partial t} = f(U), \quad (8)$$

т.е. системы с сосредоточенными параметрами, которая описывает мульти-стабильный нелинейный элемент. Наиболее типичная ситуация возникает, когда существуют три стабильных равновесных состояния точечной системы (8), где производная функции $f(U)$ отрицательна $f'(U) < 0$ и два нестабильных, где $f'(U) > 0$. При нулевом сдвиге $\Delta U = 0$ стационарной положительной или отрицательной короне соответствуют устойчивые моды с потенциалами

$$U = \pm U_0^\pm = \pm \frac{16\pi \varepsilon_0 \mu}{r_1^2 \ln \frac{r_1}{r_0}} \frac{(U_{th}^\pm)^2}{G \approx \pm \kappa^\pm U_{th}^\pm}, \quad (9)$$

где коэффициенты κ^\pm находятся в интервале между 4 и 5. Это превышение напряжения переключения над потенциалом зажигания коронного разряда соответствует лабораторным наблюдениям [5]. В общем случае, когда $\Delta U \neq 0$, стабильные состояния определяются как

$$U^\pm = \pm U_0^\pm \pm \Delta U^\pm, \quad (10)$$

В системах типа (6) с более чем одним стационарным однородным состоянием $f(U) = 0$ типичные решения задаются движущимися фронтами, соединяющими однородные состояния. Эти решения движутся с постоянной скоростью, не меняя своей формы и являются частными решениями уравнения (6) следующей формы

$$U = U(\eta), \eta = z - V_0 t, \quad (11)$$

где V_0 - скорость движущегося фронта. Это решение в виде волны переключения удовлетворяет следующим граничным условиям

$$U \rightarrow U^+, \eta \rightarrow -\infty; \quad U \rightarrow -U^-, \eta \rightarrow +\infty; \quad (12)$$

Использование замены переменных (11) и потенциальной функции

$$W(U) = \int_{-U^-}^U f(U) dU, \quad (13)$$

где $U^* > -U^-$, вместо (6) мы получаем следующее уравнение

$$DU'' = -\frac{\partial W}{\partial U} - V_0 U', \quad (14)$$

где штрихи указывают производные потенциала по отношению к новой переменной η . Потенциальные функции $W(U)$ для трех различных нелинейных отношений $f(U)$ представлены на Рис. 4.

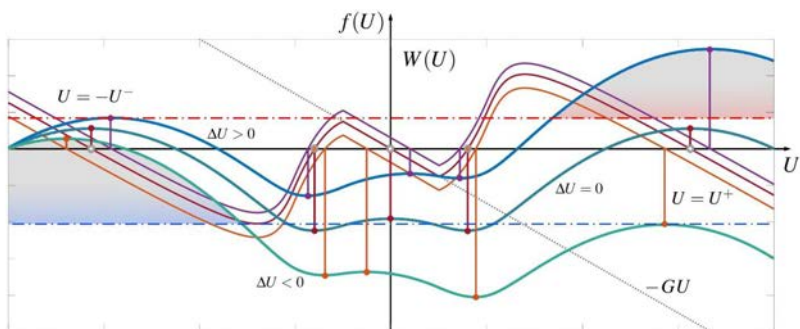


Рисунок 4. Определение потенциальной функции $W(U)$ согласно (13). Схематическое представление потенциальной функции $W(U)$ вместе с нелинейной функцией $f(U)$ для трех различных значений потенциального сдвига: $\Delta U = \Delta U^+ > 0$, $\Delta U = -\Delta U^- < 0$ и $\Delta U = 0$.

Уравнение (14) по форме совпадает с уравнением движения частицы массы $D = \frac{1}{Rc}$ с координатой $U(\eta)$ в потенциальном поле $W(U)$ при наличии вязкого трения, пропорционального скорости V_0 частицы. В этом случае переменная η играет роль времени, а параметр V_0 , т.е. скорость распространения волнового фронта играет роль динамической вязкости. Рис. 5а) показывает, что в точках $U = U^+$; $U = -U^-$ и $U = U_0$ потенциальная функция $W(U)$ достигает максимума, а в промежуточных точках $U = U_c^- \approx -U_{th}^-$, $U = U_c^+ \approx U_{th}^+$ имеет локальный минимум. Предположим, например, что $W(U^+) > W(-U^-)$, это осуществляется в соответствии с (13), если выполнено условие $A > 0$, где

$$A(U) = \int_{-U^-}^{U^+} f(U) dU. \quad (15)$$

Для данной потенциальной функции $W(U)$, определяемой согласно (13) нелинейной функцией $f(U)$, существует единая вязкость $V = V_0$, при которой потеря энергии из-за трения в точности равна разности потенциалов в

точках $U = U^+$ и $U = -U^-$, то есть значению $\Delta E = W(U^+) - W(-U^-)$. Это значение и определяет скорость распространения волны переключения.

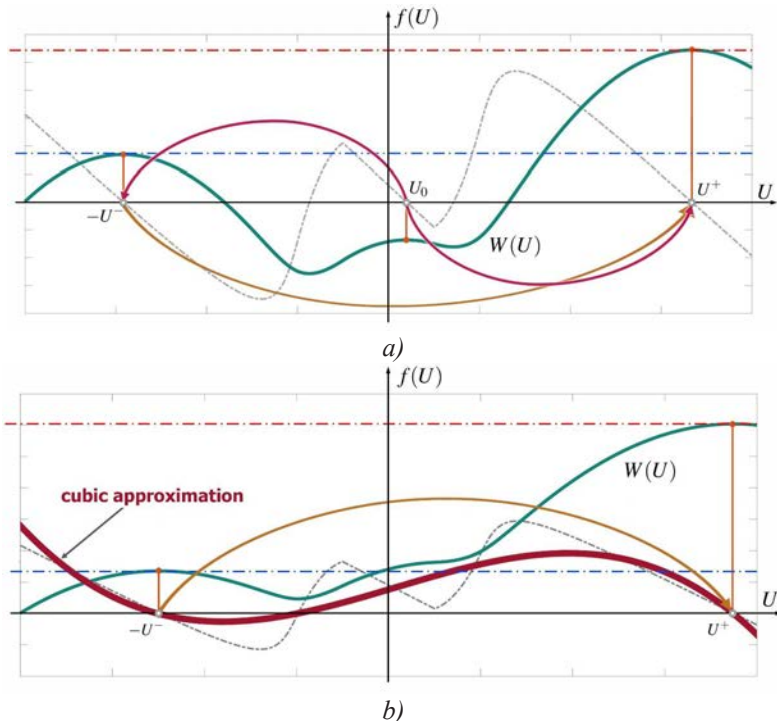


Рисунок 5. Потенциальная функция $W(U)$ и соответствующая схема допустимых переключений в системе молнии: а) три стабильных состояния и соответствующие разрешенные переходы $U_0 \rightarrow -U^-$, $U_0 \rightarrow U^+$, и $-U^- \rightarrow U^+$; б) два стабильных состояния и один допустимый переход $-U^- \rightarrow U^+$ с кубической аппроксимацией нелинейной функцией $f(U)$. Нелинейная функция $f(U)$ представлена пунктирной линией.

Таким образом, скорость волны переключения и ее профиль однозначно определяются характеристиками, присущими каналу молнии. Можно также заметить, что скорость волны V_0 уменьшается с уменьшением разности потенциальных функций ΔE и становится нулевой при $W(U^+) = W(-U^-)$. Если значение $A(U)$, определяемое равенством (15), меньше нуля, волна переключения движется в противоположном направлении: $U \rightarrow -U^-$ при $\eta \rightarrow -\infty$ и $U \rightarrow U^+$ при $\eta \rightarrow +\infty$ то есть во время прохождения фронта однородное состояние шнура горячего канала $U = U^+$ заменяется однородным состоянием $U = -U^-$.

Эта работа не претендует на нахождение точной формы нелинейной функции $f(U)$ и соответствующего значения скорости распространения волны переключения V_0 . Однако для простой оценки скорости волны переключения V_0 , можно использовать аппроксимацию функции $f(U)$ многочленом третьего порядка (см. Рис.5b):

$$f(U) = \alpha(U + U_c^-)(U - U^+)(U + U^-), \quad (16)$$

где коэффициент α может быть представлен как

$$\alpha = \frac{G}{2cU^+U^-}. \quad (17)$$

В этом важном частном случае аналитические расчеты дают следующее выражение для скорости волны переключения

$$V_0 = \frac{\sqrt{\alpha D}(U^+ - U^- - 2U_c^-)}{2}. \quad (18)$$

Используя определения D и α , находим

$$V_0 = (U^+ - U^- - 2U_c^-) \sqrt{\frac{G}{RC^2U^+U^-}} \simeq \frac{1}{c} \sqrt{\frac{G}{R}}. \quad (19)$$

Последнее соотношение показывает фундаментальную связь между скоростью волны переключения и линейными параметрами канала разряда молнии. Чтобы сделать некоторые оценки, примем проводимость чехла $G \simeq 10^{-6}$ См/м, емкость на единицу длины канала $C \simeq 10$ пФ/м, а сопротивление на единицу длины шнура канала $R \simeq 10$ Ом/м. Тогда для скорости волны переключения получаем $V_0 \simeq 10^8$ м/с. Ширину Λ фронта переключения оценим как

$$\Lambda \simeq \frac{D}{V_0} = \frac{1}{\sqrt{RG}} \quad (20)$$

Для параметров канала молнии, выбранных выше, ширина фронта переключения составляет $\Lambda \simeq 100$ м.

Обсуждение результатов и выводы

На начальной стадии развития молнии, когда вертикальное расширение разряда не превышает нескольких километров и электрическое поле грозового облака может считаться равномерным, положительный лидер доминирует и эволюция молнии начинается с фазы $U = -U^-$. Далее, на зрелой стадии развития молнии, когда её вертикальная протяжённость становится значительной и/или крупномасштабное облако электрического поля становится сильно неоднородным, положительный лидер может утратить свою исключительность, лавры Цезаря переходят к отрицательному лидеру и точка реверса, которая всегда стремится к победителю, начинает двигаться к отрицательному полюсу разряда. В то время как состояние с плазменным шнуром канала, имеющим линейный заряд, поддерживающий отрицательную корону, соответствует доминированию положительного лидера, состояние с плазменным шнуром канала, имеющим линейный заряд, поддерживающий

положительную корону, соответствует доминированию отрицательного (см. рис. 6а).

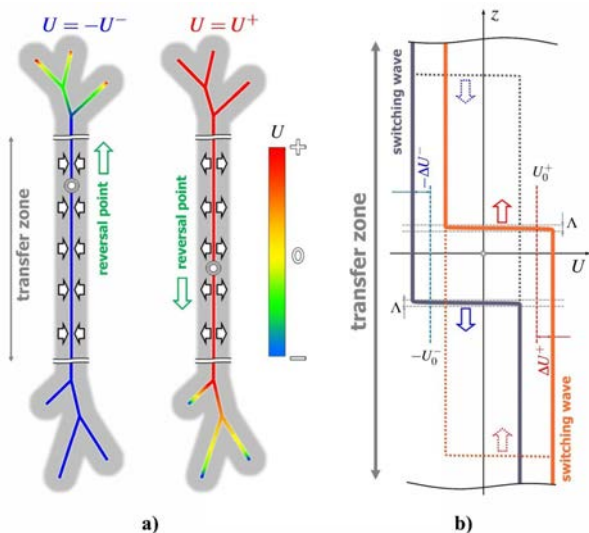


Рисунок 6. Система стабильных состояний и волновых переходов между ними: а) стабильные состояния (моды) $U = -U^-$ и $U = U^+$; цветовая шкала отражает потенциал плазменного шнура $U(z)$ относительно суперпозиции потенциала чехла лидера $U_{sh}(z)$ и потенциала $U_{ex}(z)$ крупномасштабного электрического поля; б) волновые переключения между модами.

В последнем случае молния переходит в стабильное состояние $U = U^+$. Переход молниевой системы из моды $U = -U^-$ в моду $U = U^+$ осуществляется через возбуждение волны переключения $-U^- \rightarrow U^+$, которая стартует на периферии отрицательного лидера и движется к положительному полюсу, как показано на рис. 6б. Для обоих режимов доминирующие лидеры попадают в чехол с избыточным зарядом, в то время как субдоминантные лидеры наследуют чехол с низким линейным зарядом. Интересно, что переключения между двумя модами и, таким образом, смена доминирующего лидера могут происходить несколько раз за время эволюции молнии. Не только неоднородность крупномасштабного электрического поля, но и поведение самой молнии приводят к реализации такого режима. Действительно, согласно сделанным оценкам, поперечный ток на единицу длины между плазменным шнуром канала и его чехлом ограничивается уровнем $I_{\perp} \simeq 10^{-3}$ А/м. В то время как для моды $U = -U^-$ этот ток направлен от чехла к плазменному шнуру, для моды $U = U^+$ он течет в противоположном направлении. Как

следует из экспериментальных наблюдений [6,7] время жизни устойчивых состояний составляет несколько десятых секунды. В течение времени порядка 0,1 с погонный заряд чехла изменится на величину порядка $Q \simeq 10^{-4}$ Q/m. При емкости на единицу длины порядка $C \simeq 10^{-11}$ Ф/м, перезарядка обеспечивает сдвиг среднего потенциала всего древа молнии (и, следовательно, потенциала точки реверса) на десятки мегавольт. Этот сдвиг среднего потенциала порядка $\frac{Q}{C}$ отрицателен для доминирующего положительного лидера и становится положительным в противоположной ситуации.

Нелинейный механизм взаимодействия между плазменным шнуром канала и его чехлом, представленный в исследовании, обеспечивает генерацию всех типов транзиентов молниевых разрядов. Например, переход от игольчатых событий в динамике системы положительного лидера к генерации возвратных лидеров связан с переходом канала от моды $U = -U^-$ к моде $U = U^+$. В [6] установлено, что генерация игольчатых структур всегда предшествует стадии генерации возвратных лидеров. На Рис. 2а в работе [6] представлена пространственно-временная эволюция сегмента положительного лидера, который включает в себя набор игольчатых структур и последующий набор лидеров отдачи, оба набора занимали интервал порядка сотни миллисекунд. В свете настоящего рассмотрения стадия игольчатой активности соответствует моде $U = -U^-$, а вторая стадия, заполненная лидерами отдачи, соответствует стабильной фазе $U = U^+$. В течение первой стадии движение точки реверса к положительному полюсу лидерной системы сопровождается снижением среднего потенциала молнии, обеспечивая генерацию игольчатых событий. Наоборот, при последующем доминировании отрицательного лидера, движение точки реверса к отрицательному полюсу сопровождается увеличением среднего потенциала молнии, что обеспечивает «реинкарнацию» боковых ветвей положительного лидера и генерацию возвратных лидеров в полном соответствии с феноменологическим описанием, данным в [1].

