



**ГОРИЗОНТЫ НАУКИ**

SCIENCE HORIZONS

**ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И  
ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ  
ФОРМИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ  
БУДУЩЕГО**

**Сборник статей Международной  
научно-практической конференции  
15 мая 2026 г.**

**Адрес редакции:  
Россия, 630000, г. Новосибирск, ул. Б. Советская, 12/1.  
E-mail: [gorizontynauki.ru](mailto:gorizontynauki.ru)**

УДК 00(082) + 001.18 + 001.89  
ББК 94.3 + 72.4: 72.5  
ISBN 978-5-00249-528-3  
Н 347

**ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ  
ФОРМИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ БУДУЩЕГО : сборник статей  
Международной научно-практической конференции (15 мая 2026 г.,  
г. Новосибирск).**

Настоящий сборник составлен по итогам Международной научно-практической конференции «**ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ БУДУЩЕГО**», состоявшейся 15 мая 2026 г. В сборнике статей рассматриваются современные вопросы науки, образования и практики применения результатов научных исследований.

Все материалы сгруппированы по разделам, соответствующим номенклатуре научных специальностей. Сборник предназначен для широкого круга читателей, интересующихся научными исследованиями и разработками, научных и педагогических работников, преподавателей, докторантов, аспирантов, магистрантов и студентов с целью использования в научной и педагогической работе и учебной деятельности.

Согласно установленным правилам, все авторы, представленные в данном издании, являются студентами или аспирантами. Все статьи проходят экспертную оценку. Точка зрения редакции не всегда совпадает с точкой зрения авторов публикуемых статей. Статьи представлены в авторской редакции. Ответственность за точность цитат, имен, названий и иных сведений, а также за соблюдение законов об интеллектуальной собственности несут авторы публикуемых материалов.

При использовании опубликованных материалов в контексте других документов или их перепечатке ссылка на сборник статей научно-практической конференции обязательна. Полнотекстовая электронная версия сборника размещена в свободном доступе на сайте [https:// gorizontynauki.ru](https://gorizontynauki.ru)

Адрес редакции:  
Россия, 630000, г. Новосибирск, ул. Б. Советская, 12/1.  
E-mail: [gorizontynauki.ru](mailto:gorizontynauki.ru)

Ответственный редактор:  
**Наумов Артур Викторович**

**В состав редакционной коллегии и организационного комитета**

**ВХОДЯТ:**

**Белозеров А.В.**, кандидат технических наук, доцент (г. Новосибирск)  
**Григорьевских И.С.**, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник (г. Магнитогорск)  
**Дмитриева Л.Н.**, доктор филологических наук, профессор (г. Красноярск)  
**Елисеева Т.К.**, кандидат экономических наук, доцент (г. Ижевск)  
**Захарова М.П.**, кандидат педагогических наук, научный сотрудник (г. Владимир)  
**Николаев О.С.**, кандидат исторических наук, доцент (г. Курск)  
**Степанов Д.В.**, доктор технических наук, профессор (г. Нижний Новгород)  
**Мартиросян Г.Л.**, кандидат архитектуры, доцент (г. Гюмри, Республика Армения)  
**Павлов К.А.**, доктор медицинских наук, профессор (г. Казань, Республика Татарстан)  
**Турсынбеков Б.М.**, кандидат юридических наук, доцент (г. Алматы, Республика Казахстан)  
**Мионов С.В.**, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник (г. Хабаровск)  
**Федосеева Е.Ю.**, кандидат биологических наук, старший преподаватель (г. Тюмень)  
**Кузнецова А.А.**, кандидат культурологии, доцент (г. Кострома)  
**Андреев Д.И.**, доктор географических наук, профессор (г. Архангельск)  
**Соколова В.М.**, кандидат социологических наук, научный сотрудник (г. Вологда)  
**Тихонова Р.С.**, кандидат искусствоведения, доцент (г. Геленджик)  
**Волков Г.Д.**, доктор философских наук, профессор (г. Мурманск)  
**Лебедев Ю.П.**, кандидат химических наук, доцент (г. Калуга)  
**Борисова Н.В.**, кандидат психологических наук, научный сотрудник (г. Брянск)  
**Сафина Л.Ш.**, кандидат филологических наук, доцент (г. Уфа)  
**Тимофеева К.Е.**, доктор педагогических наук, профессор (г. Пенза)  
**Алексеев М.Ю.**, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник (г. Чебоксары)  
**Семенов В.А.**, кандидат физико-математических наук, доцент (г. Томск)  
**Орлов К.Н.**, кандидат экономических наук, старший научный сотрудник (г. Южно-Сахалинск)  
**Мельников П.Р.**, доктор политических наук, профессор (г. Калининград)  
**Васильева Е.О.**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент (г. Астрахань)  
**Щербакова М.С.**, кандидат исторических наук, научный сотрудник (г. Псков)  
**Игнатова Ю.Д.**, доктор ветеринарных наук, профессор (г. Петрозаводск)  
**Варданян С.М.**, кандидат медицинских наук, доцент (г. Ростов-на-Дону)  
**Яковлева А.И.**, кандидат технических наук, старший научный сотрудник (г. Барнаул)

УДК 621.865.8:004.4

ББК 32.816

## **ТЕХНОЛОГИЯ АДАПТИВНОГО СИЛОВО-МОМЕНТНОГО ОТИВАНИЯ В ЗАДАЧАХ РОБОТИЗИРОВАННОЙ СБОРКИ ПРЕЦИЗИОННЫХ УЗЛОВ**

**Беляев Станислав Дмитриевич**

ассистент кафедры мехатроники и робототехники (аспирант), Белорусский  
национальный технический университет (БНТУ)  
г. Минск, Беларусь

**Одинцов Валерий Максимович**

старший преподаватель кафедры автоматизации производственных процессов,  
Белорусский национальный технический университет (БНТУ)  
г. Минск, Беларусь

### **Аннотация**

Статья посвящена разработке алгоритмов управления промышленными манипуляторами, обеспечивающих прецизионное сопряжение деталей при наличии неопределенности в их позиционировании. Авторами исследуется технология силомоментного отивания, основанная на использовании шестикомпонентных датчиков силы, интегрированных в кисть робота. В работе предложена математическая модель взаимодействия захватного устройства с объектом, позволяющая в режиме реального времени корректировать траекторию движения для исключения заклинивания и повреждения поверхностей. Результаты моделирования подтверждают повышение надежности сборочных операций при сокращении времени цикла на 20 процентов.

**Ключевые слова:** робототехнические системы, силомоментное управление, адаптивная сборка, промышленная автоматизация, датчик силы-момента, импидансное управление, манипулятор.

### **Концепция податливости в роботизированных системах**

Переход к полностью автоматизированным сборочным линиям требует от манипуляторов способности имитировать тактильную чувствительность человеческой руки. В данной работе соавторы рассматривают фундаментальную проблему «жесткого» управления, при котором малейшая погрешность в координатах приводит к возникновению критических усилий в зоне контакта. Технология адаптивного силомоментного отивания (Active Force Control) позволяет наделять робота «активной податливостью».

Преподавателями обосновано, что использование обратной связи по силе дает возможность манипулятору не просто следовать заданной траектории, а подстраиваться под геометрию детали, буквально «нащупывая» правильное положение. Это критически важно при сборке узлов с микронными допусками, таких как элементы топливной аппаратуры или прецизионные подшипниковые узлы.

### **Алгоритмическая реализация и динамическая коррекция**

В основной части статьи детально описывается реализация алгоритма импидансного управления. Суть метода заключается в создании виртуальной динамической связи между действующей на робот силой и его отклонением от траектории. Авторами разработана программная надстройка для контроллера манипулятора, которая преобразует сигналы с датчика в корректирующие смещения приводов. В отличие от стандартных методов позиционирования, предложенная схема эффективно гасит ударные нагрузки в момент первого контакта. Экспертный анализ векторов сил и моментов позволил соавторам выделить специфические паттерны «заклинивания», что дало возможность внедрить предиктивные алгоритмы обхода препятствий. Экспериментальные тесты показали, что система успешно справляется с перекосом деталей до 5 градусов, автоматически выравнивая ось сопряжения без участия оператора.

### **Технологический эффект и перспективы роботизации**

Резюмируя итоги работы, авторы приходят к выводу, что внедрение силомоментного отивания является ключом к бездефектному производству в приборостроении. Снижение механических напряжений в процессе сборки не только повышает качество готовой продукции, но и значительно продлевает ресурс самих роботов, исключая перегрузки редукторов. Практическая ценность исследования заключается в возможности модернизации существующих роботизированных ячеек путем установки внешних сенсорных модулей и обновления ПО. Соавторы убеждены, что развитие данной технологии в ближайшем будущем позволит перейти к сборке гибких и хрупких компонентов, что откроет новые горизонты для автоматизации электронной промышленности.

### **Список литературы**

1. Воротников С. А. Информационные устройства робототехнических систем. — М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005. — 384 с.
2. Зенкевич С. Л., Ющенко А. С. Основы управления манипуляционными роботами. — М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004. — 480 с.
3. Фу К., Гонсалес Р., Ли К. Робототехника. — М.: Мир, 1989. — 624 с.
4. Siciliano B., Khatib O. Springer Handbook of Robotics. — Springer, 2008. p.

УДК 621.398:004.7

ББК 32.965

## **ТЕХНОЛОГИЯ КВАНТОВОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КЛЮЧЕЙ В ЗАЩИЩЕННЫХ СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ КРИТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРОЙ**

**Стравинский Ярослав Игоревич**

Студент кафедры информационной безопасности, Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники (БГУИР)  
г. Минск, Беларусь

**Бржезинский Константин Эдуардович**

Старший преподаватель кафедры телекоммуникаций, Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники (БГУИР)  
г. Минск, Беларусь

### **Аннотация**

В данной статье исследуются вопросы интеграции квантово-защищенных каналов связи в существующие системы автоматизированного управления промышленными объектами. Авторами анализируются протоколы BB84 и Decoy-state применительно к условиям городских волоконно-оптических линий с высоким уровнем затухания сигнала. В работе предложена архитектура гибридного шифрования, сочетающая классические алгоритмы и квантовую генерацию ключей, что обеспечивает абсолютную секретность передаваемой телеметрической информации. Особое внимание уделено оценке устойчивости системы к атакам типа «разделение числа фотонов» и анализу скорости генерации просеянного ключа в зависимости от дистанции передачи.

**Ключевые слова:** квантовая криптография, квантовое распределение ключей, информационная безопасность, протокол BB84, критическая инфраструктура, БГУИР, квантовые коммуникации, оптоволокно.

### **Парадигма безопасности в эпоху постквантовых угроз**

Развитие квантовых вычислений ставит под угрозу традиционные асимметричные алгоритмы шифрования, основанные на сложности факторизации больших чисел. В связи с этим технология квантового распределения ключей (КРК) рассматривается авторами не как футуристическая концепция, а как необходимый элемент защиты объектов государственного значения. Основная научная идея исследования заключается в использовании фундаментальных законов квантовой механики — в частности, принципа неопределенности Гейзенберга — для обнаружения любой попытки перехвата данных в канале связи.

Преподаватели БГУИР акцентируют внимание на том, что вмешательство злоумышленника в процесс измерения квантовых состояний неизбежно вносит возмущения, которые фиксируются легитимными пользователями, позволяя мгновенно аннулировать скомпрометированный ключ.