Многочисленные переходы процесса развития молниевых разрядов между модами $U = -U^-$ и $U = U^+$, в которых он либо увеличивает ($U = U^+$) либо уменьшает ($U = -U^-$) свой средний потенциал относительно внутриоблачного потенциала, обеспечивают способность молнии пробираться сквозь «дубри» внутриоблачного потенциального рельефа. Действительно, описанное поведение молнии возникает благодаря отрицательной обратной связи в развитии положительной и отрицательной лидерных систем молнии. Благодаря перезарядке чехла лидерной системы и соответствующему перемещению точки реверса, доминирующий лидер не только сам уменьшает приложенную к нему разность потенциалов и постепенно разрушает условия своего комфортного существования, но и, в то же время, создает преимущества для своего конкурента. Рано или поздно, волна переключения

возбуждается на периферии субдоминантного лидера, инициируя один из двух возможных переходов: $-U^- \rightarrow U^+$ или $U^+ \rightarrow -U^-$. В целом, эти изменения среднего потенциала относительно внутриоблачного потенциала формируют возвратно-поступательную стратегию молнии [7], которая обеспечивает её удивительную способность выживать и развиваться в «суровых условиях» окружающей среды.

Работа поддержана грантом Российского научного фонда, проект № 23-11-00245. Автор выражает глубокую признательность своим коллегам В. Г. Яхно, Н. Л. Александрову и А. А. Сысоеву за плодотворное обсуждение проблемы.

Литература

1. Iudin, D.I., 2021. *Lightning as an asymmetric branching network. Atmospheric Research* 256, 1–12. doi:10.1016/j.atmosres.2021.105560.
2. Базелян, Э. М. *Физика молнии и молниезащиты* / Базелян Э. М. , Райзер Ю. П. - 320 с. – М.: Физматлит, 2001.
3. Baum, C., Baker, L., 1990. *Analytic return-stroke transmission-line model. In Lightning Electromagnetics. New York: Hemisphere.*
4. Rakov, V.A., 1998. *Some inferences on the propagation mechanisms of dart leaders and return strokes. Journal of Geophysical Research: Atmospheres* 103, 1879–1887. doi:10.1029/97jd03116.
5. Ovick, N.L., Kusic, G.L., 1984. *Including corona effects for travelling waves on transmission lines. IEEE Transaction on Power Apparatus and Systems PAS* – 103, 3643–3650.
6. Pu, Y., Cummer, S.A., 2019. *Needles and lightning leader dynamics imaged with 100–200 mhz broadband vhf interferometry. Geophysical Research Letters* 46, 13556–13563. doi:10.1029/2019GL085635.
7. Jiang, R., Yuan, S., Qie, X., Liu, M., Wang, D., 2022. *Activation of abundant recoil leaders and their promotion effect on the negative-end breakdown in an intracloud lightning flash. Geophysical Research Letters* 49. doi:10.1029/2021GL096846.

DOI 10.34660/INF.2024.22.10.237

УДК 502.211(470)

СОСТОЯНИЕ СОБЛЮДЕНИЯ РЕЖИМА ОСОБОЙ ОХРАНЫ ООПТ НА ТЕРРИТОРИИ РСО-АЛАНИЯ

Цгоев Таймураз Федорович

кандидат технических наук, доцент

Теблов Роланд Антонович

кандидат технических наук, профессор

Гриднев Евгений Александрович

кандидат технических наук, профессор

Северо-Кавказский горно-металлургический институт

(Государственный технологический университет),

г. Владикавказ, Россия

Согласно [1] особо охраняемые природные территории (ООПТ) – это участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, которые имеют особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение, которые изъяты решениями органов государственной власти полностью или частично из хозяйственного использования и для которых установлен режим особой охраны.

К ним относятся государственные природные заповедники, национальные парки, природные парки, государственные природные заказники, памятники природы, дендрологические парки и ботанические сады. В последние годы к ним начали относить и некоторые урочища.

В РСО-Алания в настоящее время действует государственный природный заповедник («Северо-Осетинский» 70634 га, с охранной зоной), один национальный парк («Алания», 7508 га) один федеральный ландшафтный заказник («Цейский», 29952 га), 5 заказников республиканского значения, 216 памятников природы и 1 ботанический сад. Общая площадь охраняемых природных территорий республики – около 196258 га, что составляет 24, 6 % от всей территории РСО-А. В настоящее время в республике планируется создать еще один ботанический сад, где флора будет представлена декоративными и плодовыми культурами из разных уголков мира – Японии, Северной Америки, Средиземноморья и т.д. Отдельную зону планируется посвятить Кавказу.

Кроме того на территории республики обозначены 104 урочища различной характеристики.

В соответствии Федеральным законом от 14.03.1995 N 33-ФЗ [1] для всех видов ООПТ установлены режим особой охраны их территорий. Так в соответствии с статьей 15 этого закона на территориях национальных парков запрещается любая деятельность, которая может нанести ущерб природным комплексам и объектам растительного и животного мира, культурно-историческим объектам и которая противоречит целям и задачам национального парка, в том числе:

- разведка и разработка полезных ископаемых;
- деятельность, влекущая за собой нарушение почвенного покрова и геологических обнажений;
- деятельность, влекущая за собой изменения гидрологического режима;
- строительство магистральных дорог, трубопроводов, линий электропередачи и других коммуникаций;
- заготовка древесины, заготовка живицы, промысловая охота, промышленное рыболовство и прибрежное рыболовство, заготовка пригодных для употребления в пищу лесных ресурсов, других недревесных лесных ресурсов (за исключением заготовки гражданами таких ресурсов для собственных нужд);
- деятельность, влекущая за собой нарушение условий обитания объектов растительного и животного мира, сбор биологических коллекций, интродукция живых организмов в целях их акклиматизации.

Но, как правило, эти требования по разным причинам в республике зачастую не выполняются. Одним из этих причин является низкое качество организации охраны ООПТ со стороны природоохранных органов.

На многие памятники природы отсутствуют данные по экспликацию земель, о лицах, на которые возложены обязательства по охране ООПТ, по общему режиму охраны и использования ООПТ, по зонирование территории ООПТ, по режиму охранной зоны ООПТ, по собственникам, землепользователям, землевладельцам или арендаторам земельных участков.

Осуществляется строительство магистральных дорог, трубопроводов, линий электропередачи и других коммуникаций по территориям Северо-Осетинского государственного заповедника и Национального парка «Алания»

Допускается заготовка древесины, заготовка живицы, промысловая охота, заготовка пригодных для употребления в пищу лесных ресурсов.

Допускается добыче нерудных (общераспространённых) полезных ископаемых на территориях ООПТ.

В качестве примера приведем деятельность ООО «Ревьера» по добыче нерудных (общераспространённых) полезных ископаемых на территории

Национального парка «Алания». Этот факт был выявлен государственной инспекцией в области охраны окружающей среды ФГБУ «Национальный парк «Алания» в 2021 году. Было установлено, что площадь нарушенного почвенного покрова (плодородного слоя почвы с произрастающей на ней луговой и кустарниковой растительностью) составила 16000 кв.м.

Добыча полезных ископаемых ведётся и в настоящее время в водоохранной зоне реки Урух, ширина которой в данном месте составляет 100 метров от уреза воды (п.2 части 4 статьи 65 Водного кодекса РФ).

Контур участка фактического производства работ, с нарушенным грунтом и почвенным покровом, со следами горных выработок, измерен в географической системе координат WGS-84 с помощью спутникового навигационного приёмника марки GARMINOREGON 750t.

Данный контур, переведённый в векторный графический формат, позиционирован при помощи геоинформационной системы на цифровой ортофотоплан, составленный по материалам космической съёмки высокого разрешения (0,5 метр/пиксель) от 29.06.2020 г. (съёмка до начала работ по добыче полезных ископаемых на исследуемом участке). По результатам указанных технических операций определена площадь контуров почв с растительным покровом, которая была уничтожена в результате проводимых работ, составлена схема расположения фактического участка работ с горным отводом согласно лицензии (см. рисунки 1 и 2).

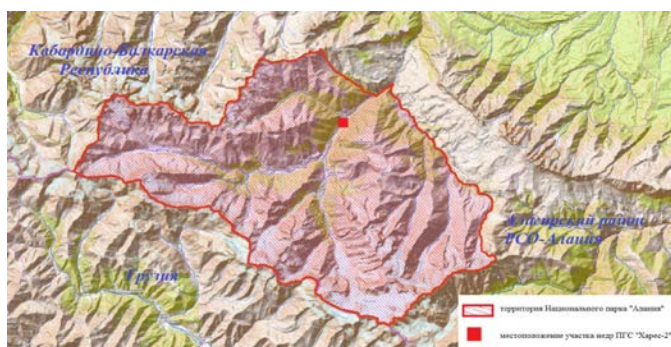


Рисунок 1. Схема расположения горной выработки на участке пользования недрами ООО «Ривьера» в границах Национального парка «Алания»



Рисунок 2. Место горной выработки на участке пользования недрами ООО «Ривьера» до начала разработки недр (изображение местности на космическом снимке высокого разрешения (0,5 метра/пиксель))

Площадь нарушенного почвенного и растительного покрова на указанном участке производства работ по разработке недр со стороны ООО «Ривьера» на дату 01.10.2021 г. составляет 17525 кв.м. Глубина профиля плодородного слоя почвы на данном участке составляет 0,2 м (см. рисунки 3 и 4).

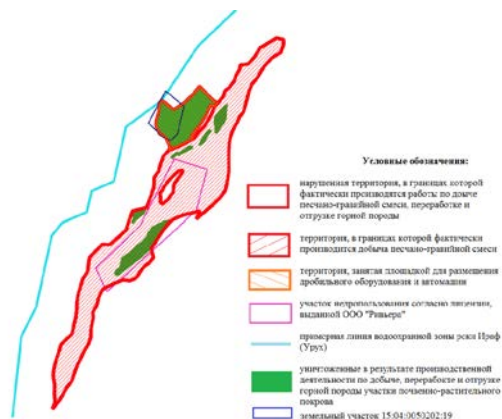


Рисунок 3. Схема горной выработки на участке пользования недрами ООО «Ривьера»

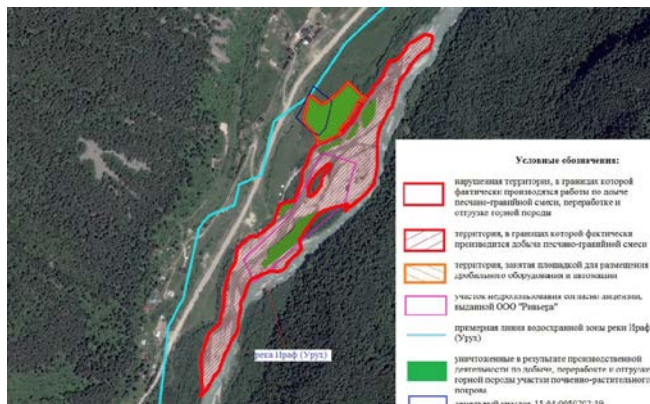


Рисунок 4. Схема горной выработки на участке пользования недрами ООО «Ривьера» на космическом снимке высокого разрешения (0,5 метра/пиксель), дата съёмки 29.06.2020

Площадь нарушенного почвенного и растительного покрова на указанном участке производства работ по разработке недр со стороны ООО «Ривьера» на дату 01.10.2021 г. составляет 17525 кв.м. Глубина профиля плодородного слоя почвы на данном участке составляет 0,2 м (20 см).

На основании полученных данных рассчитан в денежной форме нанесённый окружающей среде ущерб: ущерб объектам животного мира и среде их обитания (беспозвоночным почвенным животным) и ущерб от уничтожения почвы как объекту охраны окружающей среды.

Ущерб рассчитан по утверждённым действующим методикам: Методика расчёта вреда почвам [4] и Методика расчёта вреда объектам животного мира [5].

Ущерб (размер вреда), причинённый окружающей среде в результате уничтожения почвенного покрова на участке разработки недр рассчитан по формуле согласно пункту 12 методики расчёта вреда почвам:

$$U_{\text{ущит}} = 25 \cdot S \cdot K_{\text{исп}} \cdot T_x, \quad (1)$$

где: S – площадь участка, на котором обнаружено уничтожение плодородного слоя почвы, в кв.м и составляет 17525 кв. м;

$K_{\text{исп}}$ – показатель, учитывающий категорию земель и вид разрешённого использования земельного участка и в водоохранной зоне реки Урух составляет – 1,8;

T_x – такса для исчисления размера вреда согласно приложения 1 к методик, в руб. за 1 кв. м, равна 700 руб. за 1 кв. м для горных территорий Северного Кавказа.

$$Y_{\text{уничт}} = 25 \cdot 17525 \cdot 1,8 \cdot 700 = 552037500 \text{ руб.}$$

Ущерб (размер вреда), причинённый окружающей среде в результате уничтожения беспозвоночных почвенных животных и среды их обитания на участке разработки недр рассчитан по формуле согласно пункту 11 методики расчёта ущерба животному миру:

$$B_{\text{почв}} = Z_{\text{кр}} \cdot V + HC_{\text{пб}} \cdot S \cdot K_{\text{ит}} + HC_{\text{иб}} \cdot S \cdot K_{\text{ит}}, \quad (2)$$

где: $B_{\text{почв}}$ – размер вреда, причиненного среде обитания объектов животного мира, руб.;

$Z_{\text{кр}}$ – затраты на выполнение комплекса работ, связанных с приобретением, транспортировкой и размещением растительного грунта, по замене уничтоженной либо запечатанной почвы (подстилки) и иных местообитаний, руб./м³;

V – объем уничтоженной либо запечатанной почвы (подстилки), м³;

$HC_{\text{пб}}$ – норматив стоимости почвенных беспозвоночных животных, обитающих на 1м² земельного участка, определенный в соответствии с приложением 1 методики, руб./м²;

S – площадь земельного участка, на котором уничтожены либо запечатаны почва (подстилка) и иные местообитания беспозвоночных животных, м²;

$K_{\text{ит}}$ – показатель, учитывающий инфляцию, безразмерный;

$HC_{\text{иб}}$ – норматив стоимости объектов животного мира, относящихся к иным беспозвоночным животным, в соответствии с приложением 1, руб./экз. (не учитывался в расчётах ввиду невозможности определения).

При расчёте показатель $Z_{\text{кр}}$ принят равным 1300 руб. за куб.м (средняя рыночная стоимость плодородного почво-грунта в РСО-Алания), $V = 17525$ кв.м х 0,2 м = 3505 куб.м, $HC_{\text{пб}} = 88$ руб. (для луговых степей, как аналог биома на участке разработки недр в национальном парке), $K_{\text{ит}} = 2,72$.

$$B_{\text{почв}} = 1300 \cdot 3505 + 88 \cdot 17525 \cdot 2,72 + 17525 \cdot 2,72 = 8\,751\,284 \text{ руб.}$$

Размер вреда, причинённого объектам животного мира (беспозвоночным почвенным животным) на участке разработки недр со стороны ООО «Ривьера» в границах Национального парка «Алания» составил 8 751 284 (восемь миллионов семьсот пятьдесят одна тысяча двести восемьдесят четыре) рубля.

Итого общий ущерб (размер вреда), нанесённый окружающей среде (почвам и объектам животного мира) в результате уничтожения почвенного покрова на участке разработки недр со стороны ООО «Ривьера» в границах Национального парка «Алания» в пределах водоохранной зоны реки Урух составил

$Y_{\text{общ}} = Y_{\text{уничт}} + B_{\text{почв}} = 552037500 + 8\,751\,284 = 560\,788\,784$ (пятьсот шестьдесят миллионов семьсот восемьдесят восемь тысяч семьсот восемьдесят четыре) рубля.

Сумма значительная, но возмещение такой суммы очень затруднительно. Для исключения подобных инцидентов необходимо их пресекать в начале их деятельности органами надзора и контроля.

Список использованных источников

1. *Федеральный закон «Об особо охраняемых природных территориях» от 14.03.1995 N 33-ФЗ (ред. от 01.05.2022).*

2. *Республика Северная Осетия – Алания. Памятники природы. Режим доступа: <http://alania.gov.ru/republic/nature/sights>.*

3. *Методика оценки вреда и исчисления размера ущерба от уничтожения объектов животного мира и нарушения их среды обитания. Утверждена Госкомэкологией России от 28 апреля 2000 года*

4. *Методика исчисления размера вреда, причиненного почвам как объекту охраны окружающей среды. Утверждена приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 8 июля 2010 года № 238 (с изменениями на 18 ноября 2021 года)*

5. *Методика исчисления размера вреда, причинённого объектам животного мира, занесённым в Красную книгу Российской Федерации, а также иным объектам животного мира, не относящимся к объектам охоты и рыболовства и среде их обитания. Утверждена приказом Министерства природных ресурсов Российской Федерации от 28 апреля 2008 года № 107 (с изменениями на 12 декабря 2012 года)*

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ГАЛЬВАНОПРОЦЕССОВ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ Г. ВЛАДИКАВКАЗ

Цгоев Таймураз Федорович

кандидат технических наук, доцент

Тебloeв Роланд Антонович

кандидат технических наук, профессор

Джатиев Олег Борисович

старший преподаватель

Северо-Кавказский горно-металлургический институт

(Государственный технологический университет),

г. Владикавказ, Россия

Практика показывает, что одним из значительных источников загрязнения окружающей природной среды являются процессы гальванообработки покрытия.

Как известно, технологический процесс гальванообработки заключается в химической обработке подготавливаемых к покрытию деталей в растворах кислот, щелочей, органических и прочих растворителей. К числу наиболее часто применимых относятся H_2SO_4 , HCl , HNO_3 , HF , $NaOH$, KOH и прочие. Эти вещества применяются в различных концентрациях при подогреве и без него [1].

При гальванопокрытии наиболее часто применяют соли Cr , Si , Ni , Zn , Sn , Ag , Au и некоторых других металлов. Особенностью гальванопроцессов является то, что в результате химических и электрохимических реакций, перемешивания растворов воздухом и других специфических процессов образуются пузырьки газов (H , O_2 , NO_x , SO_x и пр.), которые при разрыве на поверхности образуют аэрозоли. Аэрозоли в смеси с брызгами гальванорастворов удаляются системой местной вытяжной вентиляции от ванн и через очистные устройства выбрасываются в атмосферу.

Как показали исследования, проведенные на ряде предприятий города Владикавказ, концентрация растворов кислот в удаляемом воздухе составляет 20-150 мг/м³. В то же время ни на одном предприятии города, где действуют гальванические производства, нет газоочистных установок. Среди

этих предприятий можно выделить ОАО «Электроконтактор», ОАО «Гран», ОАО «Радуга» и другие [2].

Анализ отечественной и зарубежной практики показывает, что для эффективной очистки исходящего воздуха от паров кислот и газов весьма перспективными являются жалюзийные сепараторы из поливинилхлорида и скрубберы с насадками и форсуночным орошением. Среди них выделяются фильтры из волокнистых материалов типа ФВГТ обладающие достаточной эффективностью по очистке удаляемого от гальванованн воздуха от аэрозольей, брызг и тумана. В частности они очищают аспирационный воздух температурой 5 - 50°C (от гальванических ванн хромирования), содержащего туман и брызги электролита в виде смеси кислот: хромовой (концентрация не более 370 г/л) и серной (концентрация не более 3, 5 г/л).

В связи с этим сотрудниками природоохранных органов и СКГМИ было предложено использовать такие аппараты на ОАО «Радуга». Производственные испытания таких аппаратов на этом предприятии города показали, что при правильной эксплуатации эти устройства позволяют достичь 95-95 % эффективности очистки. Хорошие результаты дают и пенные аппараты с решеткой провального типа. Однако их эффективность для различных гальванорастворов колеблется в широких пределах.

Особую обеспокоенность вызывают сточные воды гальванических ванн на этих предприятиях города. По концентрации растворенных веществ стоки можно разделить на 3 категории:

1. *Концентрированные* – отработанные технологические растворы и электролиты. Средняя концентрация растворенных веществ – > 100 г/л.
2. *Воды после промывки изделий в проточных ваннах*. Средняя концентрация загрязнений – 0,5–3 % концентраций раствора технологической ванны.
3. *Воды после промывки изделий в непроточных ваннах, каскадной промывки, растворы после регенерации ионообменных фильтров (регенераты)*. Средняя концентрация загрязнений – 1-20 мг/л.

Известные и наиболее распространенные физико-химические методы очистки этих вод не позволяют создавать системы оборотного водоснабжения, так как в отработанных водах содержание используемых растворов остается достаточно большим. Так анализы показывают, что в сточных водах содержится до 100 мг/дм³ взвешенных веществ, до 0,1 мг/дм³ токсичных веществ, до 2 мг/дм³ ПАВ и значительное количество ионов тяжелых металлов.

Так, на ОАО «Гран» для нейтрализации стоков применяется станция нейтрализации непрерывного действия.

В состав очистных сооружений входят:

- усреднители;
- здание станции нейтрализации;

- вихревые камеры реакции;
- 4-х секционный горизонтальный отстойник.

Данная система не обеспечивает требуемой очистки сточных вод, в связи с чем предприятию предложена

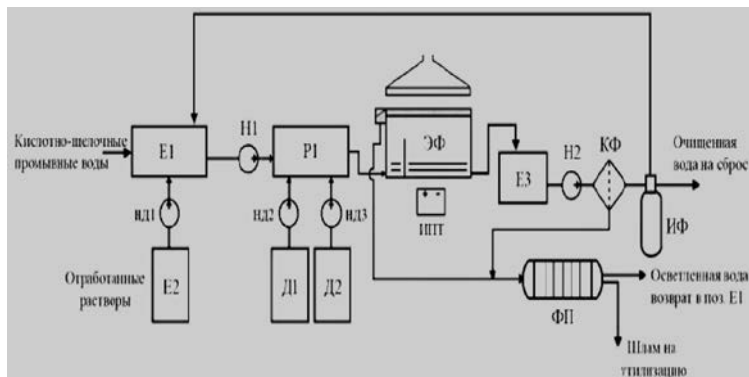


Рисунок 3.2.1. Технологическая схема очистки сточных вод: E1, E2, E3 – накопительная ёмкость; Н1, Н2 – насос; Д1, Д2, –ёмкость приготовления раствора реагента; НД1, НД2, НД3 – дозирующий насос; P1 – реактор смешения; ЭФ – Электрофлотационный модуль; ИПП – источник питания электрофлотационного модуля; ФП – фильтр пресс; КФ – кварцевый фильтр; ИФ – ионообменный фильтр.

Система работает следующим образом: гальваностоки объемом до 10 м³/час подаются в накопительную емкость E1. Из емкости E1 стоки насосом Н1 подается в реактор P1. В реактор P1 для предварительной обработки сточных вод дозаторами НД2 и НД3 дозируются реагенты: раствор щелочи и флокулянта. Из реактора P1 стоки поступают на электрофлотатор ЭФ, в котором по представленному ниже механизму осуществляется извлечение гидроксидов тяжелых металлов, нефтепродуктов и СПАВ. Из накопительной емкости E2 в емкость E1 дозатором НД1 дозируются отработанные технологические растворы. Из электрофлотатора очищенная вода поступает в сборную емкость E3. Осветленная вода из сборной емкости E3 подается насосом Н2 на механический фильтр КФ, и далее на ионообменные фильтры ИФ, в которых методом ионного обмена происходит извлечение следовых концентраций ионов тяжелых металлов до региональных требований ПДК по сбросам. После очистки вода сбрасывается в канализацию, либо может быть частично возвращена в технологический цикл на повторное использование для технических нужд предприятия (в соответствии с ГОСТ 9.314-90 вода 2-й категории). Шлам подается для обезвоживания на фильтр-пресс ФП.

Обезвоженный шлам влажностью не более 70% утилизируется. Основным техническим узлом системы очистки является электрофлотатор, включающий в себя блок нерастворимых электродов, систему сбора шлама, источник постоянного тока и вытяжной зонг. Установка работает, как в непрерывном, так и в периодическом режимах и обеспечивает извлечение взвешенных веществ, ПАВ, ионов тяжелых металлов в виде гидроксидов и фосфатов. Другим важным звеном системы является ионообменный фильтр финишной очистки, который требуется для достижения региональных предельно допустимых концентраций ПДК вредных веществ по ионам тяжелых металлов [4].

Внедрение такой схемы позволит очистку сточных вод от концентраций ионов тяжелых металлов в растворенном (ионном) состоянии на сорбционных и/или ионообменных фильтрах до требований ПДС и ПДК.

Расчетами установлено что чистый экономический эффект от реализации предложенного варианта очистки сточных вод оставить 12190,72 тыс. р. при сроке окупаемости за один год.

Необходимо отметить и то, что в последние годы широкое применение в зарубежной практике нашли ионообменные материалы различных классов. К такому типу относится и водоочистной комплекс «Элион», установленный на ОАО «Радуга». Этот комплекс обеспечивает необходимые фазово-дисперсные превращения примесей за счет электрохимических процессов и извлечение этих примесей. Испытания показали, что комплекс позволяет очистить сточные воды гальванического цеха завода от ионов тяжелых металлов до ПДК и допускает повторное использование этих вод в замкнутом цикле [5]. Комплекс высокоэффективно очищает и технологические воды от нефтепродуктов, красок, кислот, растворителей и т.д.

Таким образом, внедрение водоочистного комплекса «Элион» на предприятиях республики позволило бы перейти на замкнутый цикл водопользования в гальванических цехах, снизить нагрузки на общие очистные сооружения и исключить попадание гальванорастворов в природную гидросеть.

Библиографический список

1. Смирнов Д. Н., Генкин В.С. *Очистка сточных вод в процессах обработки металлов*. М.: *Металлургия*, 1989. 223 с.
2. Цгоев Т.Ф., Амбалов В.Б. *Гальванопроцессы, как источники загрязнения окружающей среды*. Труды Северо-Кавказского государственного технологического университета, вып.3, Владикавказ. 1997. С 36-38.
3. Цгоев Т.Ф., Теблов Р.А. *Основные методы очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов гальванических цехов предприятий г. Владикавказ*. В сборнике материалов международного дистанционного конкурса «Экологический марафон XXI века». Самара. ООО «ИНСОМА-ПРЕСС», 2014. С. 23–28.

4. Яковлев С. В., Краснобородько И. Г. *Технология электрохимической очистки воды.* Л.: Стройиздат, 1987. 128с.

5. Синельников С.С., Собепанек Д.В., Рылеева Е.М. *Воздействия гальванического участка предприятия радиоэлектронной техники на окружающую среду. В сборнике «Современные проблемы экологии: доклады XXII междунар. науч.-практич. конференции под общ. ред. В.М. Панарина».* Тула. *Инновационные технологии*, 2019. С 97-101.

**ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИЛЬНОТОЧНЫХ
МОЛНИЕВЫХ РАЗРЯДОВ С УЧЕТОМ ТЕРМОДИНАМИКИ
ПЛАЗМЕННЫХ КАНАЛОВ**

Сысоев Артем Андреевич

*кандидат физико-математических наук
Институт прикладной физики им. А.В. Гапонова-Грехова РАН,
Нижний Новгород, Россия
Приволжский исследовательский медицинский университет,
Нижний Новгород, Россия*

Иудин Дмитрий Игоревич

*доктор физико-математических наук, доктор биологических наук
Институт прикладной физики им. А.В. Гапонова-Грехова РАН,
Нижний Новгород, Россия
Приволжский исследовательский медицинский университет,
Нижний Новгород, Россия*

Емельянов Алексей Александрович

*Институт прикладной физики им. А.В. Гапонова-Грехова РАН,
Нижний Новгород, Россия*

Жаворонков Илья Юрьевич

*Институт прикладной физики им. А.В. Гапонова-Грехова РАН,
Нижний Новгород, Россия*

***Аннотация.** В работе представлена стохастическая численная модель, воспроизводящая развитие сильноточных молний, к которым можно отнести компактные внутриоблачные разряды (КВР) и начальные импульсы пробоя (НИП). Модель описывает эволюцию параметров разрядных каналов, причем значения проводимости и токового радиуса горячих лидерных сегментов определяются радиальным профилем температуры канала. Данный подход позволяет воспроизвести импульсные токи с амплитудами до десятков тысяч ампер, отвечающие за характерное излучение КВР и НИП. Разработанная модель детально воспроизводит «коллективный» сценарий развития молнии, в рамках которого горячий хорошо проводящий лидерный каркас формируется в результате эволюции объемной иерархической*

сети изначально холодных (стримерных) плазменных каналов. Учет зависимости параметров модели от высоты (давления воздуха) позволяет сравнить результаты моделирования на характерных для КВР и НИП высотах и сформулировать общий для них механизм эволюции. Результаты моделирования позволяют лучше понять механизмы появления и развития в атмосфере Земли сильноточных молниевых разрядов, что необходимо для совершенствования методов молниезащиты.

Ключевые слова: молния, компактный внутриоблачный разряд, начальные импульсы пробоя, стримеры, лидеры, иерархические сети плазменных каналов, численное моделирование.

Введение

К рассматриваемым в данной работе сильноточным молниевым разрядам можно отнести компактные внутриоблачные разряды (КВР, от англ. “compact intracloud discharge (CID)”) и начальные импульсы пробоя (НИП, от англ. “initial breakdown pulses (IBPs)”), привлекающие повышенное внимание благодаря своим импульсным токам с амплитудами в десятки (до сотен) тысяч ампер. Кроме того, они являются мощнейшими в природе источниками ВЧ-ОВЧ излучения (3–300 МГц).