### **Алгоритмическая устойчивость и аппаратная реализация**

Центральная часть статьи посвящена преодолению технических ограничений, возникающих при передаче одиночных фотонов на значительные расстояния. Соавторами предложена математическая модель оптимизации интенсивности сигнальных и «декой» (состояния-приманки) импульсов, что позволяет эффективно отличать полезный сигнал от шума детекторов. В ходе численного моделирования было установлено, что применение сверхпроводниковых детекторов на однофотонном уровне позволяет увеличить рабочее расстояние линии связи до 120 километров без использования промежуточных доверенных узлов. Авторами детально разбирается программный стек постобработки данных, включая этапы исправления ошибок и усиления секретности, где объем информации сокращается для исключения любой корреляции, доступной потенциальному перехватчику. Особый интерес представляет внедрение адаптивной подстройки фазовых модуляторов, минимизирующей влияние температурного дрейфа волокна на точность передачи состояний.

### **Практическое внедрение и оптимизация сетевого трафика**

Завершая изложение, соавторы подчеркивают, что переход на квантовую защиту требует глубокой модернизации сетевого оборудования. Предложенная в статье концепция логического разделения плоскости данных и плоскости управления ключами позволяет интегрировать КРК-модули в стандартные стойки серверного оборудования без радикальной перестройки топологии сети. Экономический анализ внедрения технологии в банковском секторе и энергетике показывает, что долгосрочные выгоды от предотвращения утечек стратегически важной информации значительно превосходят затраты на установку однофотонных эмиттеров. В заключении авторы указывают на необходимость создания национальных стандартов квантового вещания и разработки отечественных интегральных схем для миниатюризации квантовых приемопередатчиков. Дальнейшие исследования коллектива будут направлены на реализацию квантовых сетей с использованием спутниковых каналов связи для охвата удаленных регионов.

### **Список литературы**

1. Килин С. Я. Квантовая информация. — Минск: Белорусская наука, 2003. — 224
2. Скалли М. О., Зубайри М. С. Квантовая оптика. — М.: Физматлит, 2003. — 512

3. Черепанов Д. А., Кулик С. П. Квантовая криптография: методы и системы. — М.: МГУ, 2011. — 180 с.
4. Gisin N., Ribordy G., Tittel W., Zbinden H. Quantum Cryptography. — *Reviews of Modern Physics*, 2002. — Vol. 74. — P. 145–195.
5. Lo H. K., Zhao B. Quantum Key Distribution. — *Nature Photonics*, 2014. — Vol. 8. — P. 595–606.

УДК 624.012.45:69.059

ББК 38.53

## **МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЭНЕРГОБЛОКОВ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ТЕРМИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ**

**Мстиславский Ростислав Эдуардович**

Ассистент кафедры зданий и сооружений (аспирант), Новосибирский  
государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)  
г. Новосибирск, Россия

**Ольшанский Богдан Александрович**

Старший преподаватель кафедры строительных материалов и специальных  
технологий, Новосибирский государственный архитектурно-строительный  
университет (Сибстрин)  
г. Новосибирск, Россия

### **Аннотация**

Статья посвящена разработке аналитического аппарата для прогнозирования долговечности силовых элементов ТЭЦ, подвергающихся систематическому нагреву. Авторами исследуются процессы деструкции цементного камня и снижения адгезии арматуры с бетоном в температурном диапазоне 150–250°C. В работе предложен неразрушающий метод контроля прочности на основе комплексного акустического зондирования и склерометрии. Результаты натурных обследований позволили сформулировать критерии предельных состояний, при которых требуется усиление конструкций композитными материалами. Обосновано, что учет реальной динамики термической деградации позволяет продлить сроки безопасной эксплуатации зданий без вывода оборудования из резерва.

**Ключевые слова:** железобетонные конструкции, остаточный ресурс, термическая деградация, Сибстрин, промышленная безопасность, неразрушающий контроль, энергоэффективность, обследование зданий.

### **Детерминированный подход к проблеме старения промышленного бетона**

Проблема физического износа основных фондов энергетического комплекса Сибирского региона требует внедрения инновационных протоколов обследования, выходящих за рамки визуального дефектоскопа. Авторы исследования концентрируют внимание на специфическом факторе — температурно-влажностном старении тяжелого бетона в зонах расположения котельных агрегатов.

Основной научный тезис работы строится на том, что нормативные сроки эксплуатации зачастую не учитывают микроструктурные изменения материала, происходящие при длительном умеренном нагреве. Преподаватели НГАСУ (Сибстрин) доказывают, что дегидратация гидросиликатов кальция приводит к росту микротрещин, которые становятся каналами для ускоренной карбонизации и коррозии арматурного каркаса. Таким образом, оценка безопасности должна базироваться не на статических справочных данных, а на динамической модели накопления повреждений.

### **Инструментальный мониторинг и параметризация дефектов**

В экспериментальной части статьи подробно описывается применение метода ударного импульса в сочетании с ультразвуковой дефектоскопией. Соавторами была проведена серия калибровочных испытаний на образцах-кубах, подвергнутых температурному старению в лабораторных печах. Выявлена четкая корреляция между скоростью прохождения продольных волн и фактическим снижением модуля упругости бетона. Авторы разработали поправочные коэффициенты к текущим СНИП, учитывающие градиент температур по толщине сечения фундаментных плит под турбогенераторами. В отличие от существующих методик, предложенный соавторами подход учитывает «эффект памяти» бетона — необратимые изменения структуры, сохраняющиеся даже после остывания конструкции. Это позволяет с высокой точностью локализовать скрытые зоны разупрочнения, не видимые при внешнем осмотре.

Итогом работы стала разработка алгоритма принятия решений о необходимости капитального ремонта. Авторы аргументируют переход от планово-предупредительных ремонтов к ремонтам по фактическому состоянию, что особенно актуально для крупных узлов генерации Новосибирской области. Предложенная методика оценки остаточного ресурса позволяет выделить объекты, находящиеся в «зеленой зоне» надежности, несмотря на истечение проектного срока службы. Экономический эффект от внедрения данного алгоритма заключается в предотвращении избыточных затрат на демонтаж работоспособных конструкций и концентрации ресурсов на критических участках..

### **Список литературы**

1. Бондаренко В. М., Римшин В. И. Примеры расчета железобетонных конструкций. — М.: Высшая школа, 2006. — 424 с.
2. Карпенко Н. И. Общие модели механики железобетона. — М.: Стройиздат, 1996. — 416 с.
3. Милованов А. Ф. Стойкость железобетонных конструкций при воздействии температур. — М.: Стройиздат, 1998. — 215 с.

## **ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ АЛГОРИТМЫ ПЛАНИРОВАНИЯ ТРАЕКТОРИЙ КОЛЛАБОРАТИВНЫХ РОБОТОВ В УСЛОВИЯХ ДИНАМИЧЕСКИХ ПРЕПЯТСТВИЙ**

**Архангельский Святослав Юрьевич**

ассистент кафедры системного анализа (аспирант), Новосибирский  
государственный технический университет (НГТУ)  
г. Новосибирск, Россия

### **I. КОНЦЕПЦИИ БЕЗОПАСНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

В условиях перехода к индустрии 5.0 парадигма жесткой изоляции промышленных манипуляторов сменяется концепцией прямого соавторства человека и машины. Ключевым барьером на этом пути является обеспечение динамической безопасности: робот должен мгновенно реагировать на недетерминированные движения персонала в рабочей зоне. Авторы выдвигают положение, согласно которому традиционные методы планирования пути, основанные на статических картах высот, неэффективны в высоконагруженных сборочных цехах. Предлагаемый в работе подход базируется на синтезе полей потенциальных сил и методов быстрого поиска случайных деревьев (RRT\*), что позволяет манипулятору «огибать» оператора без остановки производственного цикла. Преподаватели НГТУ акцентируют внимание на том, что робот обязан обладать предиктивным анализом траектории человека, воспринимая его не как препятствие, а как подвижный объект с вероятностным вектором перемещения.

### **II. МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ И СЕНСОРНОЙ ФУЗИИ**

Для реализации предложенной стратегии соавторами разработана архитектура системы управления на основе глубокого обучения с подкреплением (Reinforcement Learning). В отличие от классических алгоритмов, данная модель обучается минимизировать функцию стоимости, учитывающую не только длину пути, но и плавность ускорений, а также дистанцию «комфорта» до человека. В качестве аппаратной базы используется технология сенсорной фузии: данные с лидаров и систем технического зрения объединяются в единое облако точек. Авторы описывают математический аппарат преобразования трехмерных координат препятствия в запретные зоны конфигурационного пространства манипулятора. Экспериментально доказано, что внедрение адаптивного шага дискретизации при расчете кинематики позволяет сократить время пересчета траектории до 15–20 мс, что соответствует стандартам работы в реальном времени.

### **III. ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ВНЕДРЕНИИ**

Результатом исследования стала программная библиотека, интегрируемая в современные контроллеры робототехнических комплексов. Соавторы подчеркивают, что переход на интеллектуальное планирование исключает «эффект замирания» робота при появлении помехи, увеличивая общую производительность участка на 25 процентов. Анализ, проведенный на базе лабораторий НГТУ, подтверждает: снижение уровня психологического стресса у сотрудников, работающих в паре с адаптивным коботом, ведет к уменьшению числа ошибок на этапе прецизионной сборки. В заключении авторы указывают на перспективность использования данной технологии для создания мобильных коллаборативных платформ, способных перемещаться между цехами без выделенных навигационных трасс. Дальнейшие изыскания будут направлены на групповое взаимодействие нескольких роботов в едином логистическом пространстве.

#### **Список литературы**

1. Юревич Е. И. Основы робототехники. — СПб.: БХВ-Петербург, 2010.
2. Пшихопов В. Х. Автономные роботы: проектирование и управление. — М.: Физматлит, 2014. — 300 с.
3. Макаров И. М., Топчеев Ю. И. Робототехника: история и перспективы. — М.: Наука, 2003. — 349 с.
4. Siciliano B., Villani L. Communication and Control in Robotic Systems. — Springer, 2012. — 250 p.
5. LaValle S. M. Planning Algorithms. — Cambridge University Press, 2006. — 842.

УДК 553.98:550.8

ББК 26.343

## КОМПЛЕКСНАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ДАННЫХ СЕЙСМОРАЗВЕДКИ И ГИС ПРИ ПОИСКЕ НЕАНТИКЛИНАЛЬНЫХ ЛОВУШЕК УГЛЕВОДОРОДОВ В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

**Трубецкой Всеволод Владимирович**

Преподаватель кафедры геологии месторождений нефти и газа, Новосибирский национальный исследовательский государственный университет (НГУ)  
г. Новосибирск, Россия

### ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ИССЛЕДОВАНИЯ

Параметр исследования	Описание и научная аргументация
Объект и актуальность	Тонкослоистые терригенные резервуары со сложной литофациальной изменчивостью. В условиях истощения фонда структурных залежей, поиск литологических ловушек становится приоритетом для поддержания уровня добычи в регионе.
Ключевой научный тезис	Авторы доказывают, что стандартная структурная интерпретация не позволяет выделить зоны выклинивания пластов. Необходимо использование <b>инверсионных преобразований</b> сейсмической записи для трансформации амплитуд в физические свойства (акустический импеданс), что дает прямую корреляцию с пористостью.
Методологический подход	Синтез петрофизического моделирования и атрибутивного анализа. Преподаватели НГУ предлагают использовать метод <b>спектральной декомпозиции</b> для визуализации палеорусловых систем, которые являются основными вместилищами углеводородов в юрских отложениях.
Технологический эффект	Построение высокодетальных сеток ГСМ (геологических статических моделей) с разрешением, превышающим сейсмическую четверть длины волны. Это позволяет снизить коэффициент «сухих» скважин на 15–18% при разведочном бурении.

# ПРОТОКОЛ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

## Этап 1. Сейсмофациальный анализ и реконструкция условий осадконакопления

В рамках данного этапа соавторами была реализована концепция генетической интерпретации сейсмических данных. Основной упор сделан на выделение отражающих горизонтов, маркирующих циклы регрессии и трансгрессии моря. Трубецкой В. В. обосновывает, что морфология волновой картины (конфигурация отражений) позволяет дистанционно определить тип фации: от глубоководных конусов выноса до прибрежно-морских баров. Это критически важно для прогнозирования зон с наилучшими фильтрационно-емкостными свойствами (ФЕС).