КВР обычно определяют как изолированный во времени и пространстве разряд с протяжённостью от 100 м до 1 км. Он характеризуется биполярным импульсом электромагнитного излучения с длительностью 3–30 мкс и амплитудой ~10–20 В/м на расстоянии 100 км от источника, которая сравнима с таковой для излучения, порождаемого током возвратного удара. Импульс тока КВР с типичной амплитудой 15–65 кА (в редких случаях до 150–200 кА) возникает внезапно, без каких-либо инструментально измеряемых предшествующих ему сигналов.

Начальные импульсы пробоя являются сериями биполярных импульсов электрического поля, предшествующих инициации ступенчатого отрицательного лидера «классической» молнии. Длительность каждого импульса составляет 20–40 мкс, а полная серия импульсов (обычно около 10 штук), разделенных интервалами в десятки – сотни микросекунд, длится несколько миллисекунд. Стоит отметить необычайно большие амплитуды всплесков производимого НИП излучения (около 1 В/м на расстоянии 100 км от источника), для генерации которых необходимы импульсные токи сопоставимые по величине или даже большие, чем токи молнии типа облако-земля на стадии возвратного удара. Токи НИП и переносимый в каждом импульсе заряд составляют 1–165 кА и 0,12–1,7 Кл (средний $0,44 \pm 0,40$ Кл) соответственно, что сопоставимо с соответствующими параметрами КВР. Подробное описание современных представлений о КВР и НИП приведено в [1].

Гипотеза, объясняющая формирование токовых систем КВР и НИП, должна включать механизм, позволяющий очень быстро собрать достаточно большое количество внутриоблачного заряда. Возможным решением данной проблемы может быть объёмная система параллельно развивающихся каналов, объединённых в единую плазменную сеть, в рамках которой формируется лидерный канал, стягивающий на себя токи системы [2, 3]. Именно такой вариант развития сильноточного разряда представлен в данной работе.

Описание модели

В работе представлена трехмерная стохастическая модель, рассматривающая развитие разрядного дерева молнии как рост двунаправленного графа и основанная на подходе [4]. Среди основных особенностей модели можно отметить учёт эволюции параметров (продольное электрическое поле, температура, проводимость, ток) разрядных каналов и возможность их одновременного роста и отмирания в различных частях разрядного дерева.

Область моделирования представляет собой прямоугольный параллелепипед, центр которого расположен на высоте 16,15 км над землей. В него вложена простая кубическая решетка с длиной ребра, равной 8 м, узлы которой служат опорными точками роста разрядных каналов. Вертикальный профиль внутриоблачного электрического поля представляет собой электростатический аналог потенциальной ямы «глубиной» 146 кВ/м и протяженностью около 600 м. Смена направления вектора напряжённости фонового электрического поля на краях данной области ограничивает зону существования разряда, определяя его компактность.

Базовым элементом модели является разрядный канал, который в зависимости от текущей температуры может находиться на стримерной или лидерной стадии. Каждый канал соединяет пару соседних узлов простой кубической решётки. Приращение канала с образованием новой связи является вероятностным процессом. Соответствующая вероятность зависит от локального значения электрического поля E между парой соседних узлов пространственной решётки и может быть найдена по формуле

$$P(E) = 1 - \exp \left\{ - \left(\frac{E - E_{\text{pth}}^{\pm}}{E_{\text{ith}}} \right)^2 \right\}, \text{ если } E \geq E_{\text{pth}}^{\pm}; \quad 0, \text{ если } E < E_{\text{pth}}^{\pm}, \quad (1)$$

где $E_{\text{pth}}^+ = 5$ кВ/(см·атм) и $E_{\text{pth}}^- = 10$ кВ/(см·атм) – пороговые поля поддержания роста и положительных и отрицательных стримеров [5], $E_{\text{ith}} = 18$ кВ/(см·атм) – нормировочное поле.

Для каждого канала, начиная с момента его появления, решается уравнение теплопроводности, правая часть которого включает источник в виде джоулева энерговыделения и сток в виде потерь на излучение. При этом давление воздуха (с учетом сжимаемости) считается постоянным. Поскольку

в рамках модели одновременно присутствует несколько тысяч разрядных каналов, строгое решение уравнения теплопроводности для каждого из них в пространстве радиус-время не представляется возможным. Вместо этого используется упрощение, предполагающее постоянство функционального профиля радиального распределения температуры канала:

$$T(r) = T_a + (T_m - T_a)e^{-(r/r_T)^2}, \quad (2)$$

где T_m – максимальное значение температуры на оси канала, $T_a = 217$ К – температура окружающего воздуха на рассматриваемой высоте, $r_T = 11,15$ см – не зависящий от температуры термический радиус канала. На момент возникновения стримерного канала начальное значение его осевой температуры на 100 К превышает температуру окружающего воздуха. Если температура T_m на оси канала превышает условный порог $T_c = 5000$ К, соответствующий диапазону температур стримерно-лидерного перехода [5], канал становится лидерным.

По каждому разрядному каналу протекают токи поляризации

$$I = \sigma \pi r_c^2 E, \quad (3)$$

где σ и r_c – проводимость и токовый радиус канала, E – напряжённость продольного электрического поля в нём. Токовый радиус холодных стримерных каналов полагается постоянным и равным 2,51 см, а динамика их проводимости описывается соотношением

$$\frac{\partial \sigma}{\partial t} = (\eta E^2 - \beta) \sigma, \quad (4)$$

которое отражает борьбу джоулевого энерговыделения (параметр $\eta = 3,5 \cdot 10^{-5}$ м²В⁻²с⁻¹) с диссипацией (параметр $\beta = 3,5 \cdot 10^3$ с⁻¹), причём изначально стримерный канал обладает пренебрежимо малой проводимостью, равной $1,3 \cdot 10^{-7}$ См/м.

Для горячих лидерных сегментов, плазму которых можно считать равновесной, проводимость и токовый радиус определяются текущим радиальным профилем температуры канала $T(r)$ (см. рис. 1). В данной работе используется приближение, сформулированное в пункте 2.5.2 монографии [5], опирающееся на резкую зависимость равновесной проводимости от температуры плазмы. Оно заключается в замене реального радиального профиля проводимости «ступенькой», описывающей резкий переход от максимального (осевого) значения к нулю. Ширину данной «ступеньки», соответствующую расстоянию от оси канала, на котором проводимость падает вдвое, можно рассматривать как эффективный токовый радиус канала r_c .

Подробное описание и обсуждение используемой в работе модели приведено в [6].

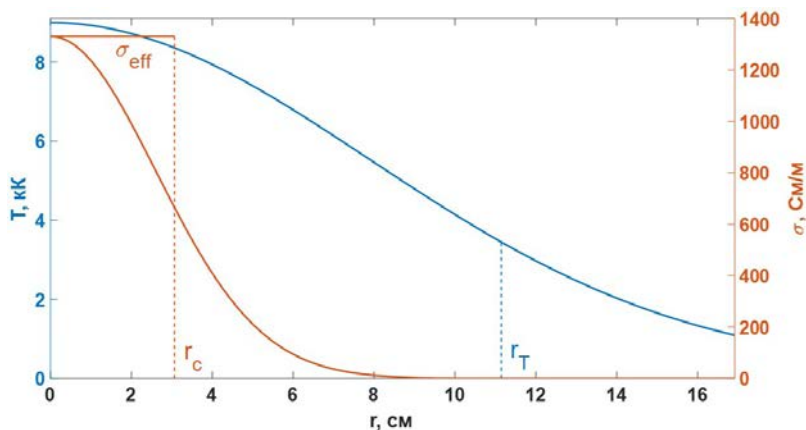


Рисунок 1. Связь между температурой, проводимостью и токовым радиусом лидерного канала.

Результаты моделирования

Характерные стадии развития сильноточного разряда представлены на рис. 2. На начальном этапе система представляет собой отдельные системы положительных стримеров, которые, в силу асимметрии полярностей, всегда появляются раньше отрицательных. Подразумевается, что затравочные положительные стримеры возникают внутри области моделирования в результате локальных флуктуаций электрического поля, происхождение которых обосновано в [3]. По мере развития системы положительных стримеров, растущих из общего «корня», в точке их старта накапливается достаточно большой отрицательный заряд, что создает условия для появления отрицательных стримеров. Отдельные стримерные системы, растущие преимущественно вертикально (вдоль направления вектора напряженности внутриоблачного электрического поля), срастаются в единую плазменную сеть. В рамках этой сети в местах наибольшей концентрации токов (как правило, точки старта стримерных систем) формируются первые зачатки лидерных каналов. Разрозненные лидерные сегменты постепенно удлиняются и прогреваются, увеличивая напряженность электрического поля на своих головках. Запускается механизм электростатического притяжения между положительными головками одних лидеров и отрицательными головками других. Происходит агрегация множества коротких лидеров с образованием более крупных.

Когда пара длинных хорошо поляризованных лидерных сегментов срастается в единый канал, пронизывающий плазменную сеть вдоль выделенного направления роста, возникает кратковременный импульс тока вырав-

нивания потенциалов (поляризации) с амплитудой порядка 40 кВ (см. левую панель рис. 3). Быстрое разделение большого количества заряда приводит к резкому усилению напряженности электрического поля и, как следствие, к увеличению скорости роста стримеров на полюсах разряда. Возникают мощные стримерные короны, растущие со скоростями порядка $4 \cdot 10^6$ м/с. На этом этапе разряд принимает форму классического биполярного лидера. После достижения пика ток системы начинает спадать, что приводит к постепенному охлаждению и отмиранию каналов.

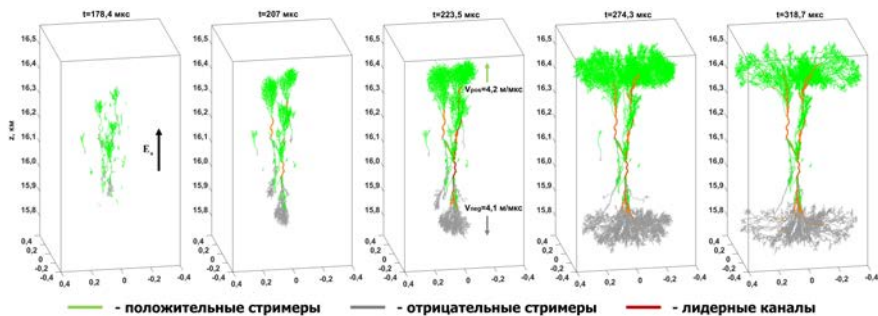


Рисунок 2. Основные этапы эволюции сильноточного разряда.

Биполярный импульс излучения, соответствующий всплеску тока системы, показан на правой панели рис. 3. Представленная осциллограмма, рассчитанная по описанному в [7] алгоритму, соответствует стандартному расстоянию 100 км от источника. Сравнение вклада от горячих лидерных каналов с полным сигналом позволяет заключить, что именно лидерный каркас отвечает за характерное излучение системы.

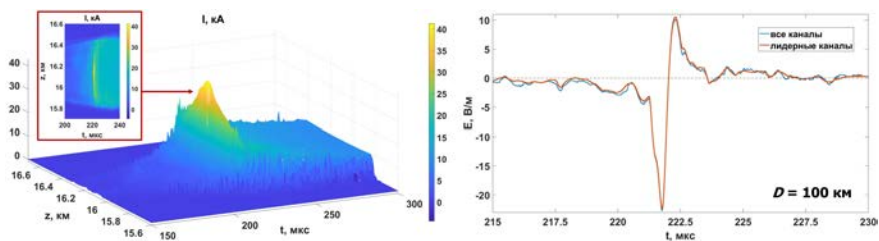


Рисунок 3. Высотно-временной профиль тока сильноточного разряда (слева) и создаваемый им биполярный импульс электрического поля излучения в дальней зоне (справа).

Влияние высоты на развитие токовых систем КВР и НИП

Принципиальное отличие между КВР и НИП заключается в том, что первый тип сильноточного разряда является одиночным событием, а второй подразумевает наличие серии (около 10) импульсов тока (поля излучения). Возможной причиной этого может быть различие высот их формирования, которые составляют 6–19 [8] для КВР и 5–10 [9] км для НИП. Описанный выше расчет, результаты которого отражены на рис. 2 и 3, был получен для высоты 16 км, которая типична для КВР.

Экспериментально установлено, что промежутки времени между ступенями отрицательного лидера молнии и длины ступеней быстро растут с падением плотности воздуха (увеличением высоты над землей) (см., например, [10]). Возможное объяснение этого факта было предложено в модельном исследовании [11], в котором было показано, что с ростом высоты над землей падает не только отношение максимальной напряженности электрического поля перед головкой лидера к разрядной напряженности воздуха, но и число зон, в которых напряженность электрического поля превышает порог пробоя воздуха, что должно препятствовать формированию ступеней лидера на больших высотах. Таким образом, из-за ухудшения условий формирования горячего лидерного канала с падением плотности воздуха плазменная сеть КВР, образующаяся на больших высотах, будет содержать меньшее число лидерных сегментов. Возможно поэтому развитие КВР сопровождается единственным всплеском тока и поля излучения, в то время как для НИП, формирующихся на меньших высотах, последовательное слияние большого числа пространственных стемов/лидеров обеспечивает несколько ступеней начального лидера, наблюдаемых в дальней зоне как серия всплесков электрического поля. Данная идея подтверждается сравнением рис. 2, соответствующего высоте развития КВР (16 км), и нижней части рис. 4, построенной для характерной высоты формирования НИП (8 км). На ней над каждой панелью указана доля лидерных секций P_l , не превышающая 3,7% для расчета, показанного на рис. 2.

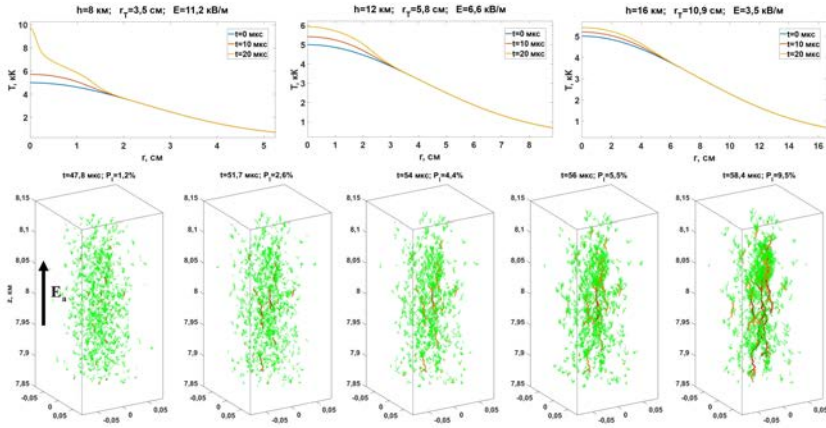


Рисунок 4. Результаты численного решения уравнения теплопроводности на различных высотах (сверху) и основные этапы эволюции сильноточного разряда на высоте 8 км, типичной для формирования токовой системы НИП (снизу).