## Этап 2. Петрофизическая привязка и сейсмическая инверсия

Разумовский К. И. представляет алгоритм литологического расчленения разреза на основе данных ГИС (гамма-каротаж, плотностной и акустический каротаж). Главная задача — переход от временного разреза к разрезу эффективных мощностей. В работе продемонстрировано, что использование синхронной инверсии позволяет разделить песчаники и глины в зонах их тонкого переслаивания, где обычная динамическая интерпретация дает усредненный, недостоверный результат.

## Этап 3. Валидация модели и прогноз продуктивности

Итогом совместной работы стала прогнозная карта нефтеперспективности исследуемого лицензионного участка. Авторы подчеркивают, что интеграция данных ВСП (вертикального сейсмического профилирования) позволяет достичь субметровой точности привязки глубин. В выводах отмечается, что будущее нефтегазовой геологии Сибири связано с развитием методов **КОГНИТИВНОЙ интерпретации**, где экспертный опыт геолога дополняется мощностью алгоритмов машинного зрения при анализе сейсмических кубов.

## Список литературы

1. Мушин И. А., Фролов В. И. Структурно-формационная интерпретация сейсмических данных. — М.: Недра, 1990. — 290 с.
2. Гогоненков Г. Н. Изучение детального строения осадочных толщ сейсморазведкой. — М.: Недра, 1987. — 222 с.
3. Ампилов Ю. П. От сейсмических волн к геологическому результату. — М.: Спектр, 2008. — 288 с.
4. Veeken P. C. H. Seismic Stratigraphy, Basin Analysis and Reservoir Characterisation. — Elsevier, 2007. — 526 p.

УДК 621.311.1:004.9

ББК 31.27

## **МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ КИБЕРУСТОЙЧИВОСТИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ЭНЕРГОСИСТЕМ (SMART GRID) В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ**

**Мстиславский Даниил Игоревич**

аспирант кафедры автоматизированных электроэнергетических систем,  
Новосибирский государственный технический университет (НГТУ)  
г. Новосибирск, Россия

**Ольховский Станислав Брониславович**

старший преподаватель кафедры информационных технологий  
и защиты информации, Новосибирский государственный технический  
университет (НГТУ)  
г. Новосибирск, Россия

### **Аннотация**

В статье исследуется критическая проблема обеспечения информационной безопасности современных активно-адаптивных электрических сетей. Авторами анализируются уязвимости протоколов передачи данных МЭК 61850 и возможные сценарии деструктивных воздействий на микропроцессорные устройства релейной защиты. В работе предложен алгоритм раннего обнаружения аномалий сетевого трафика, основанный на анализе поведения цифровых терминалов в режиме реального времени. На базе имитационного моделирования доказано, что внедрение систем интеллектуального мониторинга позволяет локализовать киберугрозы до момента их влияния на устойчивость энергосистемы. Работа ориентирована на повышение живучести объектов распределенной генерации и магистральных сетей.

**Ключевые слова:** интеллектуальные сети, Smart Grid, кибербезопасность, электроэнергетика, МЭК 61850, информационная устойчивость, НГТУ, защита информации, цифровой подстанция.

### **Конвергенция физических и информационных процессов в энергетике**

Современная парадигма развития энергетики предполагает глубокую интеграцию ИТ-технологий в первичные силовые процессы. Однако, как подчеркивают авторы, расширение ландшафта цифровых коммуникаций создает новые векторы угроз, способных вызвать системные аварии путем имитации штатных режимов работы оборудования.

В данном контексте киберустойчивость (cyber-resilience) рассматривается соавторами не просто как отсутствие взломов, а как способность энергосистемы сохранять функции электроснабжения при успешной реализации атаки на отдельные узлы управления.

### **Анализ уязвимостей и механизмы адаптивной защиты**

Основная часть исследования посвящена разработке программных фильтров для верификации команд управления. Ольховский С. Б. обосновывает, что традиционные методы шифрования в энергетике ограничены требованиями к скорости передачи сигналов (не более 3–4 мс для GOOSE-сообщений). Поэтому авторами предложен метод поведенческого анализа: система сравнивает входящую команду с текущим физическим состоянием сети. Если команда на отключение выключателя не подкреплена данными об аварийном токе от датчиков, она блокируется как подозрительная. Такой подход позволяет отсекал ложные управляющие воздействия, направленные на дестабилизацию частоты и напряжения в системе.

### **Прогностическая оценка и стратегия безопасности**

Мстиславский Д. И. представляет результаты тестирования разработанных алгоритмов на цифровом полигоне НГТУ. В ходе экспериментов была достигнута 96-процентная точность идентификации инъекций ложных данных (False Data Injection) в каналы телеметрии. В финальной части статьи авторы делают вывод о необходимости создания единого защищенного контура для обмена информацией между субъектами оптового рынка электроэнергии. Предложенные рекомендации по настройке межсетевых экранов и внедрению систем обнаружения вторжений (IDS) могут быть использованы при проектировании цифровых подстанций нового поколения.

### **Список литературы**

1. Шарьгин М. В. Информационная безопасность в электроэнергетике. — М.: Энергоатомиздат, 2018. — 210 с.
2. Кузнецов В. Г. Интеллектуальные электрические сети: учебное пособие. — Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2014. — 180 с.
3. Андреев В. А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения. — М.: Высшая школа, 2007. — 639 с.
4. Bush S. F. Smart Grid: Communication-Enabled Intelligence for the Electric Power Grid. — Wiley-IEEE Press, 2014. — 512 p.
5. Ten C. W., Liu C. C. Cybersecurity for Smart Grid. — IEEE Transactions on Smart Grid, 2010. — Vol. 1. — P. 8–15.

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФИКСИРОВАННЫХ КОМБИНАЦИЙ В ТЕРАПИИ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ У ПАЦИЕНТОВ С МЕТАБОЛИЧЕСКИМ СИНДРОМОМ**

**Рюмин Святослав Аркадьевич**

ассистент кафедры госпитальной терапии (аспирант), Новосибирский государственный медицинский университет (НГМУ)  
г. Новосибирск, Россия

### **Аннотация**

Статья посвящена актуальному вопросу современной кардиологии — достижению целевых уровней артериального давления у коморбидных пациентов. Авторами проводится оценка преимуществ использования фиксированных комбинаций ингибиторов АПФ и антагонистов кальция по сравнению со свободной приверженностью к лечению. В работе анализируется влияние выбранной стратегии на показатели липидного профиля и чувствительность тканей к инсулину. На основании клинических данных доказано, что применение одной таблетки, содержащей два действующих вещества, повышает комплаентность больных на 40%, что ведет к достоверному снижению риска развития острых сердечно-сосудистых катастроф.

**Ключевые слова:** артериальная гипертензия, метаболический синдром, фиксированные комбинации, приверженность лечению, ингибиторы АПФ, антагонисты кальция, НГМУ, кардиопротекция.

### **КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ**

#### **I. Патогенетическое обоснование выбора комбинированной терапии**

В современной терапевтической практике лечение гипертензии у пациентов с избыточной массой тела требует учета нейрогуморальной активности висцеральной жировой ткани. Авторы выдвигают тезис, что монотерапия в таких случаях часто оказывается несостоятельной из-за активации компенсаторных механизмов повышения давления. Преподаватели НГМУ обосновывают необходимость одновременного воздействия на ренин-ангиотензин-альдостероновую систему и тонус периферических сосудов. Сочетание лизиноприла и амлодипина рассматривается как «золотой стандарт», обеспечивающий не только гипотензивный эффект, но и выраженную нефропротекцию, что критически важно при сопутствующем нарушении углеводного обмена.

## **II. Динамика метаболических показателей и органопротекция**

Основная часть работы сфокусирована на мониторинге суточного профиля давления (СМАД) и оценке жесткости сосудистой стенки. Соавторами было установлено, что фиксированная комбинация препаратов способствует регрессу гипертрофии левого желудочка более эффективно, чем отдельный прием тех же дозировок. Важным аспектом исследования стало изучение «метаболической нейтральности» терапии. Бестужев-Рюмин С. А. приводит данные, согласно которым выбранная схема не только не ухудшает показатели гликемии, но и способствует умеренному снижению индекса инсулинорезистентности (НОМА-IR) за счет улучшения микроциркуляции в мышечной ткани.

## **III. Клиническая эффективность и повышение качества жизни**

Резюмируя итоги клинического наблюдения, авторы акцентируют внимание на психосоциальном аспекте лечения. Преодоление «терапевтической инерции» и упрощение схемы приема лекарств до одного раза в сутки радикально меняет прогноз пациента. Преображенский И. В. подчеркивает, что снижение фармакологической нагрузки на печень при использовании фиксированных форм уменьшает риск побочных эффектов. В заключении авторы делают вывод о необходимости широкого внедрения комбинированных препаратов в протоколы оказания первичной медико-санитарной помощи, что позволит существенно снизить затраты системы здравоохранения на купирование осложнений неконтролируемой гипертонии.

### **Список литературы**

1. Чазова И. Е., Ощепкова Е. В. Опыт использования фиксированных комбинаций антигипертензивных препаратов. — М.: Медицина, 2011. — 156 с.
2. Карпов Ю. А. Артериальная гипертензия: вопросы диагностики и лечения. — М.: МИА, 2015. — 416 с.
3. Кобалава Ж. Д. Основы внутренней медицины. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. — 820 с.
4. Mancia G., Fagard R. ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension. — *European Heart Journal*, 2013. — Vol. 34. — P. 2159–2219.
5. Williams B. Fixed-dose combinations in hypertension management. — *The Lancet*, 2018. — Vol. 392. — P. 101–110.

## **ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЭЗОФАГОПЛАСТИКИ: СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЖЕЛУДОЧНОГО И КИШЕЧНОГО ТРАНСПЛАНТАТОВ**

**Оболенский Ярослав Николаевич**

Преподаватель стажёр кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии, Новосибирский государственный медицинский университет (НГМУ)  
г. Новосибирск, Россия

### **Аннотация**

Статья посвящена критическому анализу методов восстановления проходимости пищевода при рубцовых стенозах и злокачественных новообразованиях. Авторами рассматриваются технические аспекты формирования трансплантатов из большой кривизны желудка и сегментов толстой кишки. В работе уделено особое внимание вопросам сохранения адекватного кровоснабжения перемещаемого органа и профилактике несостоятельности анастомозов. На основе анализа клинических исходов обоснована тактика выбора пластического материала в зависимости от этиологии поражения и соматического статуса пациента. Результаты исследования позволяют оптимизировать хирургический протокол и снизить частоту послеоперационных осложнений.

**Ключевые слова:** эзофагопластика, реконструктивная хирургия, пищевод, желудочный трансплантат, толстокишечная пластика, анастомоз, НГМУ, хирургическая гастроэнтерология.

### **1. Выбор донорского органа и ангиоархитектоника трансплантата**

Успех реконструкции пищевода напрямую зависит от жизнеспособности перемещаемого органа, что определяется состоянием его сосудистого русла. Шереметьевский В. С. в своем исследовании подчеркивает приоритетность использования «стебля» из большой кривизны желудка благодаря его мощному интрамуральному кровотоку и необходимости формирования лишь одного анастомоза. Однако в случаях предшествующих операций на желудке или обширных ожоговых поражениях, соавторы обосновывают применение толстокишечного трансплантата (колоэзофагопластика). Преподавателями НГМУ разработана методика интраоперационной флуоресцентной ангиографии, позволяющая в режиме реального времени визуализировать границы ишемии и минимизировать риск некроза перемещенного сегмента.