Предложенная модель способна отразить высотные изменения условий формирования плазменных каналов. Во-первых, все термодинамические параметры, входящие в уравнение теплопроводности, являются функциями давления воздуха (см., например, [12]). Во-вторых, что более важно, термический радиус r_T и радиус токового канала r_c растут с высотой как N^{-1} (N – концентрация нейтралов), а характерная напряженность продольного электрического поля в канале убывает как N . Согласно тестовым расчетам, уменьшение поперечного сечения проводящей части канала $S_c = \pi r_c^2 \sim N^{-2}$ на высотах развития НИП уменьшает его пропускную способность, что способствует поддержанию высокого уровня напряженности продольного электрического поля канала и быстрому росту его проводимости. Соответственно, относительная доля хорошо проводящих лидерных секций, как и частота их слияний, растет с падением высоты. Результаты вспомогательных расчетов, полученных путем численного решения уравнения теплопроводности и подтверждающих ухудшение условий формирования и поддержания лидерного канала с ростом высоты, представлены на верхней части рис. 4. Во всех трех случаях напряженность электрического поля в канале составляет 26 кВ/(м·атм), то есть примерно 5% от порога поддержания роста положительных стримеров.

Заключение

В работе представлен модельный подход, позволяющий воспроизвести токи амплитудой до десятков тысяч ампер, присущие таким сильноточным разрядам, как КВР и НИП. Основной особенностью модели, благодаря которой это стало возможным, является учёт эволюции температуры каналов, знание которой позволяет корректно описать проводимость и токовый радиус горячих лидерных (дуговых) каналов. Было установлено, что разрядное древо сильноточного разряда может формироваться за счёт срастания наиболее горячих лидерных элементов изначально холодной стримерной сети, после чего приобретает форму классического биполярного лидера. При этом кратковременный импульс тока амплитудой в десятки тысяч ампер, отвечающий за характерные осциллограммы электрического поля излучения КВР и НИП, образуется в момент срастания двух наиболее крупных лидерных сегментов. Результаты моделирования позволяют сформулировать гипотезу о том, что токовые системы КВР и НИП имеют один и тот же механизм эволюции, по-разному проявляющийся из-за различия характерных высот их развития. Из-за ухудшения условий формирования горячего лидерного канала с падением плотности воздуха плазменная сеть КВР, образующаяся на больших высотах, будет содержать меньшее число горячих лидерных сегментов, чем в случае НИП. Как следствие, развитие КВР сопровождается единственной «ступенью», в то время как для НИП последовательное слияние большого числа лидерных сегментов обеспечивает несколько «ступеней», наблюдаемых в дальней зоне как серия всплесков электрического поля.

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда, проект № 23-21-00057.

Литература

1. Костинский А.Ю. Плазменные структуры и объемные сети каналов, как составляющие последовательного механизма инициации молнии в грозовых облаках: дис. ... д-ра. физ.-мат. наук: 25.00.29. – МИЭМ НИУ ВШЭ, Москва, 2022 – 526 с.

2. Kostinskiy A.Yu., Marshall T.C., Stolzenburg M., *The mechanism of the origin and development of lightning from initiating event to initial breakdown pulses (v.2)* // *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, vol. 125(22), p. e2020JD033191, 2020, DOI:10.1029/2020JD033191.

3. Iudin D.I. et al., *From decimeter-scale elevated ionic conductivity regions in the cloud to lightning initiation* // *Scientific Reports*, vol. 11(1), p. 18016, 2021, DOI:10.1038/s41598-021-97321-4.

4. Iudin D.I. et al., *Advanced numerical model of lightning development: Application to studying the role of LPCR in determining lightning type* // *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, vol. 122(12), pp. 6416–6430, 2017, DOI:10.1002/2016jd026261.

5. Базелян Э.М., Райзер Ю.П. *Физика молнии и молниезащиты*. – М.: Физматлит, 2001, 320 с.

6. Сысоев А.А. и др. Численное моделирование сильноточных атмосферных разрядов с учетом термодинамики плазменных каналов. Ч. 1. Описание модели // *Глобальная энергия*. – 2023. Т. 29, № 4, С. 50–71, DOI:10.18721/JEST.29403.

7. Syssoev A.A. et al., *Radiation electric field produced by the lightning leader formation in a thundercloud: Observations and modeling* // *Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics*, vol. 221, p. 105686, 2021, DOI:10.1016/j.jastp.2021.105686.

8. Leal A.F.R., Rakov V.A., *A study of the context in which compact intracloud discharges occur* // *Scientific Reports*, vol. 9, p. 12218, 2019, DOI:10.1038/s41598-019-48680-6.

9. Smith E.M. et al., *Initial breakdown pulse parameters in intracloud and cloud-to-ground lightning flashes* // *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, vol. 123, pp. 2129–2140, 2018, DOI: 10.1002/2017JD027729.

10. Scholten O. et al., *Distinguishing features of high altitude negative leaders as observed with LOFAR* // *Atmospheric Research*, vol. 260, p. 105688, 2021, DOI:10.1016/j.atmosres.2021.105688.

11. Syssoev A.A., Iudin D.I., *Numerical simulation of electric field distribution inside streamer zones of positive and negative lightning leaders* // *Atmos. Res.*, vol. 295, p. 107021, 2023., DOI: 10.1016/j.atmosres.2023.107021.

12. D'Angola A. et al., *Thermodynamic and transport properties in equilibrium air plasmas in a wide pressure and temperature range* // *Eur. Phys. J. D*, no. 46, pp. 129–150, 2008, DOI:10.1140/epjd/e2007-00305-4.

DOI 10.34660/INF.2024.43.80.240

УДК 332.54; 349.422.234.622.2

ПЛАНИРОВАНИЕ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ КАК ОСНОВНОЙ ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ В РЕСПУБЛИКЕ БУРУНДИ

Бангиринама Венуст

аспирант

*Московский государственный университет геодезии и
картографии,*

г. Москва, Россия

ORCID ID: 0009-0007-2985-8659

WoS Researcher ID: HSG-2914-2023

***Аннотация.** В статье рассматривается вопрос планирования землепользования как основы для устойчивого развития территорий. Изучен мировой опыт, в частности России, в области организации и управления использованием земельных ресурсов эффективным образом с целью их охраны. Сделан вывод автором о том, что нужно прямые целесообразные действия на всех административно-территориальных уровнях Республики Бурунди для сохранения, защиты, улучшения управления природными ресурсами и охраны земель.*

***Ключевые слова:** земля, планирование землепользования, устойчивое развитие территорий, зонирование территорий, управление, землеустройство, земельная политика.*

Земля – природный ресурс, без которого невозможна любая форма жизни на Земле. В обществе она выполняет много функций [1]. С физической точки зрения, это пространство, где происходит перемещение людей, создается их жилище, добывается пища и вода. С экологической точки зрения, земля играет очень важную роль в стратегии размножения и выживания многих существующих видов организмов. С экономической точки зрения, это фундамент, на котором строится благосостояние. С юридической точки зрения, это абстрактная совокупность имущественных прав, а с социальной и культурной – это ключевой корень, который питает людей духовной пищей.

Выступая в качестве важнейшего экономического средства¹, земельные ресурсы и недвижимое имущество играют особую роль в хозяйственной и социально–культурной жизни любого общества. Вот почему заботливое отношение к земле имеет существенное значение для нынешнего и будущих поколений.

В работе Лебедева Т.А. и др. [2] предложена методология устойчивого землепользования. Она включает рассмотрение земли на трех уровнях: земля – объект биосферы, земля – элемент экономической сферы и земля – основа формирования духовной сферы общества.

На схеме рисунка 1 показаны позиции изучения роли земельных ресурсов в обществе и окружающей среде в современном контексте устойчивого развития территорий.



Рисунок 1. Роль земельных ресурсов в обществе и окружающей среде в современном контексте устойчивого развития территорий [2]

¹ Кузьмич, Н.П. Управление земельными ресурсами: учебное пособие / сост. канд.экон. наук, доц. Н.П. Кузьмич; канд.техн.наук, доц. Е.В. Попова. – Благовещенск: Изд-во Дальневосточного ГАУ, 2016. – 165 с.

На заданной территории отдельные люди и группы людей имеют права собственности и пользования землей, которая может быть куплена и продана и может быть обложена налогом, а также является базисом производства в народном хозяйстве. При совершении сделок с землей рассматриваются социальные, правовые, экономические и технические условия, в которых должны работать землеустроители и другие специалисты в области управления земельными ресурсами. Система законов о земле и недвижимости, признающих права и обязанности индивида и общие интересы групп населения, является необходимой для обеспечения рационального использования земельных ресурсов и содействия экономическому развитию².

Ни одна страна не может сохранять стабильность в пределах своих границ или поддерживать экономическое развитие, если у нее нет земельной политики, которая способствует укреплению уверенности в завтрашнем дне у ее граждан и коммерческих предприятий. Признание того, что земля является источником благосостояния, лежит в основе хорошего управления на высшем уровне и эффективной работы государственной администрации.

В частности, каждая страна должна иметь надёжную систему учета земель, которая включает:

- учет прав собственности на землю в целях обеспечения ее защиты;
- учет стоимости земли для обеспечения справедливости при налогообложении земельных участков и другой недвижимости и при принудительном отчуждении земли для государственных целей;
- учет видов землепользования в целях организации эффективного управления земельными ресурсами.

Планирование использования земельных ресурсов играет весомую роль для достижения целей устойчивого развития любой территории. Это системная оценка земельного потенциала и альтернатив для оптимального применения земли и улучшения экономических и социальных условий жизнеобеспечения. Его можно рассматривать как часть комплексного процесса принятия решений в указанной области (рис. 2).

² Геоинформационные системы в территориальном управлении и планировании: электронный учебно-методический комплекс для специальности: 1-56 80 01 «Землеустройство, кадастры, геодезия и геоматика», профилизация «Геоматика» / БГУ, Фак. географии и геоинформатики, Каф. почвоведения и геоинформационных систем; сост. А. Н. Червань. – Минск: БГУ, 2022. – 263 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/283726/1/%d0%93%d0%98%d0%a1%20%d0%b2%20%d1%82%d0%b5%d1%80%d1%80%d0%b8%d1%82%d0%be%d1%80%d0%b8%d0%b0%d0%bb%d1%8c%d0%bd%d0%be%d0%bc%20%d1%83%d0%bf%d1%80%d0%b0%d0%b2%d0%bb%d0%b5%d0%bd%d0%b8%d0%b8%20%d0%b8%20%d0%bf%d0%bb%d0%b0%d0%bd%d0%b8%d1%80%d0%be%d0%b2%d0%b0%d0%bd%d0%b8%d0%b8.pdf> (дата обращения: 11.01.2024).



Рисунок 2. Схема управления территорией в целях устойчивого развития [3]

В целом планирование использования земли является частью континуума комплексного управления земельными ресурсами, который включает в себя следующие компоненты:

- анализ состояния земель (т. е. оценку земель),
- выявление потребностей и вызовов,
- выбор и внедрение оптимальных вариантов устойчивого землепользования и систем поддержки принятия решений на уровне фермы, ландшафта и страны,
- мониторинг и оценку антропогенного воздействия для информирования лиц, принимающих решения, и заинтересованных сторон.

Выполнение планов управления земельными ресурсами с привлечением всех заинтересованных сторон должно контролироваться с помощью процессов, основанных на широком участии всех землепользователей [3].

В России весь земельный фонд³ страны подразделяется на семь категорий по целевому назначению: 1) земли сельскохозяйственного назначения; 2) земли населенных пунктов; 3) земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспе-

³ Российская Федерация. «Земельный кодекс Российской Федерации» от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 25.12.2023). [Электронный ресурс] // Информационно-правовая система «Консультант Плюс». Режим доступа: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=454382&dst=100582#aD11M3UhdYmneFs4> (дата обращения: 26.12.2023).

чения космической деятельности, земли обороны, безопасности и земли иного специального назначения; 4) земли особо охраняемых территорий и объектов; 5) земли лесного фонда; 6) земли водного фонда и 7) земли запаса. Земельные ресурсы РФ составляют главное богатство страны для социально-экономического развития народного хозяйства, и поэтому основной задачей является организация рационального и эффективного их использования [4].

Вопрос о выборе наиболее эффективной формы хозяйственного использования земель и организационно-экономического устройства землевладения решается посредством системы землеустройства [5]. Объектом управления путем землеустройства является весь земельный фонд РФ, ее субъектов, административных округов, городов и других муниципальных образований [6]. На основе проектов землеустройства решаются современные технико-экономические задачи организации и развития территорий с учетом экологической направленности. Руководствуясь действующим Земельным кодексом Российской Федерации и нормами Федерального закона от 18.06.2001 г. № 78-ФЗ «О землеустройстве»⁴, процесс землеустроительного обеспечения в сфере организации и управления земельными ресурсами можно представить в виде таблицы 1.

Таблица 1.

Землеустроительное обеспечение управления земельными ресурсами [7]

Функции управления земельными ресурсами	Вид землеустроительной документации	Вид землеустроительных действий	Параметры землепользования, устанавливаемые при землеустройстве
Учет и оценка качества земель	Землеустроительные дела по инвентаризации земель, вычислению площадей, экспликации; Материалы (карты) обследований и изысканий; Материалы оценки качества земель; Паспорта земельных участков	Инвентаризация и графический учет земель; Почвенные, геоботанические и другие обследования и изыскания; Оценка качества земель	Количественные и качественные характеристики земельных участков

⁴ Российская Федерация. Закон. О землеустройстве (Федер. Закон от 18.7.2001, № 78-ФЗ; в ред. законов от 15.7.2005, № 87-ФЗ от 13.05.2008, № 66-ФЗ) [Электронный ресурс] // Информационно-правовая система «Консультант Плюс». Режим доступа: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=405833&dst=100026#Ygf0N3UMPTzCKxiZ1> (дата обращения: 21.12.2023).

Планирование использования земель и их охраны	Генеральная схема землеустройства территории РФ; Схемы землеустройства территорий: субъектов РФ, административно-территориальных образований	Землеустроительное планирование, прогнозирование, зонирование	Правила землепользования с установлением землеустроительных регламентов
Организация рационального использования земель и их охраны	Проекты территориального землеустройства; Проекты внутрихозяйственного землеустройства; Рабочие проекты по использованию и охране земель	Землеустроительное проектирование	Стандарты, технические регламенты, нормы и правила землеустроительного проектирования
Земельный контроль (контроль за проведением землеустройства)	Протоколы, акты проверок, архивные материалы, материалы экспертизы	Контроль за проведением землеустройства; Государственная экспертиза землеустроительной документации; Формирование государственного фонда данных, полученных в результате проведения землеустройства	Контрольные цифры исполнения землеустроительных действий

Создание и совершенствование системы учета и оценки качества земель сельскохозяйственного назначения включает мероприятия по изучению наличия, фактического состояния и использования данной категории земель, в том числе [7]:

- геодезические и картографические работы;
- почвенные, геоботанические, агрохимические и другие обследования и изыскания;
- инвентаризацию земельных участков;
- оценку качества сельскохозяйственных земель не только как территориального базиса, объекта имущественных отношений, но и как главного средства производства в сельском хозяйстве.