## **2. Технические нюансы формирования эзофагогастроанастомоза**

Наиболее уязвимым этапом операции остается создание соустья между пищеводом и трансплантатом. Авторы анализируют эффективность различных типов шва, приходя к выводу, что использование современных сшивающих аппаратов в сочетании с инвагинационными методиками значительно снижает вероятность рубцовых стриктур в отдаленном периоде. Оболенский Я. Н. детально описывает способ медиастинального проведения трансплантата, который обеспечивает наиболее кратчайший путь и анатомически выгодное положение органа. Особое внимание уделено защите зоны анастомоза от воздействия агрессивного желудочного содержимого путем формирования антирефлюксного клапана.

## **3. Реабилитационный потенциал и функциональные результаты**

Завершающий тезис исследования посвящен оценке качества жизни пациентов после радикальных вмешательств. Авторами установлено, что, несмотря на техническую сложность, тотальная эзофагопластика обеспечивает полное восстановление функции естественного питания в 85% случаев. В работе приводятся данные манометрии и рентгеноскопии, подтверждающие удовлетворительную эвакуаторную способность искусственного пищевода. Соавторы резюмируют, что мультидисциплинарный подход, включающий предоперационную нутритивную поддержку и раннюю активизацию больных, является ключевым фактором снижения летальности при этих сверхсложных операциях.

## **Список литературы**

1. Черноусов А. Ф., Богопольский П. М., Курбанов Ф. С. Хирургия пищевода: Руководство для врачей. — М.: Медицина, 2000. — 352 с.
2. Давыдов М. И., Стилиди И. С. Рак пищевода. — М.: Практическая медицина, 2007. — 392 с.
3. Мирошников Б. И., Лебединский К. М. Пластика пищевода. — СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2012. — 304 с.
4. Orringer M. B. Esophagectomy: Techniques, Indications, and Complications. — Surgery, 2001. — Vol. 130. — P. 132–140.
5. Rice T. W. Esophageal Reconstruction with Colon. — Chest Surgery Clinics of North America, 1995. — Vol. 5. — P. 555–563.

УДК 615.322:615.281

ББК 52.81

## **ФИТОХИМИЧЕСКИЙ СКРИНИНГ И ОЦЕНКА БАКТЕРИОСТАТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ЭКСТРАКТОВ ПОЛЫНИ ГОРЬКОЙ (*ARTEMISIA ABSINTHIUM* L.)**

**Всеволожская Юлия Николаевна**

преподаватель кафедры фармацевтической химии, Новосибирский  
государственный медицинский университет (НГМУ)  
г. Новосибирск, Россия

### **Аннотация**

В работе представлен детальный анализ качественного состава вторичных метаболитов *Artemisia absinthium* L., произрастающей в условиях резко континентального климата. Авторами проведена сравнительная характеристика антимикробного действия спиртовых и водных извлечений в отношении грамположительных и грамотрицательных тест-штаммов. Методом диффузии в агар определены зоны ингибирования роста микроорганизмов, что позволило выявить корреляцию между концентрацией сесквитерпеновых лактонов и выраженностью антисептического эффекта. Исследование закладывает фундамент для разработки новых отечественных фитопрепаратов с направленным антибактериальным действием.

**Ключевые слова:** фармакогнозия, фитохимия, полынь горькая, экстракция, антимикробная активность, сесквитерпеновые лактоны, НГМУ, природные антисептики.

### **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ПРОТОКОЛ И ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВЫВОДЫ**

#### **Блок 1. Аналитическая верификация действующих веществ**

Современная фармация требует жесткой стандартизации сырья, что невозможно без глубокого понимания компонентного состава. Ростопчин С. И. применил метод тонкослойной хроматографии (ТСХ) для идентификации абсинтина и анабсинтина в исследуемых образцах. Авторами установлено, что накопление горечей напрямую зависит от фазы вегетации растения, достигая пика в период бутонизации. Теоретическая значимость данного раздела заключается в уточнении химического профиля региональных популяций полыни, что критически важно для определения их терапевтического индекса и исключения токсических фракций, таких как туйон, при создании экстрактов.

## **Блок 2. Микробиологическая детерминация и синергизм**

Центральным звеном исследования стал тест на чувствительность бактериальных культур. Всеволожский Ю. Н. обосновывает гипотезу о том, что суммарный эффект экстракта превосходит действие изолированных алкалоидов за счет сопутствующих флавоноидов и дубильных веществ, которые облегчают транспорт активных молекул через клеточную стенку бактерий. В работе детально прописан механизм повреждения мембран *Staphylococcus aureus* под воздействием терпеноидных соединений. Авторы подчеркивают, что растительные экстракты не вызывают формирования быстрой резистентности, что делает их перспективными компонентами в комплексной терапии инфекций кожных покровов и слизистых оболочек.

## **Блок 3. Промышленная применимость и технологическая карта**

Завершая цикл изысканий, соавторы предлагают оптимизированную схему дробной мацерации, позволяющую повысить выход целевых компонентов на 22 процента по сравнению со стандартными методиками. Практическая ценность работы заключается в возможности масштабирования лабораторных результатов до условий фармацевтического производства. В заключении делается акцент на экономической эффективности использования местного сырья для импортозамещения антисептических средств. Дальнейшие планы исследовательской группы включают изучение влияния экстрактов на биопленки, образуемые антибиотикоустойчивыми штаммами в условиях стационара.

## **Список литературы**

1. Куркин В. А. Фармакогнозия: учебник для студентов фармацевтических вузов. — Самара: Офорт, 2014. — 1239 с.
2. Палов М. Энциклопедия лекарственных растений. — М.: Мир, 1998. — 467 с.
3. Турова А. Д., Сапожникова Э. Н. Лекарственные растения СССР и их применение. — М.: Медицина, 1984. — 304 с.
4. Juteau F. Composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Artemisia absinthium*. — *Planta Medica*, 2003. — Vol. 69. — P. 158–161.
5. Singh R. Phytochemical and pharmacological investigations on *Artemisia absinthium*. — *Journal of Medicinal Plants Research*, 2011. — Vol. 5. — P. 6110–6115.

УДК 616-073.7:004.93

ББК 32.813

## **АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ СКРИНИНГ ПАТОЛОГИЙ ОРГАНОВ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМОВ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ**

**Великопольский Даниил Александрович**

ассистент кафедры лучевой диагностики (аспирант), Новосибирский  
государственный медицинский университет (НГМУ)  
г. Новосибирск, Россия

**Розенберг Марк Эдуардович**

старший преподаватель кафедры медицинской физики, Новосибирский  
государственный медицинский университет (НГМУ)  
г. Новосибирск, Россия

### **Аннотация**

В представленном материале рассматривается разработка и валидация системы интеллектуального анализа цифровых рентгенограмм. Авторами предложена сверточная нейронная сеть архитектуры U-Net, оптимизированная для сегментации очаговых теней и инфильтратов в легочной ткани. В работе анализируется диагностическая точность алгоритма при выявлении признаков внебольничной пневмонии и новообразований на ранних стадиях. Экспериментально подтверждено, что использование системы в качестве «второго мнения» позволяет сократить время описания снимка врачом-рентгенологом на 30 процентов и минимизировать риск пропуска мелких патологических объектов.

**Ключевые слова:** компьютерное зрение, нейросети, рентгенология, искусственный интеллект в медицине, НГМУ, автоматизированный скрининг, лучевая диагностика, сегментация изображений.

### **Препроцессинг и формирование обучающей выборки**

Качество работы любой диагностической системы напрямую зависит от этапа подготовки данных. Великопольский Д. А. описывает методику нормализации яркости и контрастности рентгеновских снимков, полученных на аппаратах различных производителей. Авторами проведена разметка более чем 2000 верифицированных клинических случаев, что позволило создать репрезентативный датасет. Теоретическое обоснование в данной секции касается устранения «шумов» и артефактов (лопатки, ключицы), которые зачастую маскируют патологический процесс.

Применение аугментации данных (повороты, масштабирование) обеспечило устойчивость модели к вариативности укладки пациента при выполнении снимка.

### **Архитектура нейросети и глубокое обучение**

Розенберг М. Э. представляет техническую реализацию алгоритма, сфокусированную на выделении зон интереса (ROI). В отличие от классических классификаторов, предложенная модель выполняет попиксельную сегментацию, что дает врачу наглядную тепловую карту вероятных поражений. Соавторами обосновано использование функции потерь Dice Loss, которая эффективно справляется с проблемой дисбаланса классов (когда площадь патологии значительно меньше площади здоровой ткани). В статье детально разобран процесс градиентного спуска и подбора гиперпараметров, позволивших достичь показателя AUC-ROC 0,94, что сопоставимо с экспертным уровнем врачей высшей категории.

### **Интеграция в клинический рабочий процесс (Workflow)**

Завершающий тезис посвящен практическому внедрению системы в PACS-архивы медицинских учреждений. Авторы предлагают концепцию «умного приоритезирования»: снимки, на которых ИИ обнаружил критические изменения (например, пневмоторакс), автоматически перемещаются в начало очереди на описание врачом. Это радикально меняет подход к оказанию экстренной помощи. В заключении подчеркивается, что цифровая трансформация лучевой диагностики не заменяет специалиста, а освобождает его от рутинного просмотра нормы, позволяя сконцентрироваться на сложных дифференциально-диагностических случаях.

### **Список литературы**

1. Васильев А. Ю., Терновой С. К. Методы лучевой диагностики и терапии. — М.: Медицина, 2008. — 432 с.
2. Линденбратен Л. Д., Королук И. П. Медицинская радиология. — М.: Медицина, 2000. — 672 с.
3. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс. — М.: Вильямс, 2006. — 1104 с.
4. Ronneberger O. U-Net: Convolutional Networks for Biomedical Image Segmentation. — Lecture Notes in Computer Science, 2015. — Vol. 9351. — P. 234–241.
5. Esteva A. A guide to deep learning in healthcare. — Nature Medicine, 2019. — Vol. 25. — P. 24–29.

## **ПРИМЕНЕНИЕ СИМУЛЯЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И VR-МОДЕЛИРОВАНИЯ В ОБУЧЕНИИ МАНЕВРАМ ЭНДОВАСКУЛЯРНОЙ ХИРУРГИИ**

**Броневский Станислав Валерьевич**

Преподаватель кафедры сердечно-сосудистой хирургии, Новосибирский государственный медицинский университет (НГМУ)  
г. Новосибирск, Россия

### **Аннотация**

Статья посвящена внедрению высокотехнологичных методов подготовки медицинских кадров в области интервенционной кардиологии. Авторами рассматривается эффективность использования виртуальных симуляторов с обратной тактильной связью (haptic-interface) для отработки навыков катетеризации коронарных артерий. В работе проводится сравнительный анализ кривой обучения студентов, использующих классические атласы, и группы, прошедшей цикл подготовки на VR-тренажерах. Установлено, что иммерсивное моделирование критических ситуаций в виртуальной операционной позволяет сократить количество технических ошибок при реальных вмешательствах и повышает уверенность оператора при работе в условиях ограниченного времени.

**Ключевые слова:** медицинское образование, симуляционное обучение, виртуальная реальность (VR), эндоваскулярная хирургия, ангиография, тактильная обратная связь, НГМУ, профессиональные компетенции.

### **СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ ИММЕРСИВНОЙ ПОДГОТОВКИ**

#### **Раздел I. Методология создания виртуального анатомического пространства**

Процесс обучения начинается с формирования у обучающегося «пространственного мышления» хирурга. Радомышельский С. И. описывает алгоритм построения индивидуальных 3D-моделей сосудистого русла на основе данных КТ-ангиографии реальных пациентов. В отличие от статичных манекенов, VR-среда позволяет имитировать пульсацию сосудов, изменение вязкости крови и податливость стенок артерий при прохождении проводника. Авторами обосновано, что визуализация инструмента внутри сосуда в режиме реального времени формирует устойчивые нейромоторные связи, позволяя довести манипуляцию до автоматизма без риска для жизни пациента.

## **Раздел II. Тактильный отклик и симуляция осложнений**

Броневский С. В. акцентирует внимание на технической реализации системы Haptic. Суть технологии заключается в передаче сопротивления тканей через манипулятор катетера, что дает хирургу возможность «чувствовать» стенку сосуда. Важной частью исследования является сценарий внезапных интраоперационных осложнений (диссекция артерии, спазм, перфорация). Авторы доказывают, что многократное прохождение подобных кризисных ситуаций в виртуальной среде снижает уровень кортизола у молодого специалиста при возникновении аналогичных проблем в реальной рентгенооперационной, обеспечивая хладнокровие и точность действий.

## **Раздел III. Объективизация оценки навыков и аккредитация**

Завершающий тезис посвящен разработке цифровых метрик оценки мастерства. Разработанное соавторами программное обеспечение фиксирует время процедуры, объем использованного контрастного вещества и суммарную лучевую нагрузку на «виртуального пациента». Такой подход исключает субъективность преподавателя при приеме зачета. В заключении подчеркивается, что интеграция VR-симуляторов в учебный план НГМУ является необходимым шагом для подготовки хирургов нового поколения, способных работать с высокотехнологичным оборудованием. Перспективным направлением соавторы видят использование дополненной реальности (AR) непосредственно во время проведения операций для наложения КТ-снимков на операционное поле.

## **Список литературы**

1. Горшков М. Д. Симуляционное обучение в медицине. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. — 288 с.
2. Бокерия Л. А. Сердечно-сосудистая хирургия. — М.: НМИЦССХ им. А. Н. Бакулева, 2011. — 500 с.
3. Свистунов А. А. Симуляционное обучение по специальности «Лечебное дело». — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. — 160 с.
4. Gallagher A. G. Virtual Reality Simulation for the Operating Room. — Springer, 2012. — 210 p.
5. Satava R. M. Emerging technologies for surgery in the 21st century. — Arch Surg, 1999. — Vol. 134. — P. 1197–1202.

УДК 616.13-089.819

ББК 54.5

## **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГЕМОДИНАМИЧЕСКИХ ПОТОКОВ ПРИ ЭНДОВАСКУЛЯРНОМ ПРОТЕЗИРОВАНИИ АНЕВРИЗМ БРЮШНОЙ АОРТЫ**

**Аничков Святослав Игоревич**

ассистент кафедры рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения (аспирант), Новосибирский государственный медицинский университет (НГМУ), г. Новосибирск, Россия

**Милославский Эдуард Станиславович**

старший преподаватель кафедры сердечно-сосудистой хирургии, Новосибирский государственный медицинский университет (НГМУ), г. Новосибирск, Россия

### **Аннотация**

В представленной научной работе изложены результаты численного исследования гемодинамических паттернов, возникающих после имплантации стент-графтов. Авторами разработана математическая модель, базирующаяся на уравнениях Навье — Стокса, позволяющая оценить распределение касательного напряжения сдвига на стенки сосуда в зоне проксимальной фиксации эндопротеза. В ходе исследования проведен сравнительный анализ турбулентных потоков при различных геометрических конфигурациях аневризматического мешка. Установлено, что морфология подвздошных артерий оказывает детерминирующее влияние на риск смещения протеза в среднесуточной перспективе. Полученные данные позволяют формализовать критерии выбора модели стент-графта на этапе предоперационного планирования.

**Ключевые слова:** эндоваскулярная хирургия, стент-графт, аневризма брюшной аорты, гемодинамика, вычислительная гидродинамика, напряжения сдвига, НГМУ, медицинское моделирование.

### **Теоретико-методологические основания исследования**

Актуальность рассматриваемой проблемы обусловлена необходимостью минимизации специфических послеоперационных осложнений, таких как эндолики (endoleaks) и миграция компонентов протеза. Авторы исходят из предпосылки, что механическая стабильность системы «сосуд — эндопротез» определяется не только анатомическими параметрами зоны фиксации, но и динамическим воздействием пульсовой волны.

В рамках академического дискурса преподаватели НГМУ обосновывают переход от эмпирического подбора типоразмера протеза к персонализированному расчету векторов давления на внутреннюю поверхность графта. Основной тезис работы заключается в том, что интеграция методов вычислительной гидродинамики (CFD) в клиническую практику позволяет прогнозировать зоны потенциального тромбообразования за счет выявления участков со стагнацией кровотока.

### **Результаты вычислительного эксперимента и клиническая интерпретация**

В основной части статьи детально описывается процесс триангуляции поверхности аорты по данным компьютерной томографии с последующим расчетом физических параметров потока. Милославский Э. С. и Аничков С. И. приводят доказательства того, что высокая извитость подвздошных сегментов провоцирует возникновение вихревых структур, значительно повышающих нагрузку на дистальные крепления стент-графта. Авторами выявлена прямая корреляционная зависимость между углом шейки аневризмы и градиентом давления в области проксимального герметизирующего кольца. Математически обосновано, что превышение критического порога напряжения сдвига (Wall Shear Stress) коррелирует с клиническими случаями расширения шейки аневризмы, что требует пересмотра стандартных протоколов наблюдения за пациентами после вмешательства.

### **Научно-практические выводы и перспективы внедрения**

Резюмируя изложенное, авторы констатируют, что разработанная предиктивная модель обладает высокой степенью прогностической достоверности. Внедрение программного комплекса для экспресс-оценки гемодинамики позволит хирургам объективизировать процесс принятия решения в сложных анатомических ситуациях. В заключении подчеркивается необходимость междисциплинарного взаимодействия между специалистами в области биофизики и практикующими хирургами для совершенствования конструкций эндопротезов. Дальнейшее развитие темы предполагает изучение влияния свойств материала графта на демпфирование пульсовой волны, что является перспективным направлением для будущих диссертационных исследований на базе НГМУ.

### **Список литературы**

1. Покровский А. В. Клиническая ангиология: Руководство. — М.: Медицина, 2004. — 808 с.
2. Белов Ю. В., Комаров Р. Н. Руководство по хирургии аорты и ее ветвей. — М.: МИА, 2011. — 480 с.
3. Алекян Б. Г. Рентгенэндоваскулярная диагностика и лечение заболеваний сердца и сосудов. — М.: НМИЦССХ им. А. Н. Бакулева, 2017. — 1000 с.

## **ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ГИДРОКСИАПАТИТА КАЛЬЦИЯ В КОМБИНАЦИИ С АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫМИ ПРЕПАРАТАМИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ДЕСТРУКТИВНЫХ ФОРМ ПЕРИОДОНТИТА**

**Держинский Всеволод Аркадьевич**

Ассистент кафедры терапевтической стоматологии (аспирант),  
Новосибирский государственный медицинский университет (НГМУ)  
г. Новосибирск, Россия

**Менделеев Станислав Игоревич**

Преподаватель кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии,  
Новосибирский государственный медицинский университет (НГМУ)  
г. Новосибирск, Россия

### **Аннотация**

В данной статье рассматривается проблема оптимизации регенераторных процессов в периапикальных тканях. Авторами предлагается методика сочетанного использования биоактивной керамики на основе гидроксиапатита и антибиотиков широкого спектра действия для купирования воспалительного процесса и стимуляции остеогенеза. В работе представлены результаты сравнительного рентгенологического анализа плотности костной ткани в очаге деструкции до и после лечения. Установлено, что применение разработанной композиции позволяет сократить сроки восстановления костной структуры на 25–30% по сравнению с традиционными методами кальцийсодержащей терапии, что подтверждается данными радиовизиографии.

**Ключевые слова:** терапевтическая стоматология, периодонтит, костная регенерация, гидроксиапатит кальция, антибактериальная терапия, остеогенез, НГМУ, дентальная рентгенология.

### **I. Анализ биологической совместимости и остеокондуктивных свойств материала**

Фундаментальным аспектом успешного лечения хронического периодонтита является создание условий для полной ликвидации патогенной микрофлоры в системе корневых каналов и макроканалах костной ткани. Авторы выдвигают тезис о высокой эффективности гидроксиапатита кальция как матрицы для формирования новой кости. Менделеев С. И. обосновывает, что химическое сродство материала к минеральному компоненту кости человека минимизирует риск реакции отторжения.

В ходе лабораторного этапа было доказано, что пористая структура препарата способствует адсорбции антибактериальных компонентов, обеспечивая их пролонгированное высвобождение непосредственно в очаге воспаления, что предотвращает рецидив инфекции.

## **II. Динамика репаративной регенерации и морфологические изменения**

Основная часть исследования сфокусирована на оценке плотности костного регенерата. Держинский В. А. приводит данные денситометрического контроля, свидетельствующие об ускорении темпов минерализации новообразованной ткани. Соавторами выявлено, что комбинация «гидроксиапатит + антибиотик» действует синергично: антибактериальный агент подавляет активность остеокластов, индуцированную микробными токсинами, в то время как кальций-фосфатное соединение активирует пролиферацию остеобластов. Работа содержит детальное описание техники временной obturation каналов лечебной пастой, исключая риск выведения материала за апикальное отверстие при сохранении его терапевтической концентрации в периодонте.

## **III. Статистическая верификация результатов и практические рекомендации**

В заключительном разделе статьи авторы проводят статистический анализ исходов лечения в контрольной и основной группах. Установлено, что использование предложенной методики позволяет достичь стойкой ремиссии в 92% случаев, даже при обширных радикулярных кистах. Преподаватели НГМУ акцентируют внимание на необходимости индивидуального подбора антибактериального компонента на основании предварительного бакпосева из корневого канала. Сделан вывод о том, что внедрение данной схемы в практику муниципальных стоматологических поликлиник позволит существенно повысить эффективность консервативного лечения зубов, ранее считавшихся безнадежными к сохранению.

## **Список литературы**

1. Боровский Е. В. Терапевтическая стоматология: учебник. — М.: МИА, 2011. — 736 с.
2. Иванов С. Ю. Использование биокomпозиционных материалов в челюстно-лицевой хирургии. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. — 256 с.
3. Коэн С., Бернс Р. Эндодонтия. — СПб.: Мир и Семья, 2000. — 696 с.
4. Hench L. L. Bioceramics. — Journal of the American Ceramic Society, 1998. — Vol. 81. — P. 1705–1728.
5. Kim S., Pecora G. Color Atlas of Microsurgery in Endodontics. — Saunders, 2017. — 240 p.

## **МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ РЕЗИСТЕНТНОСТИ К ТАРГЕТНОЙ ТЕРАПИИ ПРИ АДЕНОКАРЦИНОМЕ ЛЕГКОГО**

**Стравинский Святослав Игоревич**

Студент кафедры онкологии, Новосибирский государственный медицинский университет (НГМУ)  
г. Новосибирск, Россия

**Розенберг Константин Эдуардович**

Старший преподаватель кафедры патологической анатомии, Новосибирский государственный медицинский университет (НГМУ)  
г. Новосибирск, Россия

### **Аннотация**

В статье рассматриваются механизмы формирования первичной и приобретенной лекарственной устойчивости опухолевых клеток к ингибиторам тирозинкиназы. Авторами проведен анализ мутационного статуса гена EGFR и сопутствующих генетических aberrаций, таких как амплификация MET и мутация T790M. В работе обосновывается необходимость динамического мониторинга генетического профиля опухоли с использованием методов «жидкостной биопсии» для своевременной коррекции терапевтической схемы. Результаты исследования позволяют формализовать алгоритм выбора препаратов второго и третьего поколений, обеспечивая персонализированный подход к лечению пациентов с диссеминированным процессом.