Результатом этих работ является информация о количественном и качественном состоянии данных земель, их пригодности для использования в сельском хозяйстве и потенциальных возможностях.

Планирование использования земель на межселенных территориях осуществляется в целях установлении правил землепользования применитель-

но к землям сельскохозяйственного назначения, в которых определяются территориальные зоны и землеустроительные регламенты, а также порядок применения и изменения этих правил.

С помощью регламентов устанавливаются в границах соответствующих территориальных зон виды разрешенного использования земельных участков, предельные (минимальные и/или максимальные) размеры земельных участков, а также ограничения на их использование. Правила землепользования должны утверждаться нормативными правовыми актами органов государственной власти РФ, а землеустроительное зонирование территории должно проводиться согласно схеме землеустройства соответствующего административно-территориального уровня [8].

Организация использования и охраны земель осуществляется путем разработки проектов территориального землеустройства на национальном и провинциальном уровнях, а также рабочих проектов по осуществлению отдельных землеустроительных мероприятий.

Контроль проведения землеустройства рассматривается как часть земельного контроля. При этом необходимо оценить состояние и использование земель, которые были обусловлены проведенными землеустроительными действиями.

Таким образом, сущность планирования землепользования заключается в определении научно обоснованной стратегии использования земли, концепции организации и устройства территории по объектам (страна, регион, административно-территориальная единица, землепользование, земельный участок и его части). Реализация этой стратегии (концепции) на установленный перспективный период, направлена на регулирование и совершенствование земельных отношений, повышение эффективности использования и охраны земель, сохранение и улучшение окружающей среды⁵.

В России государственная земельная политика реализуется путем осуществления системы мероприятий, направленных на конкретное разрешение политических, правовых, экономических, финансовых, социальных, экологических, земельных и иных проблем, связанных с обустройством территории.

⁵ Геоинформационные системы в территориальном управлении и планировании: электронный учебно-методический комплекс для специальности: 1-56 80 01 «Землеустройство, кадастры, геодезия и геоматика», профилизация «Геоматика» / БГУ, Фак. географии и геоинформатики, Каф. почвоведения и геоинформационных систем; сост. А. Н. Червань. – Минск: БГУ, 2022. – 263 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/283726/1/%d0%93%d0%98%d0%a1%20%d0%b2%20%d1%82%d0%b5%d1%80%d1%80%d0%b8%d1%82%d0%be%d1%80%d0%b8%d0%b0%d0%bb%d1%8c%d0%bd%d0%be%d0%bc%20%d1%83%d0%bf%d1%80%d0%b0%d0%b2%d0%bb%d0%b5%d0%bd%d0%b8%d0%b8%20%d0%b8%20%d0%bf%d0%bb%d0%b0%d0%bd%d0%b8%d1%80%d0%be%d0%b2%d0%b0%d0%bd%d0%b8%d0%b8.pdf> (дата обращения: 11.01.2024).

По мнению российского учёного Лойко П.Ф. [9] обустройством территории считается реализация системы мер, направленных на обеспечение рационального и эффективного использования земельно-ресурсного потенциала (земля, лес, вода), его охрану, воспроизводство и повышение плодородия почв, сохранение и создание благоприятной для населения инфраструктуры (населенные пункты, дороги, объекты связи и т. п.).

В Республике Бурунди земля является основным природным ресурсом и национальным богатством страны⁶, повышение эффективности использования и охраны которого является неотъемлемым условием и предпосылкой для ее устойчивого социально-экономического развития [9]. При этом нерациональное вмешательство человека в природу приводит к катастрофическому состоянию земельного фонда [10]. В Республике Бурунди в контексте деградации земельных ресурсов и изменчивости климата, несоблюдения установленных законами требований и ограничений, а также быстрого роста населения с большей угрозой для состояния лимитированных ресурсов⁷, процесс планирования землепользования как средство учета факторов устойчивого развития территорий становится особенно актуальным.

Следует отметить, что землепользование означает регламентированное пользование землей хозяйственными и правовыми нормами во всех сферах человеческой деятельности и основным средством производства в сельском хозяйстве⁸. Деградация сельскохозяйственных земель препятствует достижению продовольственной безопасности и сокращению масштабов голода. Она напрямую влияет на продовольственное обеспечение и доходы бедных слоев населения Бурунди. Поэтому целесообразны прямые действия на всех административно-территориальных уровнях страны для сохранения, защиты, улучшения управления природными ресурсами и охраны земель. При этом необходимо:

- реализовать выработку и применение на практике провинциальных планов землепользования (SPAT) и генеральных схем городского планирования (SDAU) с указанием мест, отведенных для какой-либо деятельности (т. е. произвести зонирование территорий) [11];

- соблюдать законодательство и правила в области охраны и использования земель;

⁶ République du Burundi. Constitution de la République du Burundi. Gitega, 2018. Available from : <http://www.presidence.gov.bi/> (Accessed 10.11.2023).

⁷ République du Burundi. Décret N°100/72 du 26 avril 2010 portant adoption de la Lettre de politique foncière au Burundi. Available from: https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/kagera/resource/TAMP%20Kagera%20Lettre_politique_fonciere_nov_08.pdf (Accessed 12.11.2023).

⁸ Егорцев, Н. А. Основы землеустройства: методические указания / Н. А. Егорцев. – Кинель: РИЦ СГСХА, 2014. – 142 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/327163> (дата обращения: 05.12.2023)

- проводить земельную реформу в Бурунди не только для того, чтобы изменить земельные отношения в стране, но и с целью обеспечения рационального использования и охраны земель. Для этого следует создать правовые, экономические, организационно–технологические и другие условия ради воспроизводства и повышения плодородия почвы, сохранения сельских, лесных и других земель, изучения природной среды, развития сельских и городских поселений [12];

- проводить мероприятия по восстановлению и консервации земель, рекультивации нарушенных земель, защите земель от эрозии, подтопления заболачивания, вторичного засоления, иссушения, уплотнения, загрязнения отходами производства и потребления, радиоактивными и химическими веществами, заражения и других негативных воздействий⁹;

- обеспечить надлежащее управление и рациональную эксплуатацию природных ресурсов с сохранением окружающей среды, в том числе и для будущих поколений.

Библиография

1. Доклад Европейской Экономической Комиссии ООН «Управление земельными ресурсами в Европе. Тенденции развития и основные принципы»/ Нью-Йорк -Женева. 2005. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://unesco.org/sites/default/files/2022-01/landadmin.devt_trends.r.pdf (дата обращения: 10.11.2023).

2. Лебедевы Т.А., Гагарин А.И., Лебедев Ю.В. Устойчивое землепользование на интенсивно осваиваемых территориях // Т.А. Лебедевы, А.И. Гагарин, Ю.В. Лебедев. Вестник СГУГиТ. – 2017. – Вып. 22 (2). – С. 201–211. – EDN YZFXLV. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://elibrary.ru/download/elibrary_29668116_85702340.pdf (дата обращения: 22.11.2023).

3. FAO. *Planification des ressources foncières pour une gestion durable des territoires. Document de travail de Division des Terres et des eaux n° 14 Rome. 2018. 76 pp. Available from: <https://www.fao.org/3/I5937FR/i5937fr.pdf> (Accessed 18.11.2023).*

4. Комов, Н. В. Комплексный подход к планированию и рациональному использованию земельных ресурсов / Н. В. Комов, А. С. Чешев // Экономика и экология территориальных образований. – 2018. – Т. 2, № 1. – С. 6–21. DOI: 10.23947/2413-1474-2018-2-1-6-21.

⁹ Сизов А.П. Современные проблемы землеустройства и кадастров. Ч. 1. Землеустройство: Учеб. пособие. – М.: Изд-во МИИГАиК, 2012. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.miiigaik.ru/upload/iblock/193/1935049102733fb3e7d28388d662f796.pdf> (дата обращения: 21.11.2023).

5. Волков С.Н. *Землеустройство. Теоретические основы землеустройства*. Т.1. – Москва.: Колос, 2001. – 496 с.

6. Каюков, А. Н. Система и функции управления земельными ресурсами на муниципальном уровне / А. Н. Каюков // *Проблемы современной аграрной науки: Материалы международной научной конференции, Красноярск, 15 октября 2021 года.* – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2021. – С. 15–19.

7. Маратина М., Мухамед Ш., Зубер Т. *Землеустройство и сельскохозяйственное землепользование в России* // М. Маратина, Ш. Мухамед, Т. Зубер. *Земельные отношения и землеустройство.* – 2016. № 3. – С. 3–5. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/zemleustroystvo-i-selskohozyaystvennoe-zemlepolzovanie-v-rossii/viewer> (дата обращения: 29.12.2023).

8. Волков С.Н., Широкоград И.И. *История землеустройства в России: научная монография.* – М.: ГУЗ, 2011. – 215 с.

9. Лойко П.Ф. *Современные проблемы землепользования и неотложные меры по совершенствованию государственного управления земельно-ресурсным потенциалом Российской Федерации.* / П.Ф. Лойко// *Имущественные отношения в Российской Федерации.* – 2008. – № 4. – С. 70–91. – EDN JWVGSN. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://elibrary.ru/download/elibrary_11735949_32527139.pdf (дата обращения: 15.11.2023).

10. Каюков А.Н. *Обоснование современных подходов аграрной политики.* // *Научно-инновационные технологии как фактор устойчивого развития агропромышленного комплекса: мат-лы Всерос. (Нац.) науч.-практ. конф. 12 марта 2020 г. - Курган: Изд-во Курганской ГСХА. - 2020. - С. 247–251.*

11. Бангиринама В. *Земельные отношения как базовый фактор устойчивого развития территорий в Республике Бурунди* // *XXVII междунар. конф. «Сельская локальная экономика: теория и практика»: сб. материалов.* – М.: ВИАПИ имени А.А. Никонова. – 2022. С. 354–358.

12. Илюшина Т.В. *Особенности формирования земельного права в России* // *Геодезия и аэрофотосъемка.* 2010. № 4. – С.3–8. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_24896844_19772012.pdf (дата обращения: 20.01.2024).

ПРИМЕНЕНИЕ БИОЗАЩИТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КАПУСТЫ И КАРТОФЕЛЯ

Кондратьева Алевтина Сергеевна

аспирант

Свиридова Лариса Леонтьевна

кандидат сельскохозяйственных наук

*Всероссийский научно-исследовательский институт
фитопатологии,*

Московская область, р.п. Большие Вяземы, Россия

Продовольственная безопасность государства зависит от наполняемости внутреннего рынка необходимыми продуктами питания для обеспечения жизнедеятельности населения. В предыдущей версии Доктрины (Указ Президента РФ от 30 января 2010 г №120) отсутствовали показатели объема внутреннего потребления овощных и бахчевых культур. В связи с изменением условий социально-экономического развития страны, а также появления новых рисков и угроз продовольственной безопасности, возникших из-за введения санкций рядом стран в отношении России, Указом Президента РФ от 21 января 2020 года за № 20 утверждена Доктрина¹, в которую добавлены показатели по объему внутреннего потребления овощных и бахчевых культур. Пороговые значения не менее 90%,

Учитывая риски угрозы продовольственной безопасности, ученые рассматривают такую категорию, как «Климатические и агроэкологические угрозы, обусловленные: не благоприятными климатическими изменениями и аномальными природными явлениями стихийного характера, увеличением доли деградированных земель, снижением плодородия земель сельскохозяйственного назначения вследствие их нерационального использования в сельском хозяйстве, последствиями природных и техногенных чрезвычайных ситуаций(1).

Увеличение доли применения пестицидов при защите сельскохозяйственных культур, а также накопления в окружающей среде, приводит к возрастающей резистентной устойчивости вредителей и патогенов. Возникает интерес научного сообщества к применению биологической защиты. На на-

¹ <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/3e5/3e5941f295a77fdcfed2014f82ecf37f.pdf>

стоящий момент удалось значительно расширить и углубить представления о роли микроорганизмов в жизни растений и сформулировать приоритетные практические задачи по сокращению объемов применения химических удобрений при выращивании растений, замене пестицидов на микробиологические препараты, защите растений от стресса и т.д. (2).

Многочисленные обработки средствами защиты растений приводят к снижению конкурентоспособности урожая из-за остаточных количеств пестицидов и микотоксинов. Достижение долгосрочной стабилизации фитосанитарного состояния агроэкосистем, активизация механизмов саморегуляции, фитосанитарный мониторинг агроландшафтов и севооборотов, использование малоопасных селективных пестицидов, повышение плотности энтомофагов, энтомопатогенов и микробов антагонистов в агроценозах, а так же интенсивное использование устойчивых сортов(3). Выращивание овощных культур и картофеля сопряжено поражениями различными болезнями, в том числе корневыми гнилями. Данные заболевания приводят к снижению урожая культуры и его качества на любом этапе вегетации. Благодаря биотическому фактору снижения урожайности, причиной которого будет являться проявление и развитие болезней в периоды вегетации культуры. Так, наиболее опасными заболеваниями картофеля и многих овощных культур являются фитофтороз (*Phytophthora infestans*), альтернариоз (*Alternaria spp.*) и ризоктониоз (*Rhizoctonia solani*). Если подсчитать ежегодные потери урожая от фитофтороза, то можно оценить выпады в объем достигающий половины от продуктивного урожая, при отсутствии должной системы защиты урожайность культуры (4). Поэтому данные патогены рассматриваются, как угроза продовольственной безопасности не только в рамках страны, но и мирового значения (5).

Для обеспечения экологической безопасности, с учетом развития фитосанитарной стратегии, перспективным будет являться применение препаратов с высокой степенью селективности воздействия и низкой токсичностью (6). Рассматривая биологический метод, особо важно отметить, что снижается плотность популяции фитопатогенов за счет угнетения их роста, благодаря антибиотическим особенностям и способностью литической активности биологических представителей (7). Рассматривая защиту растений, как научную дисциплину, то можно персонализировать такие этапы как: химическая борьба- целенаправленная, интегрированная защита растений и фитосанитарные системы и технологии, включенные в экологическое сельскохозяйственное производство(8), но несмотря на активное применение химических методов защиты растений, во всем мире признана необходимость разработки новой экологически сбалансированной ее стратегии (9). Многочисленные обработки средствами защиты растений приводят к снижению конкурентоспособности урожая из-за остаточных количеств пестицидов и микоток-

синов и повышения стоимости. Достижение долгосрочной стабилизации фитосанитарного состояния агроэкосистем, активизация механизмов саморегуляции, фитосанитарный мониторинг агроландшафтов и севооборотов, использование малоопасных селективных пестицидов, повышение плотности энтомофагов, энтомопатогенов и микробов антагонистов в агроценозах и интенсивное использование устойчивых сортов (3). Увеличивается число возможных генераций патогена вследствие способности изолятов фитотороза инфицировать растения без строгой зависимости от температуры и влажности воздуха, существенно возросла и агрессивность патогена, он стал менее зависим от температуры и влажности воздуха, что увеличивает скорость развития болезни и время его манифестации на поле (10).