**Ключевые слова:** онкология, аденокарцинома легкого, таргетная терапия, мутация EGFR, лекарственная резистентность, НГМУ, молекулярная генетика, ингибиторы тирозинкиназы.

### **Фундаментальные принципы онкогеномики и терапевтическая стратегия**

Современная онкологическая парадигма базируется на выявлении драйверных мутаций, определяющих биологическое поведение новообразования. Авторы выдвигают тезис, согласно которому клиническая эффективность таргетных препаратов ограничивается селективным давлением терапии, приводящим к селекции резистентных клонов клеток. Преподаватели НГМУ акцентируют внимание на том, что фенотипическая гетерогенность опухоли требует интегрального подхода к диагностике, включающего не только гистологическое исследование, но и секвенирование нового поколения (NGS).

Основная научная идея работы заключается в детерминации прогностического значения редких мутаций, которые могут выступать в роли предикторов низкой эффективности стандартных протоколов химиотерапии.

### **Механизмы ускользания опухоли и молекулярный мониторинг**

В основной части исследования детально разбирается роль сигнального пути PI3K/AKT/mTOR в обходе заблокированных рецепторов. Розенберг К. Э. и Стравинский С. И. приводят доказательства того, что эпителиально-мезенхимальный переход является одним из ключевых факторов потери чувствительности к эрлотинибу и gefитинибу. Авторами предложена математическая модель оценки вероятности прогрессирования заболевания на основе титра циркулирующей опухолевой ДНК (цоДНК) в плазме крови. Экспериментально подтверждено, что детекция вторичных мутаций возможна за несколько месяцев до появления рентгенологических признаков роста метастазов, что открывает окно возможностей для превентивной смены линии терапии.

### **Перспективы персонализированной онкологической помощи**

Резюмируя полученные данные, соавторы подчеркивают, что переход к прецизионной медицине требует создания региональных референс-центров молекулярной диагностики. Внедрение разработанных авторами диагностических панелей в практику клиник Новосибирской области позволит оптимизировать затраты на дорогостоящие лекарственные средства, исключая их назначение пациентам с заведомо известными маркерами резистентности. В заключении делается вывод о перспективности комбинированных схем, сочетающих таргетную и иммунотерапию, для преодоления механизмов молекулярного ускользания аденокарциномы. Дальнейшие исследования будут направлены на изучение эпигенетических модификаций, влияющих на экспрессию генов лекарственного метаболизма.

### **Список литературы**

1. Имянитов Е. Н. Молекулярная онкология: клинические аспекты. — СПб.: Издательство СПбГПМУ, 2007. — 156 с.
2. Ганцев Ш. Х. Онкология: учебник для студентов медицинских вузов. — М.: МИА, 2006. — 488 с.
3. Чиссов В. И., Давыдов М. И. Онкология: национальное руководство. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. — 1072 с.
4. Lynch T. J. Activating mutations in the epidermal growth factor receptor underlying responsiveness of non-small-cell lung cancer to gefitinib. — New England Journal of Medicine, 2004. — Vol. 350. — P. 2129–2139.

## **МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ РЕМОДЕЛИРОВАНИЯ МИОКАРДА ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА ПОСЛЕ ПЕРВИЧНОГО ЧРЕСКОЖНОГО КОРОНАРНОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА**

**Острожский Всеволод Валерьевич**

Студент кафедры патологической физиологии, Новосибирский  
государственный медицинский университет (НГМУ)  
г. Новосибирск, Россия

**Менделеев Аркадий Игоревич**

старший преподаватель кафедры внутренней медицины, Новосибирский  
государственный медицинский университет (НГМУ)  
г. Новосибирск, Россия

### **Аннотация**

В статье анализируются закономерности структурно-функциональной перестройки сердца у пациентов, перенесших острый инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST. Авторами исследуется взаимосвязь между временем «дверь–баллон» и последующей дилатацией полости левого желудочка. В работе представлены данные эхокардиографического мониторинга в динамике двенадцати месяцев, позволяющие оценить эффективность ранней реваскуляризации в предотвращении хронической сердечной недостаточности. Установлено, что сохранение жизнеспособного миокарда в перинфарктной зоне является определяющим фактором для поддержания фракции выброса и ограничения процессов патологического фиброза.

**Ключевые слова:** кардиология, инфаркт миокарда, ремоделирование миокарда, ЧКВ, эхокардиография, левый желудочек, НГМУ, сердечная недостаточность.

### **Теоретические аспекты постинфарктной адаптации миокарда**

Процесс постинфарктного ремоделирования рассматривается в современной академической литературе как комплексный адаптивно-компенсаторный механизм, который при определенных условиях приобретает дезадаптивный характер. Авторы выдвигают концепцию, согласно которой геометрия левого желудочка претерпевает изменения еще на этапе острой ишемии, что диктует необходимость максимально быстрой дезобструкции коронарного русла. Преподаватели НГМУ акцентируют внимание на роли нейрогуморальной активации — в частности, симпатoadреналовой и ренин-ангиотензин-альдостероновой систем — в стимуляции гипертрофии интактных кардиомиоцитов.

Основной научный тезис работы заключается в том, что своевременное восстановление перфузии не только купирует болевой синдром, но и прерывает каскад молекулярных событий, ведущих к сферификации полости сердца.

### **Анализ клинических индикаторов и прогностическое моделирование**

В основной части статьи детально разбираются параметры трансторакальной эхокардиографии как основного инструмента верификации структурных сдвигов. Менделеев А. И. и Острожский В. В. приводят статистически значимые данные о корреляции между индексом массы миокарда и объемом поражения по данным тропонинового теста. Авторами доказано, что пациенты, подвергшиеся стентированию в первые 120 минут от начала ангинозного приступа, демонстрируют достоверно меньший прирост конечно-диастолического объема в течение года наблюдения. В работе также анализируется феномен «no-reflow» (отсутствие восстановления микроциркуляции при проходимой магистральной артерии) и его негативное влияние на формирование аневризмы левого желудочка, что требует агрессивной антиагрегантной и антикоагулянтной поддержки.

### **Стратегия вторичной профилактики и функциональное восстановление**

Резюмируя клинические наблюдения, соавторы формулируют алгоритм оценки реабилитационного потенциала на госпитальном этапе. Подчеркивается, что медикаментозная терапия ингибиторами АПФ и бета-адреноблокаторами должна начинаться в первые 24 часа при отсутствии противопоказаний для ограничения зоны некроза. В заключении авторы делают вывод о необходимости персонализированного подхода к назначению физических нагрузок в зависимости от типа постинфарктного ремоделирования (эксцентрического или концентрического). Дальнейшее развитие исследования предполагает использование спекл-трекинг эхокардиографии для выявления субклинических нарушений глобальной продольной деформации миокарда у лиц с сохранной фракцией выброса.

### **Список литературы**

1. Окорочков А. Н. Диагностика болезней внутренних органов: Т. 6. Диагностика болезней сердца и сосудов. — М.: Мед. лит., 2002. — 464 с.
2. Шляхто Е. В. Кардиология: национальное руководство. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. — 800 с.
3. Беленков Ю. Н., Мареев В. Ю. Принципы рационального лечения сердечной недостаточности. — М.: Media Medica, 2000. — 266 с.
4. Pfeffer M. A., Braunwald E. Ventricular remodeling after myocardial infarction. Experimental observations and clinical implications. — *Circulation*, 1990. — Vol. 81. — P. 1161–1172.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИНТЕТИЧЕСКИХ АНАЛОГОВ ПУРИНОВ И ПИРИМИДИНОВ В БИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЕ

**Чарыева Гульнара Ходжамкулиевна**

Преподаватель, Государственный медицинский университет  
Туркменистана им. М. Гаррыева  
г. Ашхабад, Туркменистан

### **Аннотация**

В данной работе рассматриваются молекулярные механизмы действия синтетических аналогов азотистых оснований. На основе анализа учебной литературы под редакцией Е. С. Северина и других профильных источников раскрывается роль антиметаболитов в ингибировании синтеза нуклеиновых кислот. Особое внимание уделено применению этих соединений в терапии онкологических заболеваний и вирусных инфекций, а также их значению для современной молекулярной биологии. Автором анализируется специфика взаимодействия препаратов с ферментативными системами клетки.

**Ключевые слова:** пурины, пиримидины, антиметаболиты, ингибиторы, биохимия, нуклеотиды, 5-фторурацил, ферменты, цитостатики, фармакология.

Изучение метаболизма нуклеотидов занимает центральное место в современной биохимии, так как именно эти процессы определяют возможность репликации генетического материала и роста клеточных популяций. Одним из наиболее практически значимых разделов данной области является применение синтетических аналогов пуринов и пиримидинов. Эти соединения, обладая структурным сходством с естественными азотистыми основаниями, способны вступать в конкурентные отношения с ними, вызывая контролируемые нарушения синтеза ДНК и РНК.

Согласно академическим данным, представленным в работах под редакцией Е. С. Северина, механизмы воздействия этих веществ подразделяются на несколько ключевых направлений. Во-первых, это прямое ингибирование ферментов. Ярким примером служит 5-фторурацил — галогенопроизводное урацила. Попадая в клетку, он подвергается метаболической активации, превращаясь в 5-фтордезоксифосфат. Данное соединение выступает в роли «суицидального ингибитора» тимидилатсинтазы, образуя с ферментом прочный комплекс, который невозможно разрушить. В результате блокируется образование тимидиловых нуклеотидов, что ведет к «тиминовой смерти» быстроделющихся клеток.

Во-вторых, синтетические аналоги могут выступать в роли субстратов, ошибочно встраиваемых в растущую цепь нуклеиновой кислоты. Препараты вроде 6-меркаптопурина или 8-азагуанина конкурируют с естественными пуринами за место в структуре полинуклеотида. Подобная замена приводит к нарушению считывания генетической информации и невозможности полноценного функционирования клетки. Этот процесс подробно описывается не только в курсе биохимии, но и в фундаментальных трудах по молекулярной биологии и фармакологии, где подчеркивается значимость модификации азотистых оснований для изменения биологических свойств нуклеиновых кислот.

В медицинской практике данные свойства антиметаболитов используются стратегически. В онкологии применение цитостатиков позволяет избирательно воздействовать на опухолевые ткани, обладающие высокой митотической активностью. Поскольку опухолевые клетки нуждаются в непрерывном синтезе предшественников ДНК, они оказываются значительно более чувствительными к дефициту нуклеотидов, вызванному препаратами, чем большинство здоровых тканей организма. Современные исследования подтверждают, что комбинирование различных аналогов позволяет преодолевать резистентность опухолей.

В области вирусологии использование аналогов нуклеозидов стало революционным этапом в лечении герпесвирусных инфекций и ВИЧ. Например, ацикловир, будучи аналогом гуанозина, активизируется специфическим вирусным ферментом — тимидинкиназой, что обеспечивает высокую избирательность действия. Встроившись в ДНК вируса, он вызывает обрыв цепи, так как не имеет 3'-ОН группы, необходимой для присоединения следующего нуклеотида. Аналогичные механизмы лежат в основе действия препаратов, блокирующих обратную транскриптазу ретровирусов.

Таким образом, использование синтетических аналогов пуринов и пиримидинов является фундаментальным инструментом как в биологических исследованиях для изучения функций генома, так и в клинической медицине. Постоянное совершенствование химической структуры этих соединений позволяет снижать общую токсичность терапии и значительно повышать специфичность воздействия на патологические агенты. Дальнейшее развитие этого направления связано с созданием препаратов направленного транспорта и изучением индивидуальных особенностей метаболизма нуклеотидов у пациентов.

## Литература

1. Биохимия: учебник / под ред. Е. С. Северина. — 5-е изд. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. — 768 с.
2. Березов Т. Т., Коровкин Б. Ф. Биологическая химия: учебник. — 3-е изд. — М.: Медицина, 2008. — 704 с.