Применение биологически активных средств защиты имеет потенциал, они могут быть использованы вместо традиционных агрохимикатов или сократить их нормы, повышая качество и урожайность сельскохозяйственных культур (11). Например, препараты на основе бурой водоросли, как альтернатива синтетическим пестицидам, ее компоненты вызывает активацию защитных реакций у растений против грибковых заболеваний (12), фитоэлицитины, фитонендотоксины (13). Показано, что экстракты водорослей индуцируют устойчивость к росту и развитию *Fusarium*, *Verticillium*, *Rhizoctonia*, *Phytophthora*, и *Phoma* (14). Эти соединения безопасны для окружающей среды благодаря их высокой способности к биологическому разложению и низкой остаточности на растениях, плодах, они более безопасны для нецелевых организмов из-за обладают большей специфичностью и с меньшей вероятностью вызывают резистентность благодаря разнообразным механизмам действия (15). После обработки водорослями растения способны лучше переносить как биотические, так и абиотические стрессы, отмечено снижение воздействия жары, низкой влажности почвы, засоления, климатических воздействий, грибковых заболеваний, УФ излучения повышенного фона, последствий воздействия гербицидов и нематод (16).

Порядок взаимодействия растений и почвенных микроорганизмов, приводящие к уменьшению плотности популяций фитопатогенных видов, сложны и многообразны (17). Защита растений состоит в использовании штаммов микроорганизмов с высокой конкурентоспособностью, с синтезирующими комплексами гидролаз и биологически активных соединений, что эффективно колонизируют подходящие экологические ниши. Микробиологические препараты на основе микробов-антагонистов – комплексные препаративные формы, включающие несколько штаммов-продуцентов, синтезирующих различные по составу метаболитные комплексы, они существенно расширяют спектр действия (18). Полезные микроорганизмы ризо- и филлосферы находятся в постоянных активно развивающихся, ассоциативных взаимоотношениях с растениями (19), подобно патогенам полезные микроорганиз-

мы так же преодолевают иммунную систему растения или ищут пути взаимодействия с ней (20). Наибольшее значение для биоконтроля популяций фитопатогенных видов имеют бактерии из родов *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Trichoderma*, *Streptomyces* и *Serratia*. Исследования в помощь технологий секвенирования микробного многообразия подтвердили, что ризосфера почвы, в которой выращиваются растения является множеством разнообразия микробных сообществ. Однако, выращенные в одной и той же почве разные виды растений будут образовывать разные микробные сообщества, предположительно из-за различия в выделениях из корней. Хотя почва является решающим фактором в структурировании роста корней, в микробных сообществах наблюдается совпадение видов бактерий, которые предпочитают генотипически сходные растения на разных почвах. Это предполагает существование взаимоотношений между бактериями обитающих в растениях и их хозяевами (21). Многие активные соединения, продуцируемые ризосферными микроорганизмами, обладают элиситорной активностью и запускают механизмы индуцированной устойчивости (22).

Одним из перспективных объектов в этой области являются грибы-антагонисты рода *Trichoderma*. Они широко распространены в природе, обладают рядом антагонистических свойств: при определенных условиях могут вести себя как хищники, паразиты или гиперпаразиты; для них свойственна способность к высокой конкуренции за питательный субстрат и к продуцированию антибиотиков (23). При выращивании культур часто используют регуляторы, позволяющие модифицировать физиологические процессы внутри растительного организма, во время стресса они помогают растениям адаптироваться к новым условиям, стимулируют их рост, способствуют повышению устойчивости к болезням и увеличению урожайности. Подобное воздействие основано не на прямом подавлении фитопатогенов, а на повышении иммунного статуса растений.

Цель исследований - сравнительная оценка эффективности применения биологических и химических препаратов при выращивании капусты и картофеля, с анализом оказанного влияния на урожайность исследуемых культур.

Объекты и методы исследования. Полевой опыт с капустой проводился в 2021 гг. по стандартным методикам (24-27), в Центральном Черноземье. Исходные условия представлены почвенным покровом темно-серых лесных почв тяжелосуглинистого механического состава, гибрид капусты Ринда и Чамп. Мелкоделяночный опыт закладывался в 4-кратной повторности, площадь одной опытной делянки 28 м². Размещение вариантов в опыте рендомизированное. Схема посадки для капусты 80 x 30см. Обработка препаратами *Trihoplant*, *Tifi*, Живой лист, с использованием ручного опрыскивателя Champion, по вариантам согласно схеме (табл. 1). В опытном варианте

оценивалось воздействие двух штаммов *Trihoderma* и препарата на основе березового дегтя, контроль- дистиллированная вода. Обработки включали в себя: полив перед высадкой рассады в открытый грунт , далее с шагом 7 дней, 8 и кратно.

Таблица 1.

Проведение обработок культуры капусты за период вегетации.

Гибрид Чамп									
Вариант опыта	Перед высадкой рассады 20.05.21	28.05.21	05.06. 21	12.06. 21	19.06. 21	26.06. 21	03.07. 21	10.07. 21	17.07. 21
1	AB1	T 1000/га	T 1000/га	T 1000/га	T 1000/га	T 1000/га	T 1000/га	T 1000/га	T 1000/га
2	AC10,15 л/100л	1,5л/га	1,5л/га	1,5л/га	1,5л/га	1,5л/га	1,5л/га	1,5л/га	1,5л/га
3	AD1 0,15 кг/100л	1,5кг/га	1,5кг/га	1,5кг/га	1,5кг/га	1,5кг/га	1,5кг/га	1,5кг/га	1,5кг/га
4	AG1 -T	5л/га	5л/га	5л/га	5л/га	5л/га	5л/га	5л/га	5л/га
Гибрид Ринда									
Вариант опыта	Перед высадкой рассады 20.05.21	28.05. 21	05.06. 21	12.06. 21	19.06. 21	26.06. 21	03.07. 21	10.07. 21	17.07. 21
1	AB2	вода 1000/га	вода 1000/га	вода 1000/га	вода 1000/га	вода 1000/га	вода 1000/га	вода 1000/га	вода 1000/га
2	AC20,15 л/100л	1,5л/га	1,5л/га	1,5л/га	1,5л/га	1,5л/га	1,5л/га	1,5л/га	1,5л/га
3	AD20,15 кг /100л	1,5кг/га	1,5кг/га	1,5кг/га	1,5кг/га	1,5кг/га	1,5кг/га	1,5кг/га	1,5кг/га
4	AG2 -0,05 л/100л	5л/га	5л/га	5л/га	5л/га	5л/га	5л/га	5л/га	5л/га

*AB - контроль, T - дистиллированная вода; AC - Trihoplant, AD - Tifi; AG - Живой лист.

Контроль - обработка дистиллированной водой, без применения препаратов. Вторая и третья схемы предусматривали обработку растений капусты биологическими препаратами Trihoplant и Tifi на основе Trihoderma. Вторая схема - это штамм longibrhauatum КОЕ/г, не менее 1×10^8 , 8-кратно за период вегетации, в комбинации с предпосадочным поливом рассады. Третья схема - штамм atroviride КОЕ/г, не менее 2×10^8 и ризосферные бактерии, КОЕ/г, около 1×10^7 , 8-кратно за период вегетации в комбинации с предпосадочным поливом рассады. Четвертая схема защиты включала в себя Живой лист (березовый деготь), в комбинации с предпосадочным поливом рассады.

Полевой опыт с картофелем проводили в 2022 гг. по стандартным методикам (24-27), в Центральном Черноземье. Исходные условия представлены почвенным покровом темно-серых лесных почв тяжелосуглинистого механического состава, сорт Ривьера. Мелкоделяночный опыт закладывался в 4-кратной повторности, площадь одной опытной делянки 28м². Размещение вариантов в опыте рендомизированное. Схема посадки 70х30см. Обработка препаратами Trihoplant, Tifi, Живой лист, с использованием ручного опрыскивателя Champion, по вариантам согласно схеме (табл. 2). Для обработок картофеля, включающих в себя: предпосадочную обработку клубней, припосадочное внесение в почву и опрыскивание вегетирующих растений в фазу появления полных всходов растений картофеля и спустя 1 неделю после предыдущей фазы, всего с данным шагом 4хкратно использовались такие препараты как Trihoplant, Tifi, Метамил, Ширма, Кагатник, Живой Лист

Таблица 2.

Проведение обработок культуры картофеля за период вегетации.

№ Варианта	Обработка клубней перед посадкой 27.05.22	Дата проведения				
		27.05.22 обработка борозды перед посадкой	10.06.22	24.06.22	08.07.22	22.07.22
1	АВ	Т- 28л	Т- 28л	Т- 28л	Т- 28л	Т- 28л
2	АС-0,25л/т	АС-0,14л на 28л воды	АС-1,5л/га	АС-1,5л/га	АС-1,5л/га	АС-1,5л/га
3	AD- 0,25г/т	AD- 0,14г на 28л воды	AD- 1,5кг/га	AD- 1,5кг/га	AD- 1,5кг/га	AD- 1,5кг/га
4	AF- 0,5л/т	Т- 28л	АН- 2кг/га	АН- 2кг/га	AJ-0,3л/га	AJ-0,3л/га
5	AG- 0,8л/т	Т- 28л	AG-5л/га	AG- 5л/га	AG- 5л/га	AG- 5л/га

*АВ - контроль, Т - дистиллированная вода; АС - Trihoplant, AD - Tifi; AF - Кагатник, АН - Метамил, AJ - Ширма; AG - Живой лист.

Контроль - обработка дистиллированной водой, без применения препаратов. Вторая и третья схемы предусматривали обработку растений картофеля биологическими препаратами Trihoplant и Tifi на основе Trihoderma. Вторая схема - это штамм longibrahutum КОЕ/г, не менее 1×10^8 , 4-кратно за период вегетации, в комбинации с припосадочным внесением в почву и обработкой клубней. Третья схема - штамм atroviride КОЕ/г, не менее 2×10^8 и ризосферные бактерии, КОЕ/г, около 1×10^7 , 4-кратно за период вегетации, в комбинации с припосадочным внесением в почву и обработкой клубней. Четвертая схема защиты включала в себя применение таких препаратов, как 2-кратно Метамил МЦ (д.в. Манкоцеб 640 г/кг+Металаксил 80 г/кг, 2 кг/

га), 2-кратно Ширма КС (д.в. Флуазинам 500 г/л, 0,3 л/га), в комбинации с предпосадочной обработкой семенных клубней препаратом Кагатник ВРК (д.в. Бензойная кислота в виде триэтаноламинной соли, 300 г/л по к-те 0,5 л/т). Пятая схема защиты предусматривает 4-кратное применение препарата Живой лист (березовый деготь), в комбинации с предпосадочной обработкой клубней.

Агрометеорологические условия вегетационного периода 2021 и 2022 года для роста и развития картофеля и капусты в целом были удовлетворительным. Гидротермический коэффициент (ГТК) в 2021г. составил 0,7 (засушливый), в 2022г. 0,9(засушливый) при климатической норме 1,1- 1,3 (слабозасушливый) (28).

Результаты и обсуждение. Обработка капусты в период вегетации препаратами Trihoplant, Tifi, Живой лист в сравнении с контролем значительно увеличивают урожайность и количество товарной продукции (табл.3).

Таблица 3.

Урожайность капусты, т.

Гибрид	Вариант опыта	Товарный урожай, кг	Не товарный урожай, кг	% Товарного урожая	Урожайность т/га	Урожайность, кг	% от веса собранного урожая	Средняя масса кочана, кг
F1»Чамп»	AB1	66,90	5,04	93,00	25,70	71,96	100,00	0,62
	AC1	77,50	1,58	98,00	28,20	79,09	109,92	0,67
	AD1	76,90	1,57	98,00	28,00	78,51	109,11	0,67
	AG1	71,80	2,99	96,00	26,70	74,76	103,90	0,64
F1»Ринда»	AB2	93,80	10,43	90,00	37,20	104,25	100,00	0,89
	AC2	125,40	5,22	96,00	46,60	130,61	125,29	1,12
	AD2	124,60	5,19	96,00	46,30	129,74	124,46	1,11
	AG2	108,20	4,51	96,00	40,20	112,67	108,08	0,96

*AB - контроль, T - дистиллированная вода; AC - Trihoplant, AD - Tifi; AG - Живой лист.

Обобщение исследований капусты гибридов «Чамп» и «Ринда» согласно данным в таблице 3, свидетельствовали о существенном размахе параметров урожайности от минимальных- 25,70т и 37,20 т/га (AB1,2 в условиях обработки растений дистиллированной водой) до 46,60т, 46,30т и 40,20т/га соответственно при использовании препаратов на основе Trihoderma: Trihoplant, Tifi и Живой лист на основе березового дёгтя.

В процентном соотношении гибрид Чамп показал 109,92% и 109,11% от контроля (AB1) в вариантах AC1 и AD1 соответственно, а так же 103,90% в варианте AG1. Гибрид Ринда в вариантах AC2,AD2, AG2 показатели 125,20%; 124,46% и 108,08% от контроля(AB2).

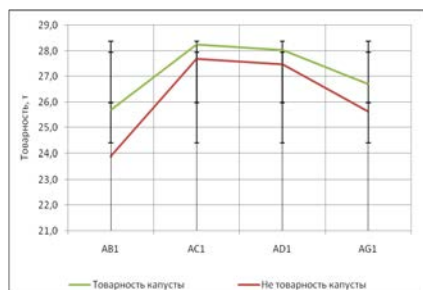


Рисунок 1. Сравнительные показатели товарности капусты сорта «Чамп», т

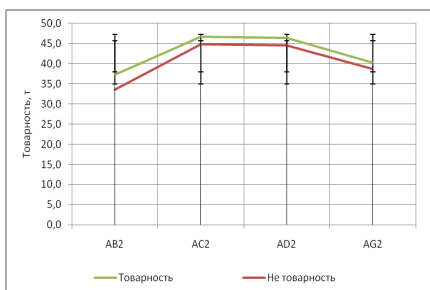


Рисунок 2. Сравнительные показатели товарности капусты сорта «Ринда», т

Графическое изображение результатов товарных качеств капусты гибридов «Чамп» и «Ринда» демонстрирует достаточно большой разброс в результатах, от средних до достаточно высоких показатели. Проведём анализ полученных результатов по вариантам:

- контрольный вариант (AB1 и AB2) с применением дистиллированной воды показал результаты в значениях: 23,90 т и 33,50 т соответственно товарного качества, он является наименьшим.