УДК 632.7

ББК 44.6

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ И СТРАТЕГИИ КОНТРОЛЯ  
ЧИСЛЕННОСТИ ОСНОВНЫХ ВРЕДИТЕЛЕЙ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО  
ТУРКМЕНИСТАНА**

**Юсупова Бахар**

кандидат биологических наук, старший преподаватель, Туркменский  
сельскохозяйственный институт  
г. Дашогуз, Туркменистан

**Худайкулыева Айлар**

Студентка, Туркменский сельскохозяйственный институт  
г. Дашогуз, Туркменистан

**Закирджанова Огулгерек**

Студентка, Туркменский сельскохозяйственный институт  
г. Дашогуз, Туркменистан

**Гурбангельдыева Чынар**

Студентка, Туркменский сельскохозяйственный институт  
г. Дашогуз, Туркменистан

**Аннотация**

В данной работе представлен научно-обоснованный анализ видового состава и динамики распространения энтомовредителей в аридных зонах Дашогузского вelayта. Авторами исследуется влияние климатических факторов на циклы репродукции саранчовых и чешуекрылых вредителей, наносящих существенный экономический ущерб хлопчатнику и зерновым культурам. В тезисах рассматриваются современные методы интегрированной защиты растений (ИЗР), включая биологические способы контроля и использование селективных инсектицидов с низким уровнем персистентности. Особое внимание уделено мониторингу миграционных процессов вредителей в условиях изменения гидрологического режима региона.

**Ключевые слова:** энтомология, защита растений, сельскохозяйственные вредители, Дашогуз, Туркменистан, интегрированная борьба, хлопчатник, биологический контроль, экологический мониторинг.

# ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

## I. Видовое разнообразие и трофические связи энтомофауны региона

Стабильное функционирование агроценозов в условиях Северного Туркменистана осложнено активностью фитофагов, адаптированных к высоким температурным нагрузкам. Юсупова Б. и соавторы проводят инвентаризацию доминирующих видов, среди которых выделяются азиатская саранча (*Locusta migratoria*) и хлопковая совка (*Helicoverpa armigera*). В работе обосновывается положение, что специфика трофических связей данных вредителей напрямую коррелирует с фазами вегетации культурных растений. Студентами института проведен полевой сбор данных, подтверждающий смещение сроков массового отрождения личинок в сторону более ранних дат, что обусловлено общим потеплением климата в регионе.

## II. Динамика популяционных вспышек и метеорологическая детерминация

Центральным звеном исследования является анализ зависимости плотности популяции вредителей от гидротермического коэффициента. Авторами выявлено, что дефицит осадков в весенний период в сочетании с последующим орошением создает благоприятную среду для неконтролируемого размножения паутиного клеща. В тезисах описывается математическая модель прогнозирования вредоносности на основе суммы эффективных температур. Закирджанова О. и Гурбангельдыева Ч. аргументируют необходимость внедрения дистанционных методов зондирования земель для оперативного выявления очагов поражения посевов на ранних стадиях, что позволяет локализовать угрозу до достижения порога экономической вредоносности.

## III. Интегрированная защита и экологизация агротехнических мероприятий

Заключительный блок работы посвящен сравнительной оценке эффективности различных систем защиты. Худайкулыева А. представляет результаты опытов по использованию энтомофагов (златоглазок и трихограмм) как альтернативы сплошному химическому опылению. Авторы приходят к выводу, что рациональное сочетание глубокой зяблевой вспашки, соблюдения севооборота и точечного применения феромонных ловушек позволяет снизить пестицидную нагрузку на почву на 15–20%. В заключении подчеркивается, что стратегия защиты растений в Дашогузском регионе должна базироваться на сохранении естественного биоразнообразия и поддержке популяций полезных насекомых-хищников, что является залогом устойчивого развития аграрного сектора Туркменистана.

## Список литературы

1. Бей-Биенко Г. Я. Общая энтомология: учебник для университетов. — М.: Высшая школа, 1980. — 416 с.
2. Бондаренко Н. В. Биологическая защита растений. — М.: Агропромиздат, 1986. — 278 с.
3. Поспелов С. М. Защита растений. — Л.: Колос, 1973. — 488 с.
4. Pedigo L. P., Rice M. E. Entomology and Pest Management. — Pearson Prentice Hall, 2009. — 784 p.
5. Van Lenteren J. C. The state of commercial biological control: an inventory and analysis. — BioControl, 2012. — Vol. 57. — P. 1–20.

УДК 611.124:611.83

ББК 28.706

## **МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОВОДЯЩЕЙ СИСТЕМЫ СЕРДЦА: АНАТОМО-ГИСТОЛОГИЧЕСКАЯ ДЕТЕРМИНАЦИЯ**

**Абдыев Ыхлас Батырович**

Преподаватель кафедры анатомии человека, топографической анатомии и  
оперативной хирургии, Государственный медицинский университет  
Туркменистана имени Мырата Гаррыева  
г. Ашхабад, Туркменистан

### **Аннотация**

В представленной научной статье изложены результаты углубленного морфологического анализа проводящей системы сердца (ПСС). Автором рассматривается структурная организация синусно-предсердного и предсердно-желудочкового узлов, а также топографические особенности расположения пучка Гиса и волокон Пуркинье. В работе акцентируется внимание на микроанатомической гетерогенности специализированных кардиомиоцитов (Р-клеток, Т-клеток), ответственных за генерацию и проведение электрического импульса. На основе анатомических диссекций и гистологических срезов обосновывается взаимосвязь между вариантной анатомией проводящих путей и патогенезом нарушений сердечного ритма, что имеет фундаментальное значение для клинической кардиохирургии и аритмологии.

**Ключевые слова:** анатомия человека, проводящая система сердца, кардиомиоциты, синусовый узел, пучок Гиса, волокна Пуркинье, гистология миокарда, топографическая анатомия.

### **ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ МОРФОЛОГИИ ПРОВОДЯЩИХ ПУТЕЙ**

#### **Иерархическая структура и клеточный полиморфизм узловых образований**

Проводящая система сердца представляет собой высокоспециализированный нервно-мышечный аппарат, морфологически отличный от рабочего миокарда. Абдыев Ы. Б. подчеркивает, что синусно-предсердный узел (Киса — Флака), являясь водителем ритма первого порядка, обладает наиболее сложной гистоархитектоникой. В его составе доминируют мелкие полигональные Р-клетки (pale cells), характеризующиеся малым количеством миофибрилл и высокой автоматией.

Переходные Т-клетки (transitional cells) обеспечивают передачу возбуждения к предсердному миокарду. Исследование доказывает, что плотность расположения данных элементов и объем окружающей их соединительной ткани определяют скорость генерации импульса и его стабильность.

### **Топографическая анатомия и варианты особенности пучка Гиса**

В рамках топографо-анатомического анализа особое внимание уделено предсердно-желудочковому соединению (узлу Ашоффа — Тавары). Автор обосновывает критическую важность расположения ствола пучка Гиса в мембранозной части межжелудочковой перегородки. Анатомическая близость ПСС к фиброзным кольцам клапанного аппарата детерминирует риск ятрогенных повреждений при протезировании митрального и аортального клапанов. Морфологические данные свидетельствуют о значительной вариабельности деления пучка на левую и правую ножки, что необходимо учитывать при интерпретации данных электрокардиографии и проведении эндоваскулярных вмешательств.

### **Микроструктурная организация терминальных волокон Пуркинье**

Завершающий этап иннервации желудочков реализуется через сеть волокон Пуркинье, расположенных субэндокардиально. Академический анализ выявляет, что данные клетки имеют значительно больший диаметр по сравнению с типичными кардиомиоцитами и отличаются высоким содержанием гликогена. Это обеспечивает максимальную скорость проведения импульса, необходимую для синхронного сокращения папиллярных мышц и свободной стенки желудочков. В заключении автор резюмирует, что детальное понимание морфологии ПСС является базисом для развития методов радиочастотной абляции и установки электрокардиостимуляторов, позволяя точно локализовать зоны аберрантного проведения.

### **Список литературы**

1. Сапин М. Р., Билич Г. Л. Анатомия человека: учебник в 3 т. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. — 608 с.
2. Привес М. Г., Лысенков Н. К., Бушкович В. И. Анатомия человека. — СПб.: Гиппократ, 2011. — 720 с.
3. Гайворонский И. В. Нормальная анатомия человека: учебник в 2 т. — СПб.: СпецЛит, 2011. — 560 с.
4. Anderson R. H., Ho S. Y. The morphology of the cardiac conduction system. — *Clinical Anatomy*, 2002. — Vol. 15. — P. 398–405.

УДК 553.98(575.4)

ББК 26.3

## **ГЕОЛОГО-ЛИТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ НЕФТЯНЫХ ЗАЛЕЖЕЙ БАЛКАНСКОГО РЕГИОНА**

**Дурдымырадова Оразтач Акмырадовна**

Преподаватель, Балканабадский филиал Международного университета  
нефти и газа имени Ягшыгелди Какаева  
г. Балканабад, Туркменистан

**Дурдыев Бердигылыч Дурдыевич**

Преподаватель, Балканабадский филиал Международного университета  
нефти и газа имени Ягшыгелди Какаева  
г. Балканабад, Туркменистан

### **Аннотация**

В представленной научной статье рассматриваются актуальные вопросы геологического строения нефтяных месторождений Балканского региона Туркменистана. Авторами проводится детальный анализ литологического состава продуктивных горизонтов красноцветной толщи, выявляются закономерности изменения фильтрационно-емкостных свойств коллекторов в зависимости от глубины залегания и тектонической активности. Особое внимание уделяется роли разрывных нарушений в формировании ловушек углеводородов и их влиянию на герметичность залежей. Работа подчеркивает необходимость комплексного подхода к изучению геологических моделей для оптимизации процесса добычи нефти.

### **Ключевые слова**

геология нефти, Балканский регион, пласт-коллектор, литология, тектоническая структура, пористость, красноцветная толща, фильтрационно-емкостные свойства, ловушка углеводородов.

Современный этап развития нефтегазодобывающей промышленности Туркменистана требует глубокого переосмысления геологических моделей уже эксплуатируемых и вновь открываемых месторождений. В центре внимания исследователей находится Балканский регион, который характеризуется чрезвычайно сложным геологическим строением и многообразием типов ловушек углеводородов. Изучение литологического состава и тектонических особенностей данного региона позволяет не только уточнить запасы нефти, но и определить наиболее эффективные методы воздействия на продуктивные пласты для интенсификации притока флюидов.

Геологическая история формирования осадочного бассейна Юго-Западного Туркменистана неразрывно связана с развитием Южно-Каспийской впадины. Основные продуктивные горизонты приурочены к отложениям плиоценового возраста, представленным мощными толщами терригенных пород. Эти отложения формировались в условиях чередования трансгрессий и регрессий древнего бассейна, что обусловило высокую степень неоднородности разреза. Песчаные пласты-коллекторы разделяются глинистыми перемычками, которые выполняют роль локальных флюидоупоров, создавая многопластовые системы залежей с различными термобарическими характеристиками и индивидуальными режимами дренирования.

Важнейшим аспектом геологии нефтяных месторождений Балканабадского района является их структурная приуроченность к антиклинальным поднятиям, входящим в состав Прибалканской зоны дислокаций. Эти складки зачастую имеют асимметричное строение и осложнены густой сетью тектонических разрушений различного порядка. Разрывные нарушения могут как способствовать вертикальной миграции углеводородов из нижележащих материнских свит в ловушки, так и приводить к частичному разрушению ранее сформированных залежей. Детальный анализ амплитуд смещения по разломам необходим для понимания степени изолированности блоков и оценки рисков при заложении новых разведочных скважин.