- остальные варианты с более высокими показателями товарности (AC, AD) показывают результаты в значениях 27,70 т и 44,80 т; 27,50 и 44,50 т соответственно. Это не удивительно, так как обработки *Trichoderma* помогают растениям лучше переносить как биотические, так и абиотические стрессы.

- немного ниже показатели по товарности показал вариант с использованием препарата, содержащим березовый деготь (AG) 25,60 т и 38,60 т.

Рассматривая результаты обработки картофеля в период вегетации препаратами *Trihoplant*, *Tifi*, Кагатник, Метамил, Ширма, Живой лист в сравнении с контролем видно, что значительно увеличивают урожайность и количество товарной продукции применение химических препаратов, однако биологические препараты *Trihoplant*, *Tifi* хоть и уступают в урожайности, но имеют достаточно высокие результаты (табл.3).

Таблица 4.
Урожайность картофеля (сорт Ривьера), т.

Вариант опыта	Урожайность				Калибр клубней, мм		
	Товарный урожай, т	Не товарный урожай, т	Урожайность т/га	кг на куст	Калибр 6 >, кг	Калибр 4-6, кг	Калибр 3-5, кг
AB	18,70	1,80	20,52	0,43	17,20	31,10	9,20
AC	29,60	1,90	31,44	0,66	39,50	36,40	12,20

Отклонение к контролю, ±	+ 10,60	+ 0,10	+ 10,92	+0,23	+22,30	+5,30	+3,00
AF	29,80	1,90	31,68	0,67	41,20	35,80	11,70
Отклонение к контролю, ±	+ 11,10	+0,10	+11,16	+0,24	+24,00	+4,70	+2,50
AD+AH+AJ	40,90	0,40	41,33	0,87	63,50	45,80	6,50
Отклонение к контролю, ±	+ 22,20	- 1,40	+20,81	+0,44	+46,30	+14,70	- 2,70
AG	26,70	0,50	27,26	0,57	36,40	32,20	7,80
Отклонение к контролю, ±	+8,00	- 1,30	+6,74	+0,14	+19,20	+1,10	- 1,40

*AB - контроль, Т - дистиллированная вода; AC - Trihoplant, AD - Tifi; AF - Кагатник, AH - Метамил, AJ - Ширма; AG - Живой лист.

Обобщение исследований картофеля сорта Ривьера согласно данным в таблице 2, свидетельствовали о существенном размахе параметров урожайности от минимальных- 20,52 т/га (в условиях обработки растений дистиллированной водой) до 41,33 т/га (при использовании химических препаратов). При этом использование препаратов на основе Trihoderma: Trihoplant, Tifi и Живой лист на основе березового дёгтя обладают показателями урожайности: 31,44 т; 31,68 т и 27,26 т соответственно.

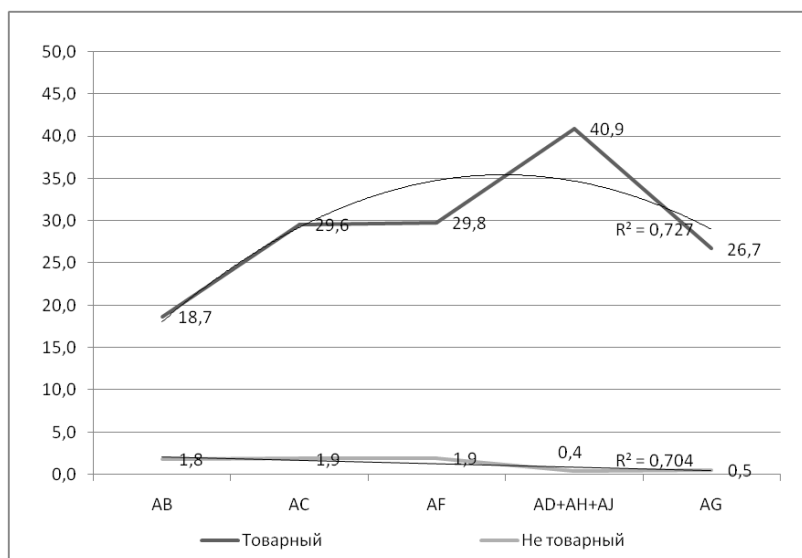


Рисунок 3. Сравнительные показатели товарности картофеля сорта «Ривьера», т

Графическое изображение результатов товарных качеств картофеля сорта «Ривьера» демонстрирует средние показатели. Проведём анализ полученных результатов по вариантам:

- контрольный вариант (АВ) с применением дистиллированной воды показал наименьшие результаты в значениях: 18,70 кг товарного качества.

- остальные варианты с более высокими показателями товарности (АС, АF, АG) показывают результаты в значениях: 29,60; 29,80 и 26,70 кг соответственно. Это не удивительно, так как обработки *Trichoderma* бурыми водорослями растения способны лучше переносить как биотические, так и абиотические стрессы.

- самые высокие показатели по товарности показал вариант с использованием химических препаратов (AD+AH+AJ) 40,0 кг.

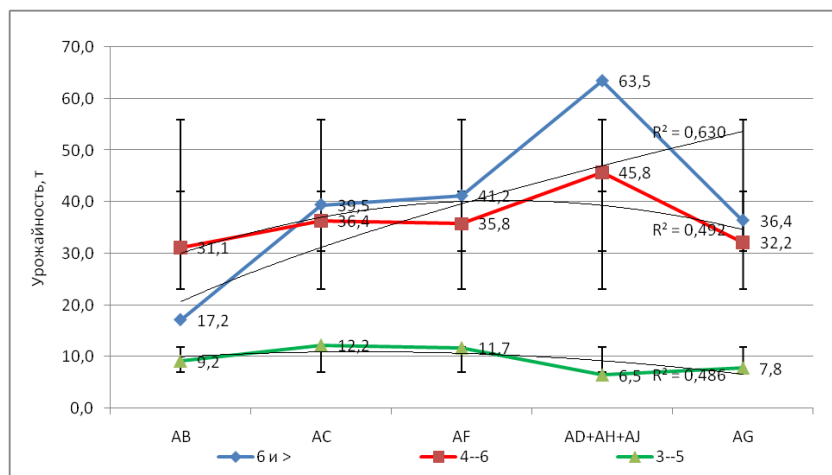


Рисунок 4. Объем урожая картофеля сорта «Ривьера» по калибру

Графическое изображение результатов объема собранного урожая картофеля сорта «Ривьера» демонстрирует различия по калибру, лучшие показатели в опыте с химическими препаратами и средние показатели в опыте с биологическими препаратами, рассмотрим анализ полученных результатов по вариантам опыта:

-контрольный вариант (АВ) с применением дистиллированной воды показал наименьшие результаты при калибру: 3-5; 4-6; 6> :9,20 кг, 31,10 кг, 17,20 кг соответственно.

-варианты опыта АС, АF, АG со средними показателями по калибру 3-5: 12,20 кг; 11,70 кг; 7,80 кг соответственно. Также по калибру 4-5: 36,40 кг;

35,80 кг; 32,20 кг соответственно. И по калибру 6>: 39,50 кг; 41,20 кг; 36,40 кг соответственно.

-хорошие показатели у варианта с применением химических препаратов (AD+AH+AJ) по калибру 3-5: 7,80 кг, по калибру 4-5: 45,80 кг, по калибру 6>: 63,50 кг.

Выводы:

К основным выводам можно выделить полученные результаты:

- максимальную урожайность капусты в рассмотренных вариантах обеспечила схема с применением Trihoplant, Tifi, Живой лист с увеличением урожайности на 2,5-2,3-1 тонну соответственно в сравнении с контролем, что доказывает состоятельность применения данных препаратов.

- в опытных вариантах с картофелем максимальную урожайность обеспечила схема с применением препаратов Кагатник+ Метамил+ Ширма. Однако биологические препараты под схемами 2, 3 и 5 обеспечили эффективную защиту культуры, с увеличением урожайности картофеля на 10,90 – 10,80 – 6,74 тонн в сравнении с контролем, что доказывает состоятельность применения Trihoplant, Tifi и Живой лист на сортах обладающих относительной устойчивостью к фитофторозу.

Литература

1. Министерство сельского хозяйства России. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации. 2020г. -11с.
2. Минаева О.М., Акимова Е.Е., Зюбанова Т.И., Терещенко Н.Н. БПавлюшин В.А. Научное обеспечение защиты растений и продовольственная безопасность России//Защита и карантин растений, 2010г. -11-15с.
3. Павлюшин В.А. Научное обеспечение защиты растений и продовольственная безопасность России//Защита и карантин растений, 2010г. -11-15с.
4. Филиппов А.В. Приложение к журналу «Защита и карантин растений» № 5, 2012 г. «Фитофтороз картофеля», - 14с.
5. Gong, H. Major in vitro techniques for potato virus elimination and posteradication detection methods. A Review/H. Gong, C. Igiraneza, L.Dusengemungu//J.Potato Res.–2019–No.96–P.379-389. Долженко В.И., Новожилов К.В. Перспективы повышения экологической безопасности химического метода защиты растений. Вестник защиты растений №3, том 105, -79-84с.
6. Вестник Российского Государственного Аграрного Заочного Университета. Научный журнал, №55(49), 2023г.,
7. Свиридова Л.Л., Кондратьева А.С. Исследование перспективных направлений защиты картофеля от вредоносной патологии. Научный журнал Вестник РГАЗУ № 44 (49), -39-45.

8. Чулкина, В.А. Интегрированная защита растений: фитосанитарные системы и технологии: учебник /В.А. Чулкина, Е.Ю. Торопова, Г.Я. Стецов; под. Ред. М.С. Соколова и В.А. Чулкиной. –М.: Колос, 2009г., – 69-180 с.

9. Жученко, А. А. Экологическая генетика культурных растений и проблемы агроферы Москва :Агрорус, 2004г.,-180-239с.

10. Б. В. Анисимов, Г. Л. Белов, Ю. А. Варицев, С. Н. Еланский, Г. К. Журомский, С. К. Завриев, В. Н. Зейрук, В. Г. Иванюк, М. А. Кузнецова, М. П. Пляхневич, К. А. Пшеченков, Е. А. Симаков, Н. П. Склярова, З. Сташевски, А. И. Усков, И. М. Яшина. Защита картофеля от болезней, вредителей и сорняков. — М.: Картофелевод, 2009г., -15с.

11. Bhupenchandra, I., Devi, S.H., Basumatary, A., Dutta, S., Singh, L.K., Kalita, P., Bora, S.S., Devi, S.R., Saikia, A., Sharma, P., Bhagowati, S., Tamuli, B., Dutta, N., Borah, K., Biostimulants: Potential and Prospects in Agriculture. *Int. Res. J. Pure Appl. Chem.*,2020г., -20–35с.

12. FlorenciaPía Olivieria1, María Candela Lobatoa1, Milagros FlorenciaMachinandiaarenaa , 5 María Eugenia Becheruccib , Mariana Laura Feldman. Aqueous Extract Activates Potato Defense Responses Against *P. Infestans*. *Instituto de InvestigacionesBiológicas-CONICET*.2023г., -31с..

13. Ali, O., Ramsubhag, A., Jayaraman, J.,Biostimulant properties of seaweed extracts in plants: Implications towards sustainable crop production. *Plants*, 2021г., №472, -27с.

14. Asimakis, E., Shehata, A.A., Eisenreich, W., Acheuk, F., Lasram, S., Basiouni, S.,Emekci, M., Ntougias, S., Taner, G., May-Simera, H., Yilmaz, M., Tsiamis, G., Algae and Their Metabolites as Potential Bio-Pesticides. *Microorganisms*, 2022г., № 491, -10с.

15. Zhao, L.; Feng, C.; Wu, K.; Chen, W.; Chen, Y.; Hao, X.; Wu, Y. *Advances and Prospects in Biogenic Substances against Plant.Virus: A Review.Pestic, Biochem, Pchusiol*,2017г., №135, -15–26с.

16. Pohl, A., Kalisz, A., Sekara, A., Seaweed extracts' multifactorial action: 643 Influence on physiological and biochemical status of Solanaceae plants. *Acta 644 Agrobot*, 2019г., №72, -1–11с.

17. Beneduzi A., Ambrosini A., Passaglia L.M.P. Plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR):their potential as antagonists and biocontrol agents. *Genet. Mol. Biol.*, 2012, 35(4, suppl. 1), pp-1044-1051.

18. Новикова И.И. Биологическое разнообразие микроорганизмов-основа для создания новых полифункциональных биопрепаратов для фитосанитарной оптимизации агроэкосистем. *Вестник защиты растений №3(89)* , 2016г. -120-122с.

19. Тихонович И.А.,Прворов Н.А., Симбиозы растений и микроорганизмов: молекулярная генетика агросистем будущего. *ИздательствоС.-Петербургуниверситета*.2009г., -209с.

20. C. O.Zenteno-Alegrí, L. A.Yarzabal Rodríguez, J. C. Jiménez, P. E.Álvarez Gutiérrez, НинаГунде-Цимерман, R. A. Batista-García, *Fungi beyond limits: The agricultural promise of extremophiles. Fungi beyond limits: The agricultural promise of extremophiles. 2024 Март;17(3): pp-14439.*

21. C. Pieterse, C. Zamioudis, C. Zamioudis, *Induced Systemic Resistance by Beneficial Microbes. Annual Review of Phytopathology №10, 2014г.,pp347-375.*

22. Щербакова Л.А., Джавахия В.Г., Y. Duan, J. Zhang, *Микробные белки-элиситоры устойчивости растений к фитопатогенам и их потенциал для экологически ориентированной защиты сельскохозяйственных культур. Сельскохозяйственная Биология, 2023г., том 58, - 789-820с.*

23. Корсак И.В., Сенаторова Н.Н., Смородинова М.А. *Совместное применение триходермы и регуляторов роста против возбудителя корневых гнилей огурца RhizoctoniaSolani. Известия ТСХА, выпуск 5, 2010г.,-76-81с.*

24. Доспехов Б.А. *Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. – 416с.*

25. *Методика исследований по защите картофеля от болезней, вредителей, сорняков и иммунитету. – М.: НИИКХ, 1995. – 108 с.*

26. *Методика проведения агротехнических опытов, учетов, наблюдений и анализов на картофеле. ФГБНУ ВНИИКХ, 2019. – 120 с.*

27. Белик В.Ф. *Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве / Под ред. В.Ф. Белика. - М.: Агропромиздат. 1992. 319 с.*

28. Мищенко Э.А. *Агроклиматология, КНТ, 2009. – С. 226-260.*

Научное издание

Наука и инновации – современные концепции

Материалы международного научного форума
(г. Москва, 11 апреля 2024 г.)

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

Подписано в печать 11.04.2024 г. Формат 60х84/16.
Усл. печ.л. 52,8. Заказ 132. Тираж 500 экз.

Отпечатано в редакционно-издательском центре
издательства Инфинити