Коллекторские свойства пород в данном регионе подвержены значительным изменениям как по площади распространения, так и по вертикальному разрезу. Пористость и проницаемость песчаников красноцветной толщи напрямую зависят от минерального состава цементирующего вещества и степени отсортированности обломочного материала. В процессе погружения осадочных толщ на значительные глубины неизбежно происходят процессы катагенетического преобразования, ведущие к постепенному уплотнению пород и снижению их полезной емкости. Тем не менее, в ряде случаев наблюдаются зоны развития вторичной пористости, которые представляют особый интерес для поиска пропущенных залежей.

Геологическое изучение месторождений также включает в себя детальный анализ гидрогеологических условий недр. Подземные воды, циркулирующие в нефтеносных горизонтах, обладают высокой минерализацией и специфическим химическим составом, что служит надежным индикатором закрытости структуры. Взаимодействие в системе вода-нефть-порода во многом определяет характер смачиваемости коллектора, что является критически важным фактором при проектировании систем поддержания пластового давления. Учет всех геологических факторов позволяет выстраивать достоверные цифровые модели месторождений, служащие базой для долгосрочного планирования добычи.

Перспективным направлением дальнейших исследований остается детальное изучение стратиграфических ловушек, которые сложно идентифицировать стандартными методами сейсморазведки. Использование современных методов интерпретации геофизических данных в сочетании с петрофизическим анализом керн открывает новые возможности для расширения ресурсной базы Балканского региона. Таким образом, непрерывное геологическое сопровождение процесса освоения месторождений остается залогом энергетической безопасности и рационального использования природных ресурсов страны.

### **Список литературы**

1. Аширниязов Х. А. Геология нефти и газа Туркменистана. Балканабад: Ока, 2022.
2. Мамедов Б. М. Геофизические методы исследования скважин в сложных геологических условиях. Ашхабад: Магарыф, 2024.
3. Сидоров В. П. Литология и фациальный анализ нефтегазоносных бассейнов. Москва: Научный мир, 2023.

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ БУРЕНИЯ ГЛУБОКИХ СКВАЖИН В СЛОЖНЫХ ГОРНО- ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ**

**Керимов Худайберди**

Преподаватель, Балканабадский филиал Международного университета нефти  
и газа имени Ягшыгелди Какаева  
г. Балканабад, Туркменистан

### **Аннотация**

В данной статье рассматриваются современные технологические решения, направленные на оптимизацию процесса бурения нефтяных и газовых скважин в условиях высокого пластового давления и нестабильности стенок ствола. Автор анализирует влияние параметров бурового раствора на сохранение коллекторских свойств пласта и предотвращение осложнений, таких как поглощение промывочной жидкости и прихваты бурильного инструмента. В работе обосновывается необходимость применения автоматизированных систем контроля параметров бурения для повышения механической скорости проходки и снижения аварийности на объектах нефтегазового комплекса.

**Ключевые слова:** бурение скважин, буровой раствор, долото, механическая скорость проходки, забойный двигатель, осложнения при бурении, крепление скважин, нефтегазовый инжиниринг.

Процесс сооружения нефтяных и газовых скважин в современных условиях характеризуется постоянным усложнением геолого-технических условий, связанных с необходимостью освоения глубокозалегающих горизонтов и трудноизвлекаемых запасов. Эффективность буровых работ напрямую зависит от правильного выбора технико-технологических параметров, которые должны обеспечивать не только достижение проектной глубины, но и качественное вскрытие продуктивных пластов. В Балканском регионе Туркменистана, где бурение часто ведется в зонах активного соляного тектогенеза и аномальных пластовых давлений, вопросы совершенствования технологии бурения приобретают особую остроту.

Одним из ключевых факторов, определяющих успех бурения, является рецептура и свойства бурового промывочного раствора. Правильно подобранный раствор выполняет не только функции выноса выбуренной породы на поверхность и охлаждения породоразрушающего инструмента, но и создает необходимое противодействие на пласты, препятствуя нефтегазоводопроявлениям.

Применение современных ингибированных систем на водной и безводной основе позволяет минимизировать набухание глинистых частиц в стенках скважины, что существенно снижает риск возникновения желобных выработок и сужений ствола. Особое внимание уделяется регулированию реологических характеристик раствора для обеспечения оптимального гидродинамического режима в кольцевом пространстве.

Выбор типа породоразрушающего инструмента также играет решающую роль в экономике бурового процесса. Использование долот с алмазным напылением типа PDC в сочетании с высокооборотными винтовыми забойными двигателями позволяет значительно увеличить интервальную проходку за один рейс. Однако работа в твердых и абразивных породах требует тщательного подбора осевой нагрузки и частоты вращения для предотвращения преждевременного износа режущих элементов и вибрационного разрушения бурильной колонны. Внедрение систем телеметрии в процессе бурения дает возможность в режиме реального времени отслеживать состояние инструмента и траекторию ствола, что особенно важно при проводке наклонно-направленных и горизонтальных скважин.

Крепление и цементирование скважин являются завершающим и наиболее ответственным этапом их строительства. Качество разобщения пластов определяет долговечность эксплуатации скважины и предотвращает межпластовые перетоки флюидов. Применение расширяющихся тампонажных смесей и современных добавок для регулирования сроков схватывания цементного камня позволяет добиться высокой герметичности заколонного пространства даже в условиях температурных перепадов и агрессивной среды пластовых вод. Надежная изоляция продуктивных горизонтов является залогом экологической безопасности и предотвращения преждевременного обводнения продукции.

Внедрение цифровых технологий и автоматизированных систем управления буровыми установками открывает новые перспективы для отрасли. Интеллектуальное бурение позволяет минимизировать влияние человеческого фактора на принятие решений в критических ситуациях и оптимизировать расход энергетических ресурсов.

## **Список литературы**

1. Басарыгин Ю. М. Технология бурения нефтяных и газовых скважин. Москва: Недра, 2021.
2. Гуллыев Н. Г. Особенности бурения скважин в условиях Юго-Западного Туркменистана. Ашхабад: Ылым, 2023.
3. Овчинников В. П. Буровые промывочные и тампонажные растворы. Тюмень: Экспресс, 2022.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Беляев С., Одинцов В. ТЕХНОЛОГИЯ АДАПТИВНОГО СИЛОВО-МОМЕНТНОГО ОТИВАНИЯ В ЗАДАЧАХ РОБОТИЗИРОВАННОЙ СБОРКИ ПРЕЦИЗИОННЫХ УЗЛОВ.....	4
2. Стравинский Я., Бржезинский К. ТЕХНОЛОГИЯ КВАНТОВОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КЛЮЧЕЙ В ЗАЩИЩЕННЫХ СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ КРИТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРОЙ.....	6
3. Мстиславский Р., Ольшанский Б. МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЭНЕРГОБЛОКОВ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ТЕРМИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ.....	9
4. Архангельский С. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ АЛГОРИТМЫ ПЛАНИРОВАНИЯ ТРАЕКТОРИЙ КОЛЛАБОРАТИВНЫХ РОБОТОВ В УСЛОВИЯХ ДИНАМИЧЕСКИХ ПРЕПЯТСТВИЙ .....	11
5. Трубецкой В. КОМПЛЕКСНАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ДАННЫХ СЕЙСМОРАЗВЕДКИ И ГИС ПРИ ПОИСКЕ НЕАНТИКЛИНАЛЬНЫХ ЛОВУШЕК УГЛЕВОДОРОДОВ В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ .....	13
6. Мстиславский Д., Ольховский С. МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ КИБЕРУСТОЙЧИВОСТИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ЭНЕРГОСИСТЕМ (SMART GRID) В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ.....	15
7. Рюмин С. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФИКСИРОВАННЫХ КОМБИНАЦИЙ В ТЕРАПИИ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ У ПАЦИЕНТОВ С МЕТАБОЛИЧЕСКИМ СИНДРОМОМ.....	17
8. Оболенский Я. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЭЗОФАГОПЛАСТИКИ: СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЖЕЛУДОЧНОГО И КИШЕЧНОГО ТРАНСПЛАНТАТОВ.....	19

9. Всеволожская Ю. ФИТОХИМИЧЕСКИЙ СКРИНИНГ И ОЦЕНКА БАКТЕРИОСТАТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ЭКСТРАКТОВ ПОЛЫНИ ГОРЬКОЙ (ARTEMISIA ABSINTHIUM L.).....	21
10. Великопольский Д., Розенберг М. АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ СКРИНИНГ ПАТОЛОГИЙ ОРГАНОВ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМОВ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ .....	23
11. Броневский С. ПРИМЕНЕНИЕ СИМУЛЯЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И VR МОДЕЛИРОВАНИЯ В ОБУЧЕНИИ МАНЕВРАМ ЭНДОВАСКУЛЯРНОЙ ХИРУРГИИ.....	25
12. Аничков С., Милославский Э МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГЕМОДИНАМИЧЕСКИХ ПОТОКОВ ПРИ ЭНДОВАСКУЛЯРНОМ ПРОТЕЗИРОВАНИИ АНЕВРИЗМ БРЮШНОЙ АОРТЫ .....	27
13. Держинский В., Менделеев С. ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ГИДРОКСИАПАТИТА КАЛЬЦИЯ В КОМБИНАЦИИ С АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫМИ ПРЕПАРАТАМИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ДЕСТРУКТИВНЫХ ФОРМ ПЕРИОДОНТИТА.....	29
14. Стравинский С., Розенберг К. МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ РЕЗИСТЕНТНОСТИ К ТАРГЕТНОЙ ТЕРАПИИ ПРИ АДЕНОКАРЦИНОМЕ ЛЕГКОГО .....	31
15. Острожский В., Менделеев А. МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ РЕМОДЕЛИРОВАНИЯ МИОКАРДА ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА ПОСЛЕ ПЕРВИЧНОГО ЧРЕСКОЖНОГО КОРОНАРНОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА.....	33
16. Чарыева Г. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИНТЕТИЧЕСКИХ АНАЛОГОВ ПУРИНОВ И ПИРИМИДИНОВ В БИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЕ .....	35

17. Юсупова Б., Худайкулыева А., Закирджанова О., Гурбангельдыева Ч. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ И СТРАТЕГИИ КОНТРОЛЯ ЧИСЛЕННОСТИ ОСНОВНЫХ ВРЕДИТЕЛЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО ТУРКМЕНИСТАНА.....	37
18. Абдыев Ы. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОВОДЯЩЕЙ СИСТЕМЫ СЕРДЦА: АНАТОМО-ГИСТОЛОГИЧЕСКАЯ ДЕТЕРМИНАЦИЯ .....	40
19. Дурдымырадова О., Дурдыев Б. ГЕОЛОГО-ЛИТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ НЕФТЯНЫХ ЗАЛЕЖЕЙ БАЛКАНСКОГО РЕГИОНА.....	42
20. Керимов Х. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ БУРЕНИЯ ГЛУБОКИХ СКВАЖИН В СЛОЖНЫХ ГОРНО ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ.....	45

**Научное издание**

**ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И  
ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ  
ФОРМИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ  
БУДУЩЕГО**

**Сборник статей Международной  
научно-практической конференции  
15 мая 2026 г.**

В авторской редакции Издательство не несет ответственности за опубликованные материалы. Все материалы отображают персональную позицию авторов. Мнение Издательства может не совпадать с мнением авторов

Подписано в печать 17.05.2026 г. Формат 60x90/16.

Печать: цифровая. Гарнитура: Times New Roman

Усл. печ. л. 11,00. Тираж 500. Заказ 2610.

**Адрес редакции:**

**Россия, 630000, г. Новосибирск, ул. Б. Советская, 12/1.**

**E-mail: [gorizontynauki.ru](mailto:gorizontynauki.ru)**